DAS HERZ DER FRISCHE

OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG

INSTRUCTION DE SERVICE

KB-540-4

BITZER ROADSTAR // Offene Hubkolbenverdichter für Fahrzeug-Anwendungen
Originalbetriebsanleitung
Deutsch 2

BITZER ROADSTAR // Open reciprocating compressors for vehicle applications
Translation of the original Operating Instructions
English..... 22

BITZER ROADSTAR // Compresseurs à piston ouverts pour les applications automobiles
Traduction des instructions de service d'origine
Français..... 42

2TFR(Y) .. 2NFR(Y)

4UFC(Y) .. 4GFC(Y)

4UFR(Y) .. 4NFR(Y)

6UFC(Y) .. 6NFC(Y)

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 4

1.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten 4

2 Sicherheit 4

2.1 Autorisiertes Fachpersonal 4

2.2 Restgefahren 4

2.3 Sicherheitshinweise 4

2.3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise 5

2.3.2 Bei brennbaren Kältemitteln beachten 5

3 Anwendungsbereiche 5

3.1 Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L (z. B. R1234yf) 6

3.1.1 Anforderungen an das Produkt und die Kälteanlage 6

4 Montage 7

4.1 Verdichter transportieren 7

4.2 Verdichter einbauen 7

4.3 Keilriemenantrieb 8

4.4 Elektromagnetkupplung montieren 10

4.5 Absperrventile 11

4.6 Rohrleitungen anschließen 11

4.7 Leistungsregelung (CR) 12

4.8 Anschlüsse und Maßzeichnungen 13

5 Schutzeinrichtungen 16

6 In Betrieb nehmen 17

6.1 Druckfestigkeit prüfen 17

6.2 Dichtheit prüfen 17

6.3 Evakuieren 17

6.4 Kältemittel einfüllen 17

6.5 Vor dem Verdichteranlauf prüfen 18

6.6 Verdichteranlauf 18

6.6.1 Schmierung / Ölkontrolle 18

6.6.2 Schwingungen und Frequenzen 18

6.6.3 Schalthäufigkeit 18

6.6.4 Betriebsdaten überprüfen 18

7 Betrieb 19

7.1 Regelmäßige Prüfungen 19

8 Wartung 19

8.1 Integriertes Druckentlastungsventil 19

8.2 Arbeitsventile 19

8.3 Ölwechsel 19

8.4 Elektromagnetkupplung ausbauen 20

8.5 Wellenabdichtung 20

8.5.1 Wellenabdichtung austauschen 20

9 Außer Betrieb nehmen 21
9.1 Stillstand 21
9.2 Demontage des Verdichters 21

1 Einleitung

Die Aussagen dieses Dokuments beziehen sich auf die Vorschriften der EU. Sie gelten ebenso für die entsprechenden Anforderungen der Gesetzgebung des Vereinigten Königreichs, wenn für das Produkt eine UK-Erklärung vorliegt und es entsprechend den UK-Vorgaben gekennzeichnet ist.

Diese unvollständige Maschine ist vorgesehen zum Einbau in Anlagen entsprechend der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und The Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 des Vereinigten Königreichs.

Für ein druckbeaufschlagtes Bauteil kann darüber hinaus die EU-Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU und The Pressure Equipment (Safety) Regulations 2016 des Vereinigten Königreichs zur Anwendung kommen.

Dieses Produkt darf nur in Betrieb genommen werden, wenn es gemäß vorliegender Montage-/Betriebsanleitung in Anlagen eingebaut worden ist und als Ganzes mit den entsprechenden gesetzlichen Vorschriften übereinstimmt. Angewandte Normen siehe ac-001-*.pdf unter www.bitzer.de.

Die Produkte sind nach dem aktuellen Stand der Technik und entsprechend den geltenden Vorschriften gebaut.

Diese Betriebsanleitung während der gesamten Lebensdauer an der Anlage verfügbar halten.

Bestimmungsgemäße Verwendung: Kältemittelverdichter zum Einbau in Kälte- und Klimaanlagen für Transportanwendungen

1.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten

- AW-100 Anzugsdrehmomente für Schraubverbindungen aller Produkte von BITZER
- KW-540 Wartungsanleitung: Offene Hubkolbenverdichter für Fahrzeug-Anwendungen
- KW-541 Wartungsanleitung: Austausch der Wellenabdichtung
- Videoanleitung: “BITZER ROADSTAR: how to dismount its old shaft seal”: https://www.youtube.com/watch?v=0B-KKpa8SSk
- Videoanleitung: “BITZER ROADSTAR: how to mount its new shaft seal”: https://www.youtube.com/watch?v=NEm6jjm2VmA
- Herstellerdokumentation zu den einzelnen Bauteilen

2 Sicherheit

2.1 Autorisiertes Fachpersonal

Sämtliche Arbeiten an den Produkten und den Anlagen, in die sie eingebaut werden oder sind, dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden, das in allen Arbeiten ausgebildet und unterwiesen wurde. Für die Qualifikation und Sachkunde des Fachpersonals gelten die jeweils landesüblichen Vorschriften und Richtlinien.

2.2 Restgefahren

Von Verdichtern, elektronischem Zubehör und weiteren Bauteilen können unvermeidbare Restgefahren ausgehen. Jede Person, die an einem Gerät arbeitet, muss deshalb die dazugehörige Betriebsanleitung sorgfältig lesen! Es gelten zwingend

- die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Normen,
- die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln,
- die EU-Richtlinien,
- nationale Vorschriften und Sicherheitsnormen.

Beispielnormen: EN378, EN60204, EN60335, EN ISO14120, ISO5149, IEC60204, IEC60335, ASHRAE 15, NEC, UL-Normen.

2.3 Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise sind Anweisungen, um Gefährdungen zu vermeiden. Sicherheitshinweise genauestens einhalten!

HINWEIS
Sicherheitshinweis um eine Situation zu vermeiden, die die Beschädigung eines Geräts oder dessen Ausrüstung zur Folge haben könnte.

VORSICHT
Sicherheitshinweis um eine potentiell gefährliche Situation zu vermeiden, die eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben könnte.

WARNUNG
Sicherheitshinweis um eine potentiell gefährliche Situation zu vermeiden, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.

GEFAHR
Sicherheitshinweis um eine unmittelbar gefährliche Situation zu vermeiden, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

2.3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Auslieferungszustand



VORSICHT
Der Verdichter ist mit Schutzgas gefüllt: Überdruck 0,2 .. 0,5 bar Stickstoff.
Verletzungen von Haut und Augen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!

Bei Arbeiten am Verdichter, nachdem er in Betrieb genommen wurde



WARNUNG
Verdichter steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!



VORSICHT
Oberflächentemperaturen von über 60°C bzw. unter 0°C.
Verbrennungen und Erfrierungen möglich.
Zugängliche Stellen absperren und kennzeichnen.
Vor Arbeiten am Verdichter: Ausschalten und abkühlen bzw. erwärmen lassen.

Bei Arbeiten an Kupplung oder Riemenantrieb:



GEFAHR
Haare, Hände oder Kleidung können von der Kupplung erfasst werden!
Schwere Verletzungen möglich.
Vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass der Motor nicht gestartet werden kann!

2.3.2 Bei brennbaren Kältemitteln beachten

Arbeiten an Anlagen mit A3-, A2L- und B2L-Kältemitteln



GEFAHR
Explosionsgefahr!
Rohre nicht löten!

- Rohrverschraubungen lösen oder Rohre aufschneiden.
- Funkenbildung vermeiden.

3 Anwendungsbereiche

	4UFC(Y) .. 4GFC(Y), 6UFC(Y) .. 6NFC(Y)	2TFR(Y) .. 2GFR(Y), 4UFR(Y) .. 4NFR(Y)
Zulässige Kältemittel ①	R134a, R1234yf, R513A, R450A	R404A, R507A, R448A, R449A, R452A, R454C, R455A, R407A, R407F
Ölfüllung ②	BITZER BSE55	BITZER BSE32
Drehzahlbereich	500 .. 3500 min^{-1}	500 .. 2600 min^{-1}
Einsatzgrenzen	siehe Prospekt KP-540 und KP-560 oder BITZER Software	

① Weitere Kältemittel auf Anfrage.

② Alternativöle siehe Technische Informationen KT-500.



WARNUNG
Berstgefahr durch gefälschte Kältemittel!
Schwere Verletzungen möglich!
Kältemittel nur von renommierten Herstellern und seriösen Vertriebspartnern beziehen!



HINWEIS
Betrieb im Unterdruckbereich unbedingt vermeiden!
Einsatzgrenzen beachten und Anlage druch Niederdruckwächter absichern!

Im Falle von Lufteintritt:

HINWEIS
Chemische Reaktionen möglich sowie überhöhter Verflüssigungsdruck und Anstieg der Druckgastemperatur.
Lufteintritt vermeiden!

WARNUNG
Kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze möglich.
Lufteintritt vermeiden!

3.1 Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L (z. B. R1234yf)

Information
Die Angaben in diesem Kapitel zum Einsatz von Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L beziehen sich auf europäische Vorschriften und Richtlinien. In Regionen außerhalb der EU die dort geltenden länderspezifischen Vorschriften beachten.

Dieses Kapitel beschreibt die vom Produkt beim Einsatz von Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L ausgehenden zusätzlichen Restrisiken und gibt Erläuterungen dazu. Diese Informationen dienen dem Anlagenhersteller für die von ihm auszuführende Risikobewertung der Anlage. Diese Informationen können in keiner Weise die Risikobewertung für die Anlage ersetzen.

Bei der Ausführung, der Wartung und dem Betrieb von Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L gelten besondere Sicherheitsbestimmungen.

Das Produkt und seine Bauteile ist bei Installation entsprechend dieser Betriebsanleitung im Normalbetrieb ohne Fehlfunktion frei von Zündquellen, die die brennbaren Kältemittel der Sicherheitsklasse A2L entzünden können. Sie gelten als technisch dicht. Das Produkt ist nicht für den Betrieb in einer Ex-Zone konstruiert. Das Produkt ist nicht geprüft für den Einsatz mit brennbaren Kältemitteln in Anwendungen nach UL-Norm oder in Geräten nach EN/IEC60335-Normen.

Information
Bei Einsatz eines brennbaren Kältemittels: Warnzeichen "Warnung vor feuergefährlichen Stoffen" (W021 nach ISO7010) gut sichtbar am Verdichter anbringen. Ein Aufkleber dieses Warnzeichens ist der Betriebsanleitung beigelegt.

3.1.1 Anforderungen an das Produkt und die Kälteanlage

Die Ausführungsbestimmungen sind in Normen festgelegt (z. B. EN378 oder ISO5149). Mit Blick auf die hohen Anforderungen und die Produkthaftung ist generell die Durchführung der Risikobewertung in Zusammenarbeit mit einer notifizierten Stelle zu empfehlen. Je nach Ausführung und Kältemittelfüllung, kann dabei eine Bewertung entsprechend EU-Rahmenrichtlinien 2014/34/EU (ATEX 114) und 1999/92/EG (ATEX 137) erforderlich werden.

GEFAHR
Brandgefahr bei Kältemittelaustritt und vorhandener Zündquelle!
Offenes Feuer und Zündquellen im Maschinenraum bzw. Gefährdungsraum vermeiden!

- Zündgrenzen des jeweiligen Kältemittels in Luft beachten, siehe auch EN378-1.
- Maschinenraum entsprechend EN378 belüften bzw. Absaugvorrichtung installieren.
- Bei Leckage: Austretendes Kältemittel ist schwerer als Luft und fließt nach unten. Ansammlung und Entstehung zündfähiger Gemische mit Luft vermeiden. Nicht in Senken oder nahe bei Entlüftungs- oder Entwässerungsöffnungen aufstellen.
- Die Geräte sind nicht für den Betrieb in einer Ex-Zone konstruiert. Kann eine zündfähige Atmosphäre nicht sicher durch Ventilation vermieden werden, so ist das Gerät zuverlässig abzuschalten. Das kann z. B. durch eine Gaswarnanlage geschehen, die bei 20% LFL/UEG schaltet.
- Rohrleitungen gegen Beschädigung schützen.
- Bauteile, an denen Kältemittel austreten kann (z. B. Niederdruck- oder Hochdruckwächter oder Niederdruck- oder Hochdruckbegrenzer) nur außerhalb des Schaltschranks installieren!
- Nur Werkzeuge und Geräte einsetzen, die für A2L-Kältemittel geeignet sind. Siehe auch A-541 (HTML).

Wenn folgende Sicherheitsvorschriften und Anpassungen eingehalten werden, können die Verdichter mit Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L betrieben werden.

- Max. Kältemittelfüllung nach Aufstellungsort und Aufstellungsbereich beachten! (siehe EN378-1).
- Kein Betrieb im Unterdruckbereich! Sicherheitseinrichtungen zum Schutz gegen zu niedrigen und auch zu hohen Druck installieren und entsprechend den Anforderungen der Sicherheitsbestimmungen (z. B. EN378-2) ausführen.
- Lufteintritt in die Anlage vermeiden – auch bei und nach Wartungsarbeiten!

4 Montage

4.1 Verdichter transportieren

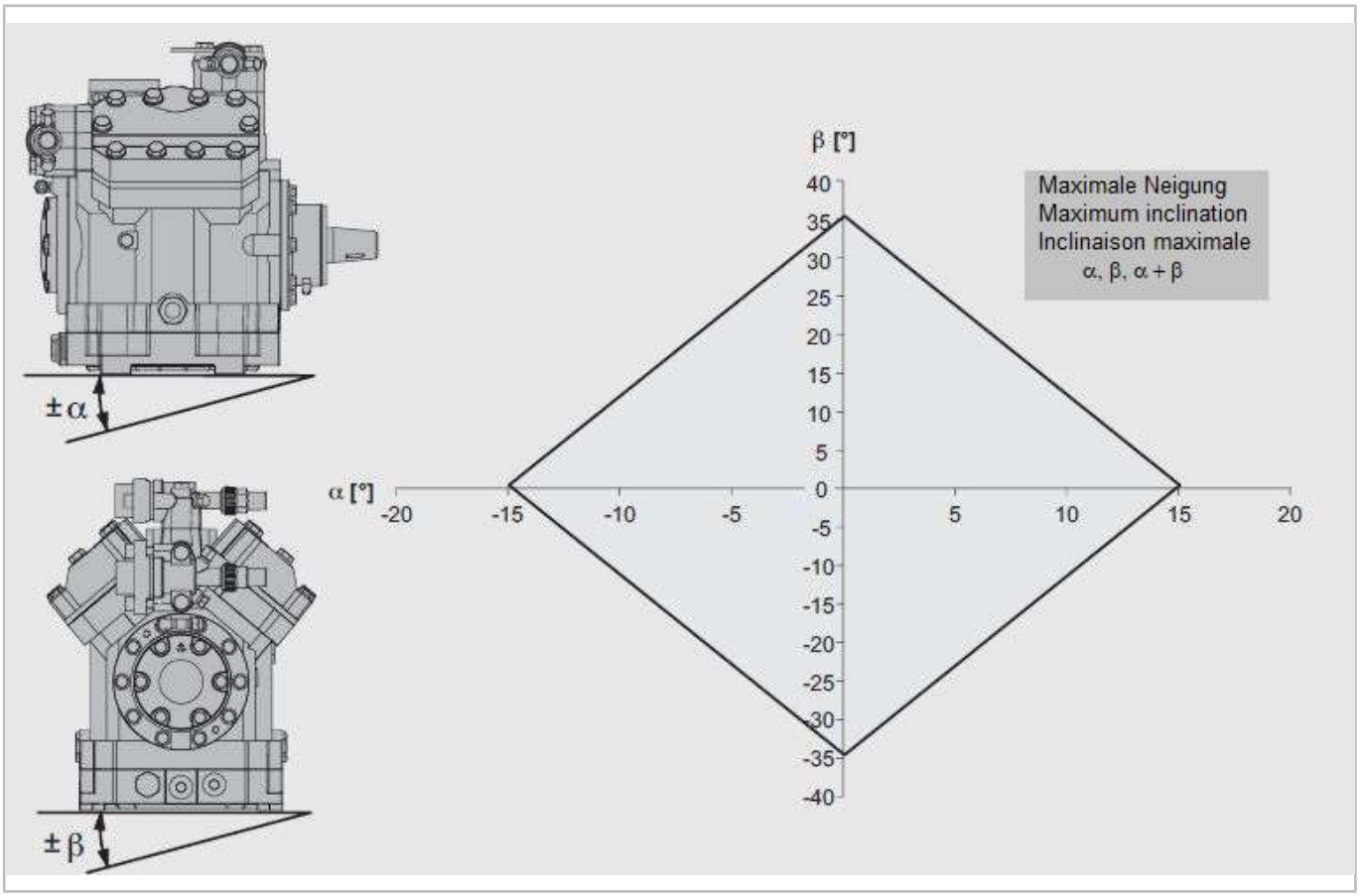
Entweder stehend verschraubt auf der Palette transportieren oder an Transportösen anheben.

GEFAHR
Schwebende Last!
Gefahrenbereich nicht betreten!

4.2 Verdichter einbauen

GEFAHR
Motor abschalten!
Vor Einbau/Wartungsarbeiten sicherstellen, dass der Motor nicht gestartet werden kann!

Den Verdichter so einbauen, dass die zulässigen Schräglagen im Betrieb nicht überschritten werden.



Bei Einsatz unter extremen Bedingungen z. B. in aggressiver Atmosphäre oder niedrigen Außentemperaturen: Geeignete Maßnahmen treffen. Ggf. empfiehlt sich Rücksprache mit BITZER

4.3 Keilriemenantrieb

GEFAHR
Haare, Hände oder Kleidung können von Riementrieb oder Kupplung erfasst werden!
Schwere Verletzungen möglich.
Verdichter nur bei geschlossener Abdeckung betreiben.
Vor Wartungsarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgeschaltet ist und nicht gestartet werden kann.

Verdichter entweder starr direkt am Motor oder elastisch gelagert am Fahrzeug-Chassis montieren.

Direktmontage am Motor

- Federbelastete Spannrolle innen am Trum einsetzen, um Riemenspannung zu regeln. Bei Keilrippenriemen auch außen am Trum möglich.

Chassis-Montage mit elastischer Lagerung

- Verdichter auf Wippensystem mit hydraulischen, pneumatischen oder federbelasteten Spanneinrichtungen aufstellen.
- Wippe spielfrei lagern. Wippenachse exakt parallel zur Welle ausrichten!
- Bei größeren Achsabständen Beruhigungsrolle (5) verwenden. Dies reduziert die Riemenschwingungen.

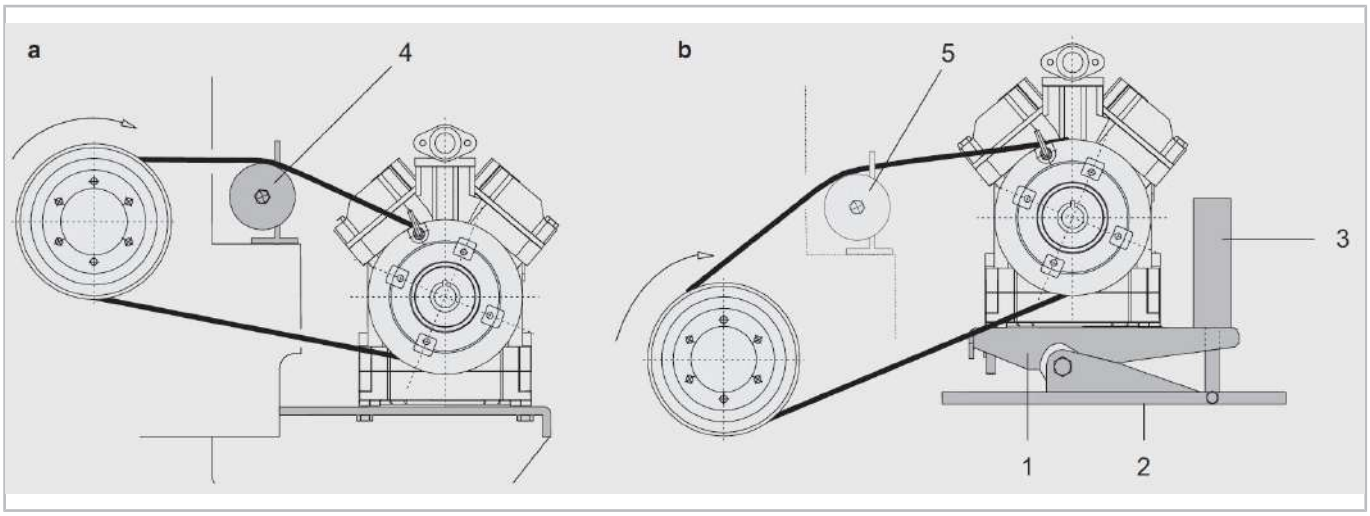


Abb. 1: Verdichter mit Keilriemenantrieb einbauen (schematische Darstellung): a) starr am Motor, b) drehelastisch auf Chassis montiert

1	Wippe
2	Chassis
3	Hydraulischer / pneumatischer Spannzylinder
4	Riemenspannrolle
5	Beruhigungsrolle

- Riemenscheibe und Kupplung müssen fest sitzen und exakt mit der Antriebsscheibe, Spannrolle und Motorachse fluchten.
  - Riemenscheiben/Magnetkupplungen mit geringst möglichem Abstand der Spurrillen zum Verdichterlager verwenden.
  - Nebenaggregate nur bei geringem Drehmomentbedarf über die Riemenscheibe des Verdichters antreiben (äußere Spurrillen).
  - Riemen entsprechend den Herstellerempfehlungen spannen. Die erforderliche Radialkraft liegt bei fachgerechtem Antrieb unterhalb 1500 N! Maximal zulässige Radialkraft auf die Verdicherwelle: 3000 N bezogen auf Mitte der Riemenscheibe.
- Nur gleichlange Keilriemen, mit kalibrierten Längen oder als Satz verwenden.

HINWEIS
Lagerschäden an der Magnetkupplung durch zu große Radialkräfte/Riemenvorspannung möglich.
Empfohlene Vorspannung nicht überschreiten (ggf. empfiehlt sich Rücksprache mit BITZER)!

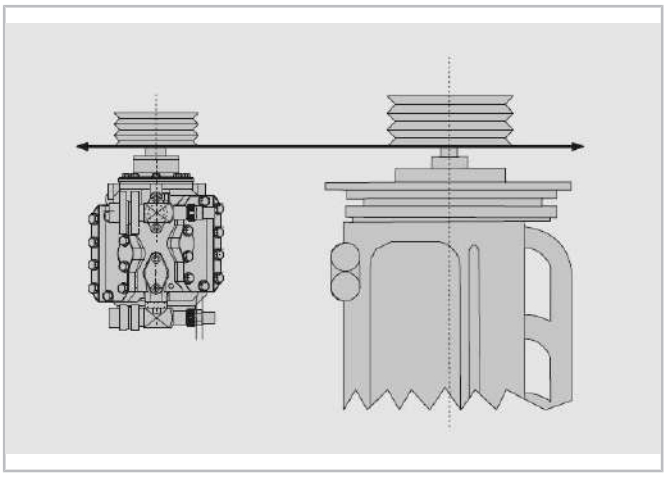


Abb. 2: Riemenscheiben ausrichten

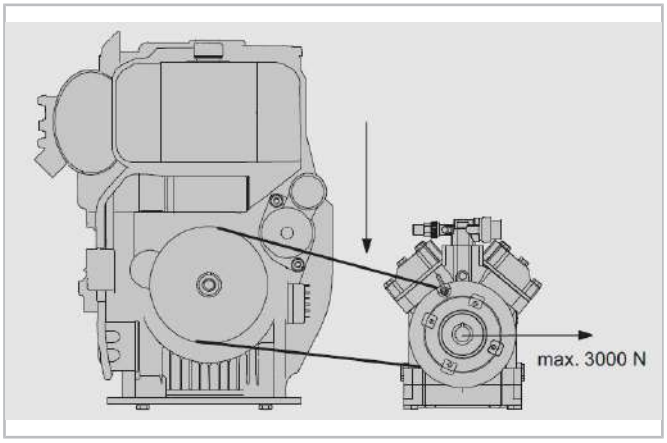


Abb. 3: Riemenvorspannung überprüfen

4.4 Elektromagnetkupplung montieren

HINWEIS
Gefahr von Verdichterschaden durch falsche Kupplungen!
Nur von BITZER zugelassene Kupplungen verwenden!

HINWEIS
Beschädigungen des Verdichters möglich.
Schrauben und Muttern nur mit vorgeschriebenem Anzugsmoment und wo möglich, über Kreuz in mindestens 2 Schritten anziehen.

HINWEIS
Betriebsanleitung und Einbauhinweise des Kupplungsherstellers beachten!

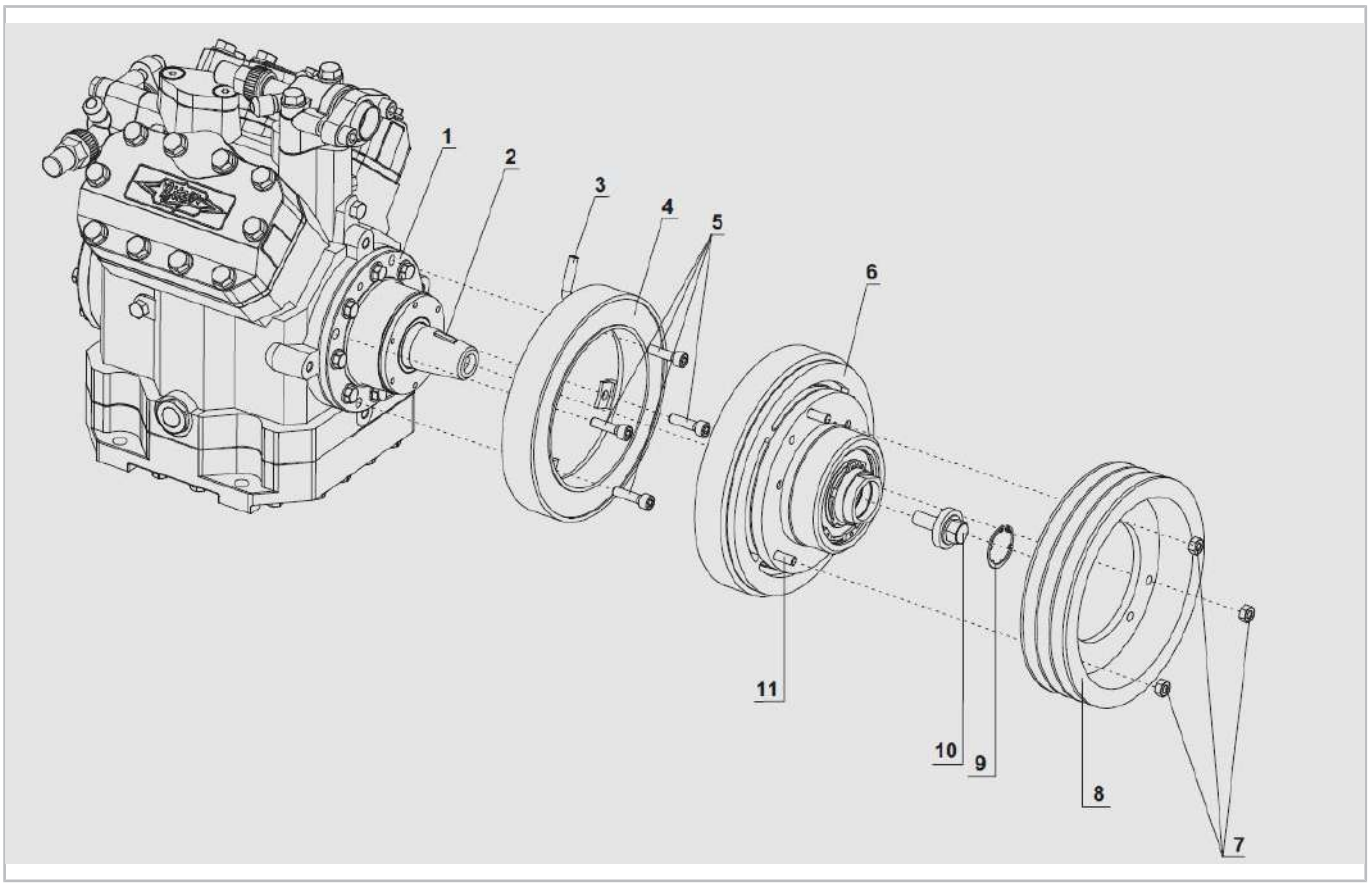


Abb. 4: Elektromagnetkupplung montieren (Beispiel)

1	Lagerflansch
2	Scheibenfeder
3	Kabel
4	Magnet
5	Schrauben M8x30 DIN 912
6	Rotor
7	Muttern M8
8	Riemenscheibe
9	Sicherungsring DIN 984 Form JK
10	Spannschraube
11	Stiftschrauben M8x20

- Magnet (4) am Gehäuse befestigen. Schrauben (5) einstecken und kreuzweise anziehen (Anzugsmoment 25 Nm).
- Scheibenfeder (2) montieren.
- Spannschraube (10) einfetten. Rotor (6) auf Welle und Magnet (4) schieben. Spannschraube (10) in Wellenende einschrauben. Empfohlenes Anzugsmoment 85 Nm, wenn nicht anders vom Kupplungshersteller vorgeschrieben.
- Riemenscheibe über die Stiftschrauben der Kupplung schieben und mit Muttern (7) festschrauben (Anzugsmoment 25 Nm).
- Kabel (3) anschließen (polungsunabhängig), dabei von heißen Teilen fernhalten (t_{max} = 105°C).

HINWEIS
Klemmende oder schleifende Riemenscheiben verursachen Schäden am Magnet.
Riemenscheibe muss sich von Hand drehen lassen, ohne am Magnet zu schleifen.
Luftspalt entsprechend justieren!

Anleitungen für den Einbau anderer Kupplungen auf Anfrage.

4.5 Absperrventile

Die Absperrventile können gedreht und an unterschiedlichen Stellen montiert sein.

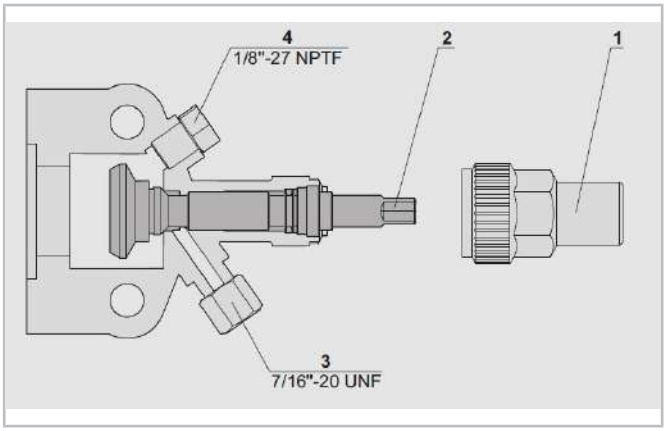


Abb. 5: Offenes Absperrventil (Betriebsstellung)

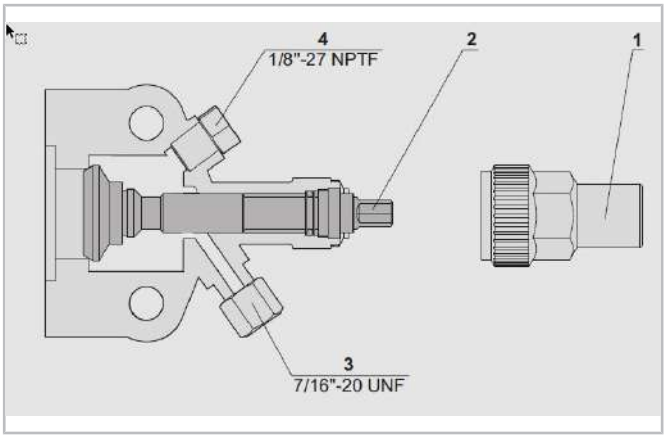


Abb. 6: Geschlossenes Absperrventil

1	Verschlusskappe
2	Spindel
3	Serviceanschluss (absperrbar)
4	Messanschluss

Falls Absperrventile gedreht oder neu montiert werden:

HINWEIS
Beschädigungen des Verdichters möglich.
Schrauben mit vorgeschriebenem Anzugsmoment über Kreuz in mindestens 2 Schritten anziehen.
Vor Inbetriebnahme Dichtheit prüfen!

4.6 Rohrleitungen anschließen

WARNUNG
Verdichter steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!

HINWEIS
Chemische Reaktionen bei Lufteintritt möglich!
Zügig arbeiten und Absperrventile bis zum Evakuieren geschlossen halten.

Rohranschlüsse

Die Rohranschlüsse sind so ausgeführt, dass Rohre in den gängigen Millimeter- und Zollabmessungen verwendet werden können. Lötanschlüsse haben gestufte Durchmesser. Je nach Abmessung wird das Rohr mehr oder weniger tief eintauchen. Falls nötig kann das Buchsenende mit dem größeren Durchmesser auch abgesägt werden.

HINWEIS
Absperrventile nicht überhitzen!
Während und nach dem Löten Ventilkörper kühlen.
Maximale Löttemperatur 700°C!

Rohrleitungen

Grundsätzlich nur Rohrleitungen und Anlagenkomponenten verwenden, die

- innen sauber und trocken sind (frei von Zunder, Metallspänen, Rost- und Phosphatschichten) und
- luftdicht verschlossen angeliefert werden.

HINWEIS
Bei Anlagen mit längeren Rohrleitungen oder wenn ohne Schutzgas gelötet wird: Saugseitigen Reinigungsfilter einbauen (Filterfeinheit < 25 µm).

HINWEIS
Verdichterschaden möglich!
Im Hinblick auf hohen Trocknungsgrad und zur chemischen Stabilisierung des Kreislaufs, reichlich dimensionierte Filtertrockner geeigneter Qualität verwenden (Molekularsiebe mit speziell angepasster Porengröße).

4.7 Leistungsregelung (CR)

optional:

4UFC(Y). . 4GFC(Y): 50%

4UFR(Y) .. 4NFR(Y): 50%

Die Leistungsregelung kann auf beliebiger Zylinderbank montiert werden.

6UFC(Y) .. 6NFC(Y): 1x: 66%, 2x: 33/66% Restleistung

Bevorzugte Einbauposition bei einem Leistungsregler: mittlere Zylinderbank. Bevorzugte Einbauposition bei zwei Leistungsreglern: äußere Zylinderbänke.

Die Ventiloberteile werden zum Schutz gegen Transportschäden als Beipack geliefert. Sie müssen vor dem Evakuieren montiert werden. Dazu den Blindflansch gegen das Oberteil wechseln. (Auf Wunsch ist bereits eine Montage ab Werk möglich.)

Zum Nachrüsten Zylinderkopf austauschen. Richtige Positionierung ist durch Passstift in der Flanschfläche gewährleistet.



WARNUNG
Verdichter steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!

Weitere Erläuterungen siehe Technische Information KT-100.

4.8 Anschlüsse und Maßzeichnungen

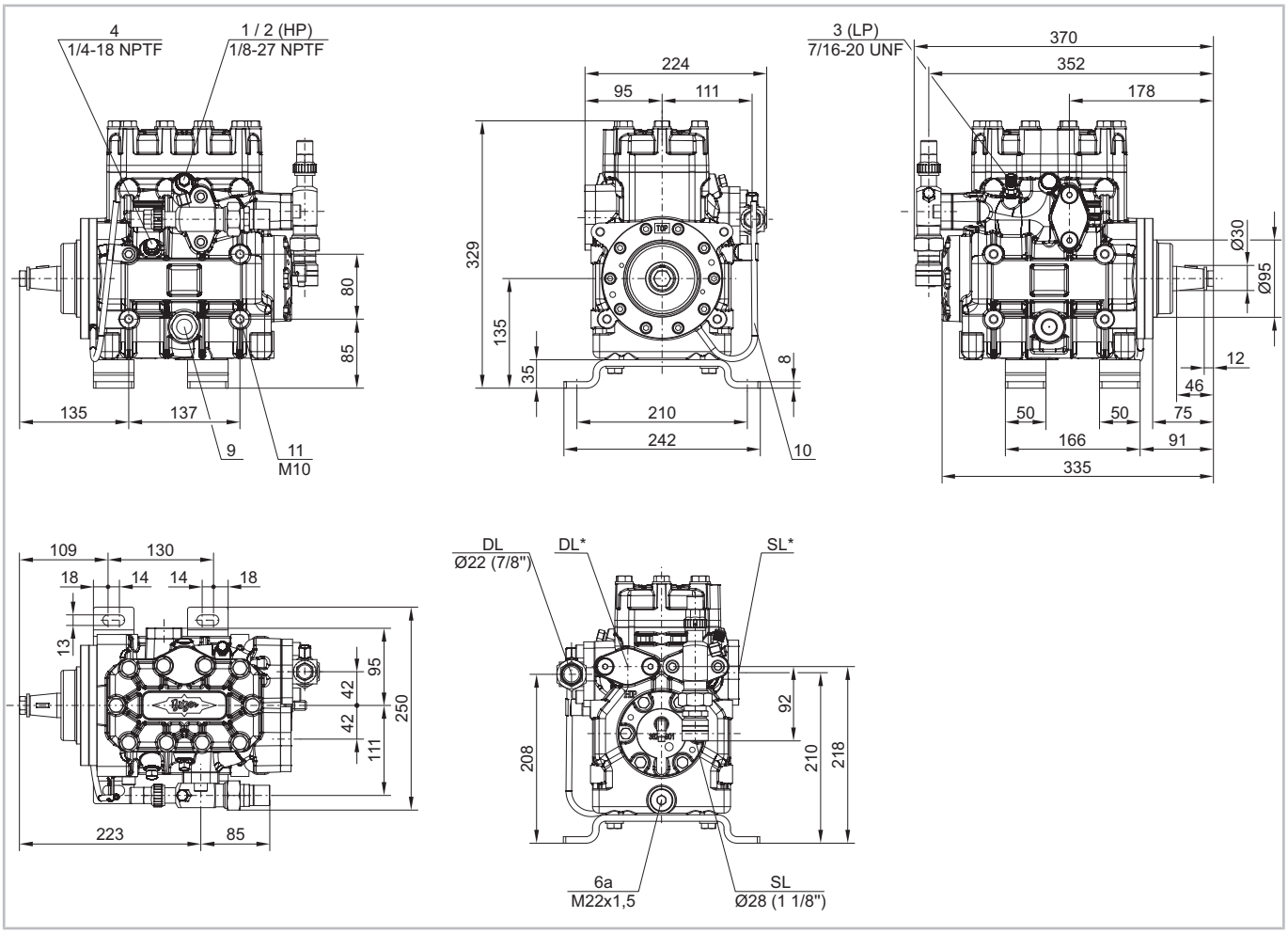


Abb. 7: 2TFR(Y) .. 2NFR(Y)

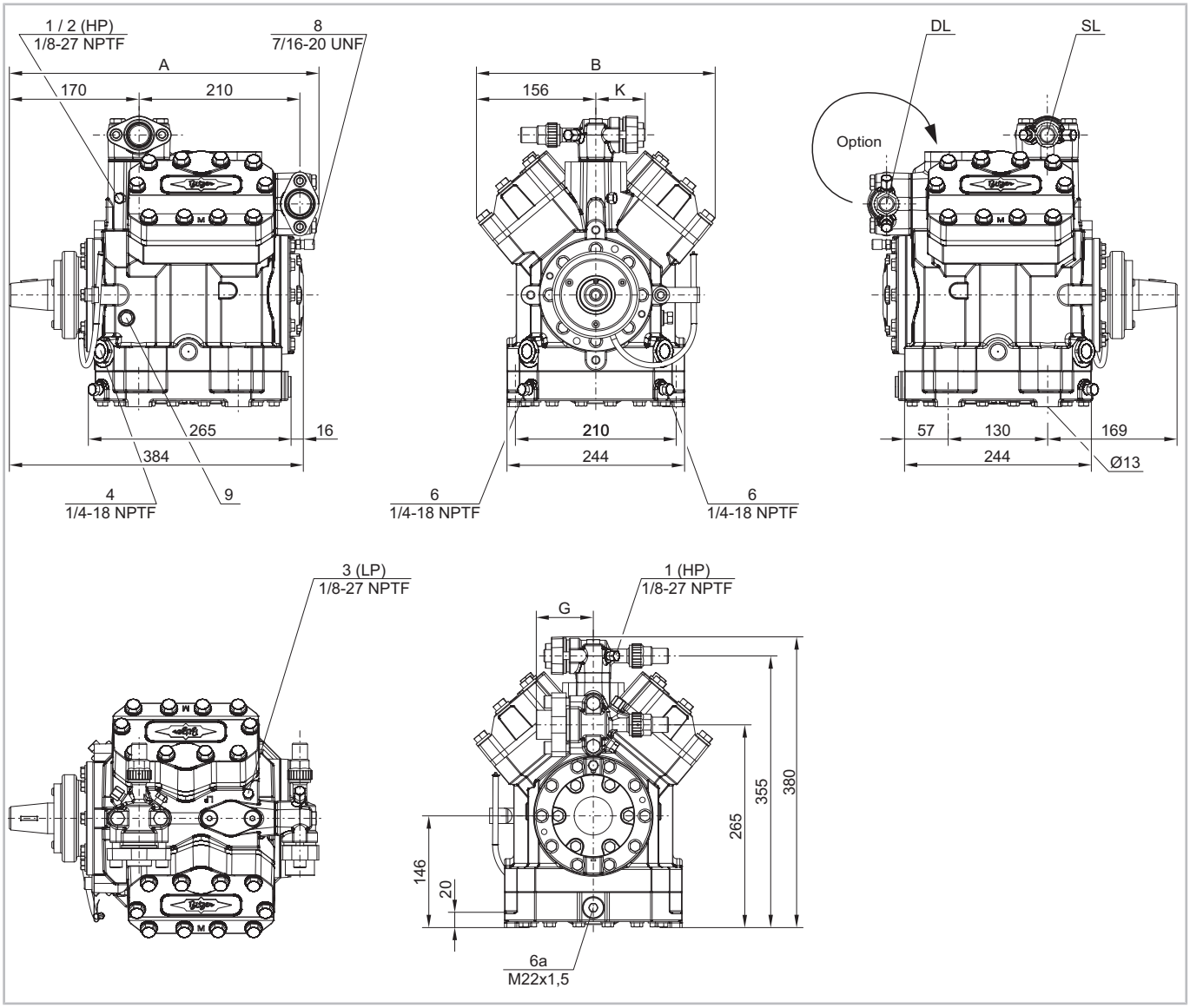


Abb. 8: 4UFC(Y) .. 4NFC(Y), 4UFR(Y) .. 4NFR(Y), 4GFC(Y)

Typ	A	B	G	K	∅ SL	∅ DL
	mm	mm	mm	mm	mm / inch	mm / inch
4UFC(Y), 4UFR(Y)	404	312	65	65	28 / 1⅛	22 / ⅞
4TFC(Y), 4TFR(Y)	404	312	75	65	35 / 1⅜	28 / 1⅛
4NFC(Y), 4NFR(Y)	404	312	75	65	35 / 1⅜	28 / 1⅛
4PFC(Y), 4PFR(Y)	404	312	75	75	35 / 1⅜	35 / 1⅜
4GFC(Y)	404	315	75	75	35 / 1⅜	35 / 1⅜

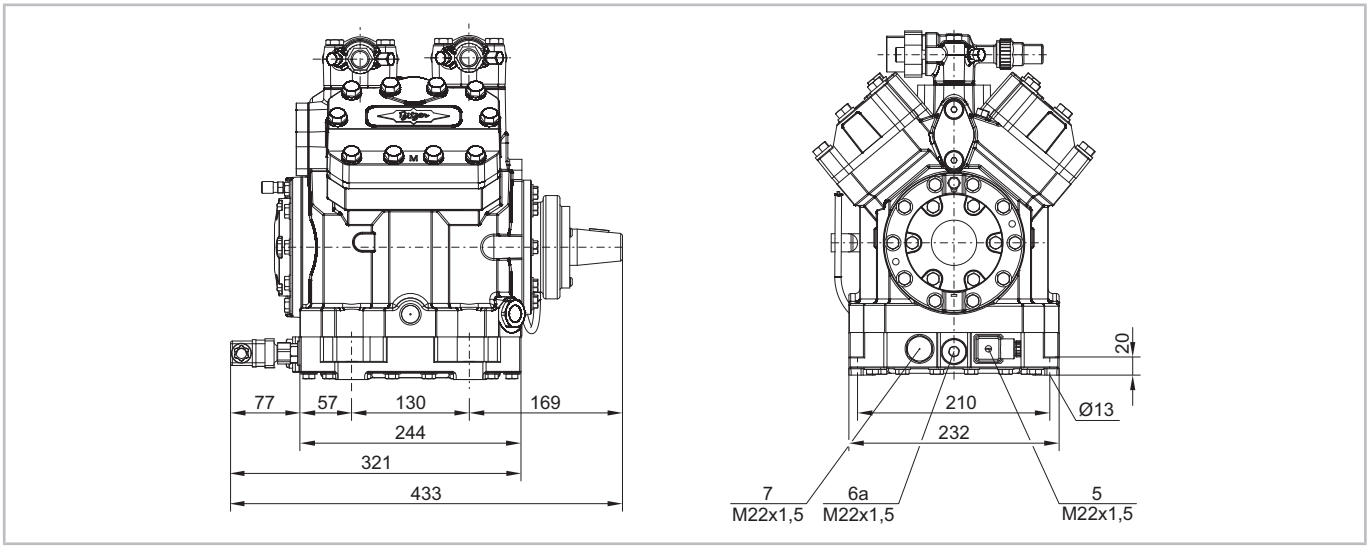


Abb. 9: Optionale Bodenplatte für 4UFR(Y) .. 4NFR(Y), falls für bestimmte Kälteanwendungen Ölsumpfheizung und Trockner benötigt werden. Bei Verwendung der optionalen Bodenplatte bleibt die Gesamthöhe des Verdichters unverändert.

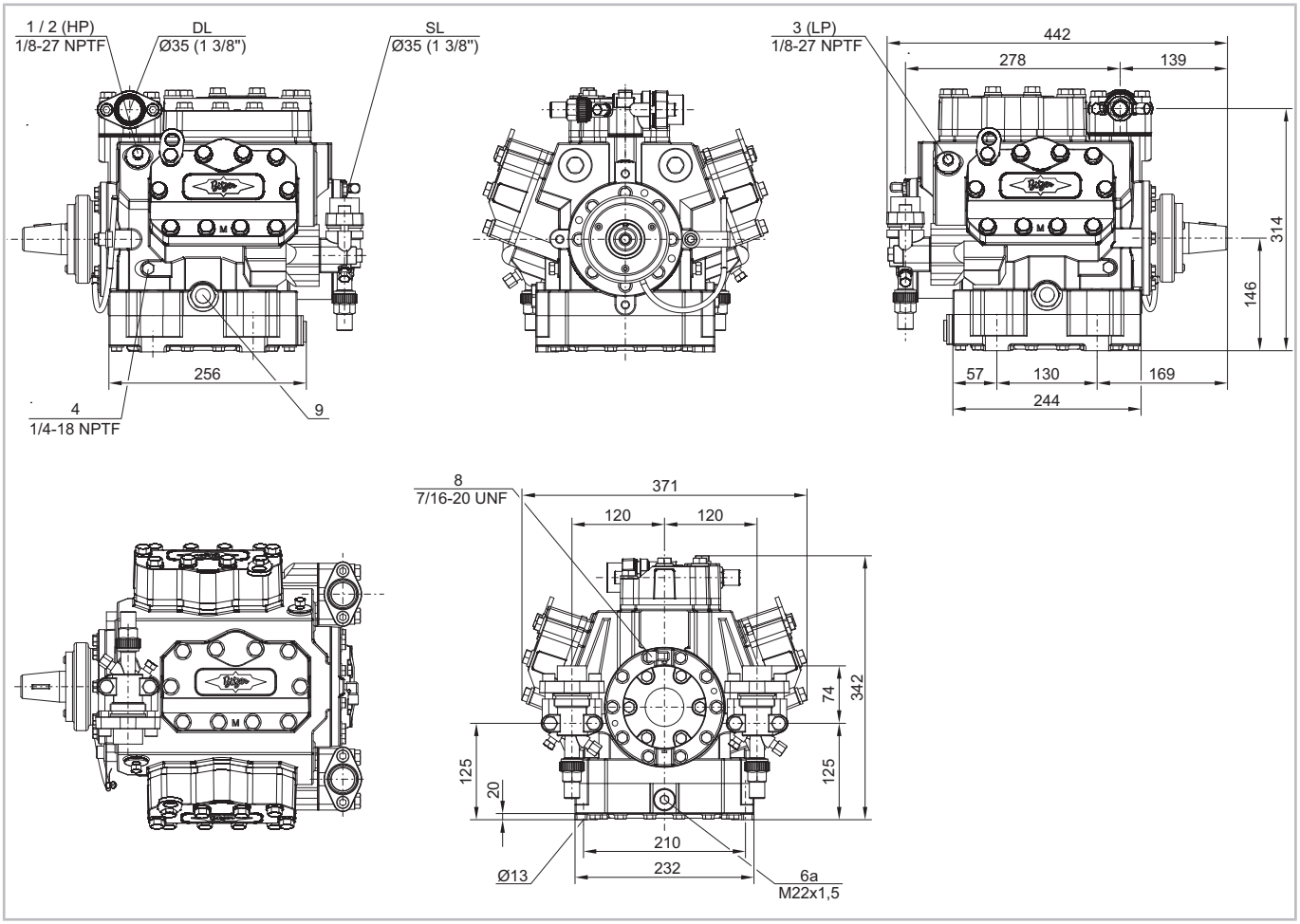


Abb. 10: 6UFC(Y) .. 6NFC(Y)

Die Ausrichtung der Absperrventile kann variieren.

Anschlusspositionen	
1	Hochdruckanschluss (HP) Anschluss für Hochdruckschalter (HP)
2	Anschluss für Druckgastemperaturfühler (HP) (Option)
3	Niederdruckanschluss (LP) Anschluss für Niederdruckschalter (LP)
4	Öleinfüllstopfen
5	Anschluss für Ölheizung (in der alternativen Bodenplatte, Option für 4UFR(Y) .. 4NFR(Y))
6	Ölablass
6a	Ölablass mit Magnetschraube (Ölfilter)
7	Anschluss für Filtertrockner (in der alternativen Bodenplatte, Option für 4UFR(Y) .. 4NFR(Y))
8	Öldruckanschluss +
9	Schauglas
10	Ölablass (Ölsammelraum)
11	Gewindebohrung für direkte Montage
SL	Sauggasleitung
DL	Druckgasleitung
SL*	Optionale Position SL
DL*	Optionale Position DL

Tab. 1: Anschlusspositionen

Maßangaben (falls angegeben) können Toleranzen entsprechend EN ISO 13920-B aufweisen.

Legende gilt für alle BITZER Hubkolbenverdichter für Transport und enthält Anschlusspositionen, die nicht in jeder Verdichterserie vorkommen.

5 Schutzeinrichtungen

Druckwächter (HP + LP)

sind erforderlich, um den Einsatzbereich des Verdichters so abzusichern, dass keine unzulässigen Betriebsbedingungen auftreten können. Druckwächter keinesfalls am Serviceanschluss des Absperrventils anschließen!

Information
Die offenen Hubkolbenverdichter 4UFC(Y) .. 6NFC(Y) sind in erster Linie für den Einsatz in Fahrzeugen und für die dabei üblichen Systeme mit geringem Volumen und Kältemittelinhalt konstruiert. Bei Sonderanwendungen mit weitverzweigtem System und großer Kältemittelfüllmenge sollte ein Öldifferenzdruckschalter montiert und eine Ölheizung betrieben werden.

Öldifferenzdruckschalter (Option)

Elektrischer Anschluss sowie Hinweise zur Funktionsprüfung siehe KT-170.

Ölheizung (Option)

gewährleistet die Schmierfähigkeit des Öls auch nach längeren Stillstandszeiten. Sie verhindert stärkere Kältemittel-Anreicherung im Öl und damit Viskositätsminderung. Die Ölheizung sollte beim Stillstand des Verdichters eingeschaltet werden bei

- Sonder-Anwendungen mit weit verzweigten Systemen und großer Kältemittel-Füllmenge
- Gefahr von Kältemittelkondensation in den Verdichter.

Druckgastemperaturfühler

Für 4UFR(Y) .. 4NFR(Y) wird der Einbau eines Druckgastemperaturfühlers zur Absicherung der maximal zulässigen Betriebstemperatur empfohlen.

6 In Betrieb nehmen

Der Verdichter ist ab Werk sorgfältig getrocknet, auf Dichtheit geprüft und mit Schutzgas (N_2) befüllt.



GEFAHR
Explosionsgefahr!
Verdichter keinesfalls mit Sauerstoff (O_2) oder anderen technischen Gasen abpressen!



WARNUNG
Berstgefahr!
Kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze bei Überdruck möglich!
Dem Prüfmedium (N_2 oder Luft) kein Kältemittel beimischen (z. B. als Leckindikator).
Umweltbelastung bei Leckage und beim Abblasen!



HINWEIS
Gefahr von Öloxidation!
Druckfestigkeit und Dichtheit der gesamten Anlage bevorzugt mit getrocknetem Stickstoff (N_2) prüfen.
Bei Verwendung von getrockneter Luft: Verdichter aus dem Kreislauf nehmen – Absperrventile unbedingt geschlossen halten.

6.1 Druckfestigkeit prüfen

Kältekreislauf (Baugruppe) entsprechend EN378-2 oder gültigen äquivalenten Sicherheitsnormen prüfen. Der Verdichter wurde bereits im Werk einer Prüfung auf Druckfestigkeit unterzogen. Eine Dichtheitsprüfung ist deshalb ausreichend. Wenn dennoch die gesamte Baugruppe auf Druckfestigkeit geprüft wird:



GEFAHR
Berstgefahr durch zu hohen Druck!
Prüfdruck darf die maximal zulässigen Drücke nicht überschreiten!
Prüfdruck: 1,1-facher Druck des maximal zulässigen Betriebsdrucks (siehe Typschild). Dabei Hoch- und Niederdruckseite unterscheiden!

6.2 Dichtheit prüfen

Kältekreislauf (Baugruppe) als Ganzes oder in Teilen auf Dichtheit prüfen – entsprechend EN378-2 oder gültigen äquivalenten Sicherheitsnormen. Dazu vorzugsweise mit getrocknetem Stickstoff einen Überdruck erzeugen.



HINWEIS
Prüfdrücke und Sicherheitshinweis beachten!

6.3 Evakuieren

- ▸ Absperr- und Magnetventile öffnen.
- ▸ Die gesamte Anlage einschließlich Verdichter auf Saug- und Hochdruckseite mit Vakuumpumpe evakuieren.
- → Bei abgesperrter Pumpenleitung muss ein "stehendes Vakuum" unter 1,5 mbar erreicht werden.
- ▸ Wenn nötig Vorgang mehrfach wiederholen.

6.4 Kältemittel einfüllen

Nur zulässige Kältemittel einfüllen, Anwendungsbereiche.



WARNUNG
Berstgefahr durch gefälschte Kältemittel!
Schwere Verletzungen möglich!
Kältemittel nur von renommierten Herstellern und seriösen Vertriebspartnern beziehen!



GEFAHR
Berstgefahr von Bauteilen und Rohren durch Flüssigkeitsüberdruck beim Einfüllen von flüssigem Kältemittel.
Schwere Verletzungen möglich.
Überfüllung der Anlage mit Kältemittel unbedingt vermeiden!



HINWEIS
Gefahr von Nassbetrieb beim Füllen mit flüssigem Kältemittel!
Äußerst fein dosieren!
Öltemperatur oberhalb 40°C halten.

Bevor Kältemittel eingefüllt wird: Verdichter nicht einschalten. Ölniveau im Verdichter prüfen.

- ▸ Flüssiges Kältemittel direkt in den Verflüssiger bzw. Sammler füllen, bei Anlagen mit überflutetem Verdampfer evtl. auch in den Verdampfer.
- ▸ Gemische dem Füllzylinder als blasenfreie Flüssigkeit entnehmen.
- ▸ Nach Inbetriebnahme kann es notwendig werden, Kältemittel zu ergänzen: Bei laufendem Verdichter Kältemittel auf der Saugseite einfüllen, am besten am Verdampfereintritt.

6.5 Vor dem Verdichteranlauf prüfen

- Ölniveau (im markierten Schauglasbereich).
- Öltemperatur (ca. 15 .. 20 K über Umgebungstemperatur bzw. saugseitiger Sättigungstemperatur).
- Einstellung und Funktion der Sicherheits- und Schutzeinrichtungen.
- Sollwerte der Zeitrelais.
- Abschaltdrücke der Hoch- und Niederdruckschalter.
- Prüfen, ob die Absperrventile geöffnet sind.

Bei Verdichteraustausch

Es befindet sich bereits Öl im Kreislauf. Deshalb kann es erforderlich sein, einen Teil der Ölfüllung abzulassen.

HINWEIS
Bei größeren Ölmengen im Kältekreislauf: Gefahr von Flüssigkeitsschlägen beim Verdichteranlauf!
Ölniveau innerhalb markiertem Schauglasbereich halten!

6.6 Verdichteranlauf

6.6.1 Schmierung / Ölkontrolle

GEFAHR
Haare, Hände oder Kleidung können von der Kupplung erfasst werden!
Schwere Verletzungen möglich.
Vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass der Motor nicht gestartet werden kann!

- ▸ Die Anlage mit erhöhter Leerlaufdrehzahl auf Betriebstemperatur bringen.
- ▸ Nach ca. 15 min. die Schmierung des Verdichters kontrollieren.
- → Das Ölniveau muss in der Mitte des Schauglases sichtbar sein (¼ bis ¾ Schauglashöhe).
- ▸ Ölniveau innerhalb der ersten Betriebsstunden wiederholt überprüfen!
- ▸ Bei Bedarf Öldruck kontrollieren: mittels Manometer über den Serviceanschluss des Saugabsperrventils und den Anschluss an der Ölpumpe.
- → Öldifferenzdruck (Sollwert): 0,7 bis 3,5 bar
- ▸ Automatische Überwachung durch Öldifferenzdruckschalter, falls installiert. “Öldruck” am Schraderventil (Pos. 8), “LP” am Kurbelgehäuse (Pos. 4) anschließen (siehe Kapitel Anschlüsse und Maßzeichnungen, Seite 13).
- → Abschaltdruckdifferenz: 0,65 bar, Verzögerungszeit: 90 s.
- ▸ Bei Sicherheitsabschaltungen des Gerätes Störanalyse vornehmen. Hinweise in der Beschreibung des Öldifferenzdruckschalters beachten!

HINWEIS
Gefahr von Verdichterausfall durch Flüssigkeitsschläge!
Bevor größere Ölmengen nachgefüllt werden: Ölrückführung prüfen!

6.6.2 Schwingungen und Frequenzen

Die gesamte Anlage insbesondere Verdichteraufbau, Antrieb (Keilriemen), flexible Rohrleitungen und Kapillarrohre sehr sorgfältig auf abnormale Schwingungen prüfen. Wenn starke Schwingungen auftreten, müssen mechanische Vorkehrungen getroffen werden (beispielsweise Rohrschellen anbringen oder Schwingungsdämpfer einbauen).

HINWEIS
Rohrbrüche und Leckagen an Verdichter und Anlagenbauteilen möglich!
Starke Schwingungen vermeiden!

6.6.3 Schalthäufigkeit

Der Verdichter sollte nicht häufiger als 10 mal pro Stunde gestartet werden. Dabei die Mindestlaufzeit von 2 min. nicht unterschreiten.

6.6.4 Betriebsdaten überprüfen

- Verdampfungstemperatur
- Sauggastemperatur
- Verflüssigungstemperatur
- Druckgastemperatur
- Öltemperatur
- Schalthäufigkeit
- Riemenvorspannung

Datenprotokoll anlegen.

7 Betrieb

7.1 Regelmäßige Prüfungen

Anlage entsprechend den nationalen Vorschriften regelmäßig prüfen. Dabei folgende Punkte kontrollieren:

- Betriebsdaten
- Ölversorgung
- Schutzeinrichtungen und alle Teile zur Überwachung des Verdichters
- Riemenvorspannung nach Einlaufzeit
- Ausrichtung der Riemscheiben (Kupplung - Motor)
- Enleerung des Ölsammelraums
- Elektrische Kabelverbindungen und Verschraubungen
- Schraubenanzugsmomente siehe AW-100
- Kältemittelfüllung
- Dichtheitsprüfung
- Datenprotokoll

8 Wartung



GEFAHR
Haare, Hände oder Kleidung können von Riementrieb oder Kupplung erfasst werden!
Schwere Verletzungen möglich.
Verdichter nur bei geschlossener Abdeckung betreiben.
Vor Wartungsarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgeschaltet ist und nicht gestartet werden kann.



WARNUNG
Verdichter steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!



HINWEIS
Gefahr von Flüssigkeitsschlägen beim Verdichteranlauf nach längeren Stillstandszeiten!
Beschädigung der Wellenabdichtung und Kältemittelverlust möglich.
Bei längeren Stillstandzeiten, z. B. in den Wintermonaten, Verdichter monatlich für ca. 15 min in Betrieb nehmen.

8.1 Integriertes Druckentlastungsventil

Das Ventil ist wartungsfrei.

Allerdings kann es nach wiederholtem Abblasen auf Grund abnormaler Betriebsbedingungen zu stetiger Leckage kommen. Folgen sind Minderleistung. Ventil prüfen und ggf. austauschen.

8.2 Arbeitsventile

sind für wartungsfreien Betrieb ausgelegt. Trotzdem empfiehlt sich eine Überprüfung nach Betriebsstörungen und im Zusammenhang mit Ölwechsel (etwa alle 10000 bis 12000 Betriebsstunden).

Siehe Wartungsanleitung KW-540.

8.3 Ölwechsel

Bei ordnungsgemäß betriebenen Anlagen ist ein Wechsel des Kältemaschinenöls nicht zwingend erforderlich. Lediglich Verunreinigungen aus den Anlagenkomponenten oder Betrieb außerhalb der Anwendungsbereiche können zu Ablagerungen im Schmieröl führen und es dunkel verfärben. In diesem Fall Öl wechseln. Dabei auch Ölfilter und Magnetstopfen reinigen. Die Ursache für Betrieb außerhalb der Anwendungsbereiche ermitteln und beheben.

Empfehlung: Etwa alle 3 Jahre bzw. 10000 bis 12000 Betriebsstunden Öl und ggf. Öltrockner wechseln, Ölfilter und Magnetstopfen reinigen.

Ölsorten: siehe Kapitel Anwendungsbereiche, Seite 5.



HINWEIS
Verdichterschaden durch zersetztes Esteröl.
Feuchtigkeit wird im Esteröl chemisch gebunden und kann durch Evakuieren nicht entfernt werden.
Äußerst sorgsamer Umgang erforderlich:
Lufteintritt in Anlage und Ölgebinde vermeiden.
Nur originalverschlossene Ölgebinde verwenden!

Altöl umweltgerecht entsorgen!

8.4 Elektromagnetkupplung ausbauen

HINWEIS
Falscher Ausbau der Magnetkupplung.
Verdichterschaden möglich.
Beim Ausbau der Kupplung darf die Welle keinesfalls durch Hebeln zur Antriebsseite hin verschoben werden!
Kupplung genau nach Anleitung des Herstellers ausbauen.

- ▸ Stromversorgung unterbrechen und Verdichter auf 40°C abkühlen lassen.
- ▸ Keilriemen entfernen.
- ▸ Zentrale Spannschraube herausdrehen (siehe Abbildung 4, Seite 10, Pos. 10) bis der Bund am Sicherungsring aufliegt und die Kupplung abdrückt (integrierte Abziehvorrichtung) .
- ▸ Spannschraube weiterdrehen bis sich die Kupplung von der Welle gelöst hat. Kupplung abnehmen.
- ▸ Magnet abschrauben.
- ▸ Magnet und Kupplung reinigen und prüfen, ggf. ersetzen.

8.5 Wellenabdichtung

Eine routinemäßige Überprüfung der Wellenabdichtung ist im Regelfall nicht erforderlich. Die Wellenabdichtung arbeitet mit einer Ölvorlage, die ein Austreten von Kältemittel verhindert. Das Öl bildet einen dünnen Schmier- und Dichtfilm und trägt zusätzlich zur Kühlung der Wellenabdichtung bei.

- Leckölmengen bis ca. 0,05 cm^3 pro Betriebsstunde liegen im zulässigen Toleranzbereich. Austretendes Öl wird im Ölsammelraum aufgefangen.
- Während der Einlaufzeit der neuen Gleitringdichtung (ca. 250 Stunden) kann eine erhöhte Leckölmenge austreten.

Schädliche Einflüsse, durch die die Wellenabdichtung undicht werden kann:

- Zu geringe Sauggasüberhitzung, insbesondere Nassbetrieb
- Zu hohe Riemenspannung
- Schlagende Riemen
- Ungenaue Ausrichtung der Riemscheiben (Kupplung - Motor)
- Unregelmäßige Enleerung des Ölsammelraums
- Thermische Überbelastung (Betrieb außerhalb der Einsatzgrenzen)
- Häufiges Takten
- Lange Stillstandzeiten
- Materialablagerungen
- Schmutz aus dem System

Durch diese Einflüsse kann die Wellenabdichtung undicht werden und muss getauscht werden. Ursache für Undichtheit ermitteln und beseitigen!

8.5.1 Wellenabdichtung austauschen

Detaillierte Hinweise zum Tausch der Wellenabdichtung siehe Wartungsanleitung KW-541, sowie die folgenden Video-Montageanleitungen:

- “BITZER ROADSTAR: how to dismount its old shaft seal”: https://www.youtube.com/watch?v=0B-KKpa8SSk
- “BITZER ROADSTAR: how to mount its new shaft seal”: https://www.youtube.com/watch?v=NEm6jjm2VmA

9 Außer Betrieb nehmen

9.1 Stillstand



WARNUNG
Brandgefahr durch ausdampfendes Kältemittel.
Absperrventile am Verdichter schließen und Kältemittel absaugen. Ölbehälter verschließen.

Stillgelegte Verdichter oder Gebrauchtöl können relativ hohe Anteile gelösten Kältemittels enthalten. Je nach Kältemittel besteht ein erhöhtes Entflammbarkeitsrisiko!

9.2 Demontage des Verdichters



WARNUNG
Verdichter steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!

Absperrventile am Verdichter schließen. Kältemittel absaugen. Kältemittel nicht abblasen, sondern umweltgerecht entsorgen!

Verschraubungen oder Flansche an den Verdichterventilen lösen. Verdichter ggf. mit Hebezeug aus der Anlage ausbauen.

Bei Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L



GEFAHR
Brandgefahr bei Kältemittelaustritt und vorhandener Zündquelle!
Offenes Feuer und Zündquellen im Maschinenraum bzw. Gefährdungsraum vermeiden!

- Zündgrenzen des jeweiligen Kältemittels in Luft beachten, siehe auch EN378-1.
- Maschinenraum entsprechend EN378 belüften bzw. Absaugvorrichtung installieren.
- Bei Leckage: Austretendes Kältemittel ist schwerer als Luft und fließt nach unten. Ansammlung und Entstehung zündfähiger Gemische mit Luft vermeiden. Nicht in Senken oder nahe bei Entlüftungs- oder Entwässerungsöffnungen aufstellen.
- Die Geräte sind nicht für den Betrieb in einer Ex-Zone konstruiert. Kann eine zündfähige Atmosphäre nicht sicher durch Ventilation vermieden werden, so ist das Gerät zuverlässig abzuschalten. Das kann z. B. durch eine Gaswarnanlage geschehen, die bei 20% LFL/UEG schaltet.
- Rohrleitungen gegen Beschädigung schützen.
- Bauteile, an denen Kältemittel austreten kann (z. B. Niederdruck- oder Hochdruckwächter oder Niederdruck- oder Hochdruckbegrenzer) nur außerhalb des Schaltschranks installieren!
- Nur Werkzeuge und Geräte einsetzen, die für A2L-Kältemittel geeignet sind. Siehe auch A-541 (HTML).

Table of contents

1 Introduction 24

1.1 Also observe the following technical documents 24

2 Safety 24

2.1 Qualified and authorised staff 24

2.2 Residual risks 24

2.3 Safety references 24

2.3.1 General safety references 25

2.3.2 Mind with flammable refrigerants 25

3 Application ranges 25

3.1 Use of flammable refrigerants of the A2L safety class (e.g. R1234yf) 26

3.1.1 Compressor and refrigeration system requirements 26

4 Mounting 27

4.1 Transporting the compressor 27

4.2 Mounting the compressor 27

4.3 V-belt drive 28

4.4 Mounting the electromagnetic clutch 30

4.5 Shut-off valves 31

4.6 Connecting the pipelines 31

4.7 Capacity control (CR) 32

4.8 Connections and dimensional drawings 33

5 Protection devices 36

6 Commissioning 37

6.1 Checking pressure strength 37

6.2 Checking tightness 37

6.3 Evacuation 37

6.4 Charging refrigerant 37

6.5 Checks prior to compressor start 38

6.6 Compressor start 38

6.6.1 Lubrication / oil level monitoring 38

6.6.2 Vibrations and frequencies 38

6.6.3 Cycling rate 38

6.6.4 Checking the operating data 38

7 Operation 39

7.1 Regular checks 39

8 Maintenance 39

8.1 Integrated pressure relief valve 39

8.2 Working valves 39

8.3 Oil change 39

8.4 Dismantling the electromagnetic clutch 39

8.5 Shaft seal 40

8.5.1 Shaft seal replacement 40

9 Decommissioning 41
9.1 Standstill 41
9.2 Dismantling the compressor 41

1 Introduction

The statements in this document refer to the EU regulations. They also apply to the corresponding requirements of the UK legislation if the product has a UK declaration and is labelled according to the UK requirements.

This partly completed machinery is intended for incorporation into systems in accordance with the EU Machinery Directive 2006/42/EC and The Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 of the United Kingdom.

For a pressurised component the EU Pressure Equipment Directive 2014/68/EU and The Pressure Equipment (Safety) Regulations 2016 of the United Kingdom may also be applied.

This product may only be put into operation if it has been installed into systems according to these Mounting/Operating Instructions and if the overall system complies with the applicable legal provisions. Applied standards see ac-001-*.pdf on www.bitzer.de.

The products have been built in accordance with state-of-the-art methods and current regulations.

These Operating Instructions must be kept available during the whole lifetime of the system.

Intended use: Refrigeration compressor for incorporation into refrigeration and air conditioning systems for transport applications

1.1 Also observe the following technical documents

- AW-100 Tightening torques for screwed connections of all BITZER products
- KW-540 Maintenance Instructions: Open reciprocating compressors for vehicle applications
- KW-541 Maintenance Instructions: Shaft seal replacement
- Video tutorial: "BITZER ROADSTAR: how to dismount its old shaft seal": https://www.youtube.com/watch?v=0B-KKpa8SSk
- Video tutorial: "BITZER ROADSTAR: how to mount its new shaft seal": https://www.youtube.com/watch?v=NEm6jjm2VmA
- Manufacturer's documentation for the individual components

2 Safety

2.1 Qualified and authorised staff

All work done on the products and the systems in which they are or will be installed may only be performed by qualified and authorised staff who have been trained and instructed in all work. The qualification and competence of the qualified staff must correspond to the local regulations and guidelines.

2.2 Residual risks

The compressors, electronic accessories and other components may present unavoidable residual risks. That is why any person working on a device must carefully read the corresponding operating instructions! The following regulations shall apply:

- the relevant safety regulations and standards,
- the generally accepted safety rules,
- the EU directives,
- the national regulations and safety standards.

Examples of standards: EN378, EN60204, EN60335, EN ISO14120, ISO5149, IEC60204, IEC60335, ASHRAE 15, NEC, UL standards.

2.3 Safety references

Safety references are instructions intended to prevent hazards. They must be stringently observed!



NOTICE
Safety reference to avoid situations which may result in damage to a device or its equipment.



CAUTION
Safety reference to avoid a potentially hazardous situation which may result in minor or moderate injury.



WARNING
Safety reference to avoid a potentially hazardous situation which could result in death or serious injury.



DANGER
Safety reference to avoid an imminently hazardous situation which may result in death or serious injury.

2.3.1 General safety references

State of delivery



CAUTION
The compressor is filled with a protective charge: Excess pressure 0.2 .. 0.5 bar nitrogen.
Risk of injury to skin and eyes.
Depressurise the compressor!
Wear safety goggles!

For work on the compressor once it has been commissioned



WARNING
The compressor is under pressure!
Serious injuries are possible.
Depressurise the compressor!
Wear safety goggles!



CAUTION
Surface temperatures of more than 60°C or below 0°C.
Risk of burns or frostbite.
Close off accessible areas and mark them.
Before performing any work on the compressor: switch it off and let it cool down or warm up.

When working on the clutch or belt drive:



DANGER
Hair, hands or clothes may get caught in the clutch!
Serious injuries are possible.
Before commissioning, make sure that the motor cannot be restarted!

2.3.2 Mind with flammable refrigerants

Work on systems with A3, A2L and B2L refrigerants



DANGER
Explosion danger!
Do not braze or solder pipes!

- Loosen pipe fittings or cut to open the pipes.
- Avoid sparking.

3 Application ranges

	4UFC(Y) .. 4GFC(Y), 6UFC(Y) .. 6NFC(Y)	2TFR(Y) .. 2GFR(Y), 4UFR(Y) .. 4NFR(Y)
Permitted refrigerants ①	R134a, R1234yf, R513A, R450A	R404A, R507A, R448A, R449A, R452A, R454C, R455A, R407A, R407F
Oil charge ②	BITZER BSE55	BITZER BSE32
Speed range	500 .. 3500 rpm	500 .. 2600 rpm
Application limits	see brochures KP-540 and KP-560 or BITZER Software	

① Further refrigerants upon request.

② For alternative oils, see Technical Information KT-500.



WARNING
Risk of bursting due to counterfeit refrigerants!
Serious injuries are possible!
Purchase refrigerants only from reputable manufacturers and reliable distributors!



NOTICE
Avoid operation in vacuum range!
Observe application limits and protect the system with a low pressure limiter!

In case of air penetration:



NOTICE
Potential chemical reactions as well as increased condensing pressure and rise in discharge gas temperature.
Avoid air penetration!

WARNING
A critical shift of the refrigerant ignition limit is possible.
Avoid air penetration!

3.1 Use of flammable refrigerants of the A2L safety class (e.g. R1234yf)

Information
The information in this chapter about the use of refrigerants of the A2L safety class refer to European regulations and directives. In regions outside the EU, observe the local regulations.

This chapter describes and gives explanations of additional residual risks originating from the product when using refrigerants of the A2L safety class. This information helps the manufacturer of the system carry out a risk assessment. This information may in no way replace the risk assessment for the system.

Design, maintenance and operation of refrigeration systems using refrigerants of the A2L safety class are subject to particular safety regulations.

When installed in accordance with these operating instructions and under normal operating conditions without malfunction, the product is free from ignition sources that could ignite the flammable refrigerants of the A2L safety class. They are considered technically tight. The product is not designed for operation in an Ex zone. The product has not been tested for use with flammable refrigerants in applications according to the UL standard or in units according to EN/IEC60335 standards.

Information
When using a flammable refrigerant:
Affix the warning sign “Warning: flammable materials” (W021 according to ISO7010) well visibly to the compressor. An adhesive label showing this warning sign is enclosed with the Operating Instructions.

3.1.1 Compressor and refrigeration system requirements

The specifications are established in standards (e.g. EN378 or ISO5149). In view of the high requirements and product liability, it is generally advisable to conduct the risk assessment in cooperation with a notified body. Depending on the design and the refrigerant charge, an assessment according to the EU Framework Directives 2014/34/EU (ATEX 114) and 1999/92/EC (ATEX 137) may be necessary.

DANGER
Fire hazard in the event of refrigerant leakage and in the presence of an ignition source!
Avoid open fire and ignition sources in the machinery room and in the hazardous zone!

- ▸ Mind the ignition point in air of the refrigerant used, see also EN378-1.
- ▸ Ventilate the machinery room according to EN378 or install an extraction device.
- ▸ In case of leakage: Leaking refrigerant is heavier than air and flows downwards. Avoid accumulation and formation of ignitable blends with air. Do not install in ditches or near venting or drainage openings.
- ▸ The devices are not designed for operation in an Ex zone. If it is not possible to safely prevent an ignitable atmosphere by ventilation, the device must be reliably shut down. This can be triggered by a gas warning system that reacts at 20% LFL.
- ▸ Protect the pipes against damage.
- ▸ Install components from which refrigerant may leak (e.g. low and high pressure limiter or low and high pressure cut-out) only outside the switch cabinet!
- ▸ Only use tools and devices that are suitable for A2L refrigerants. See also A-541 (HTML).

If the following safety regulations and adaptations are observed, the compressors can be run with refrigerants of the A2L safety group.

- Observe the max. refrigerant charge according to place of installation and installation area! (see EN378-1).
- No operation in vacuum range! Install safety devices as protection against insufficient and also excessive pressure and make sure that they are designed in accordance with the requirements of the safety regulations (e.g. EN378-2).
- Prevent air penetration into the system – also during and after maintenance work!

4 Mounting

4.1 Transporting the compressor

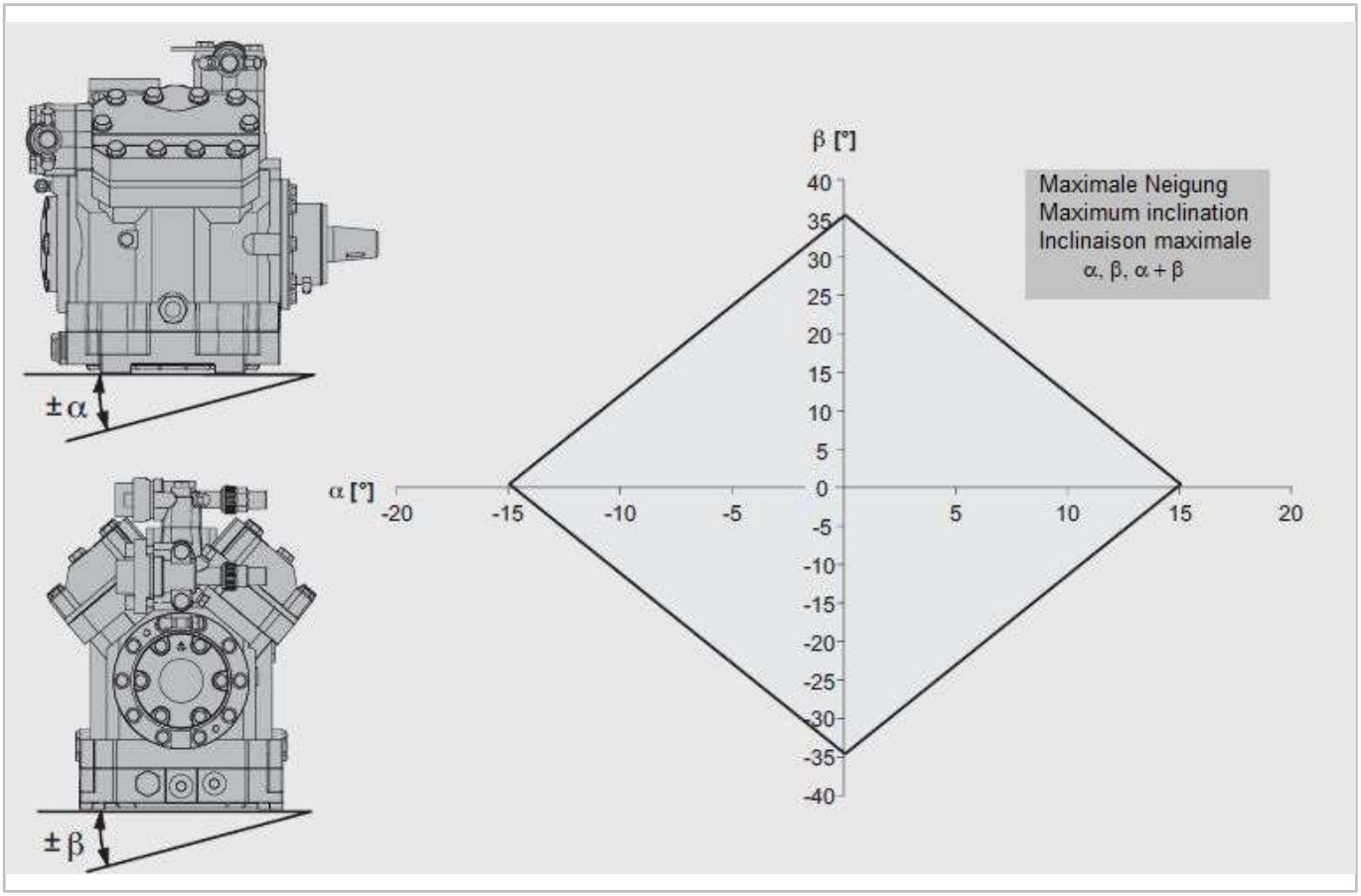
Either transport the compressor upright and screwed onto the pallet or lift it using the lifting eyes.

DANGER
Suspended load!
Do not enter danger zone!

4.2 Mounting the compressor

DANGER
Switch off the motor!
Before starting installation/maintenance work, make sure that the motor cannot be restarted!

Mount the compressor in a way to ensure that the permitted inclination cannot be exceeded during operation.



If the system is operated under extreme conditions, for example in aggressive atmosphere or at low outdoor temperatures: Take suitable measures. Consultation with BITZER is recommended.

4.3 V-belt drive

DANGER
Hair, hands or clothes may get caught in the belt drive or coupling!
Serious injuries are possible.
Operate the compressor only with the cover closed.
Before starting maintenance work, make sure that the motor has been switched off and cannot be restarted.

Mount the compressor either solidly directly to the motor or to the vehicle chassis where it is supported in a resilient manner.

Direct mounting to the motor

- Position the spring-loaded belt tensioner inside the span to adjust the belt tension. With poly-V-belts, this is also possible on the outside of the span.

Resilient mounting to the chassis

- Install the compressor on the rocker system using hydraulic, pneumatic or spring-loaded clamping devices.
- The rocker must be supported free from play. Align the rocker axis perfectly parallel with the shaft!
- In case of rather large centre distances, use an idler pulley (5) to reduce belt vibrations.

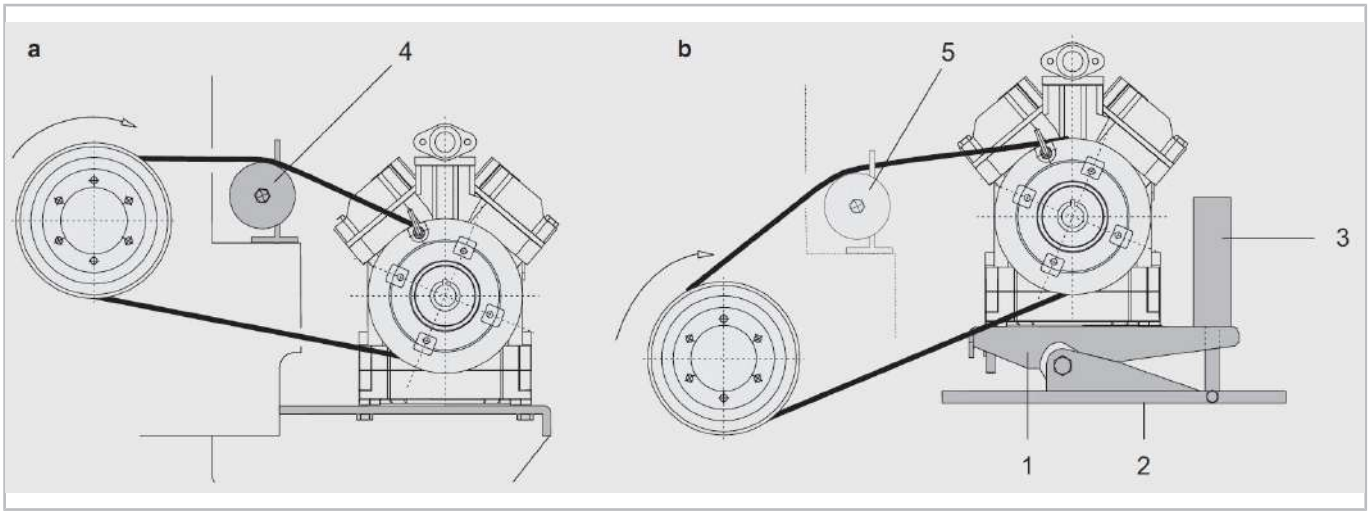


Fig. 1: Mounting a compressor with V-belt drive (schematic representation): a) solid mounting to the motor, b) torsionally elastic mounting to the chassis

1	Rocker
2	Chassis
3	Hydraulic / pneumatic clamping cylinder
4	Belt tensioner
5	Idler pulley

- Both pulley and clutch must be securely fixed and perfectly aligned with the drive wheel, belt tensioner and motor shaft.
  - Use pulleys/magnetic clutches with the smallest possible groove distance to the compressor bearing.
  - Auxiliary units may only be driven by the compressor pulley if low torque is needed (outer grooves).
  - Tension the belt according to the manufacturer's recommendations. With a proper drive, the necessary radial force is below 1500 N! Maximum allowable radial force on the compressor shaft: 3000 N referred to the centre of the pulley.
- Use only V-belts having the same or calibrated lengths, or a set of V-belts.

NOTICE
Potential damage to the magnetic clutch bearing due to excessive radial forces/initial belt tension. Do not exceed the recommended initial tension (consultation with BITZER is recommended)!

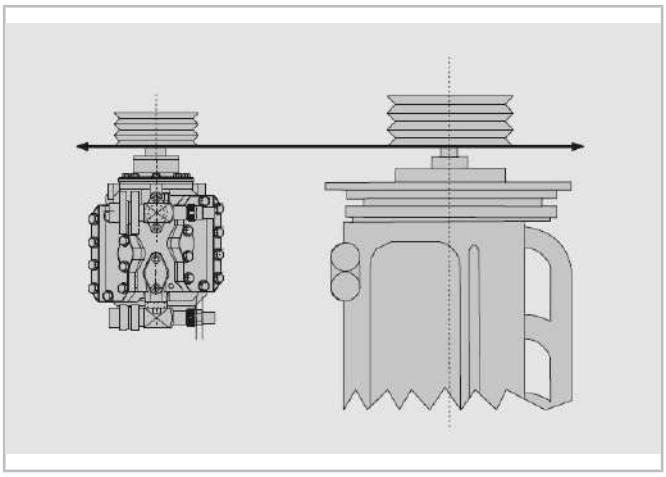


Fig. 2: Aligning the pulleys

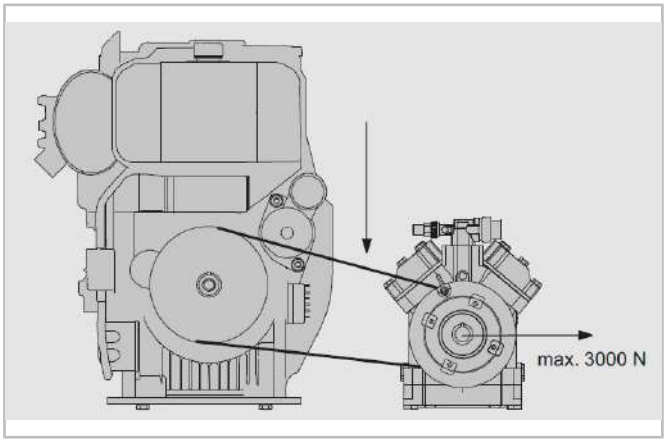


Fig. 3: Checking initial belt tension

4.4 Mounting the electromagnetic clutch

NOTICE
Risk of damage to the compressor due to wrong couplings!
Use only couplings approved by BITZER !

NOTICE
Risk of damage to the compressor.
Tighten screws and nuts only to the prescribed tightening torque and, if possible, crosswise in at least 2 steps.

NOTICE
Observe the Operating Instructions and installation instructions of the clutch manufacturer!

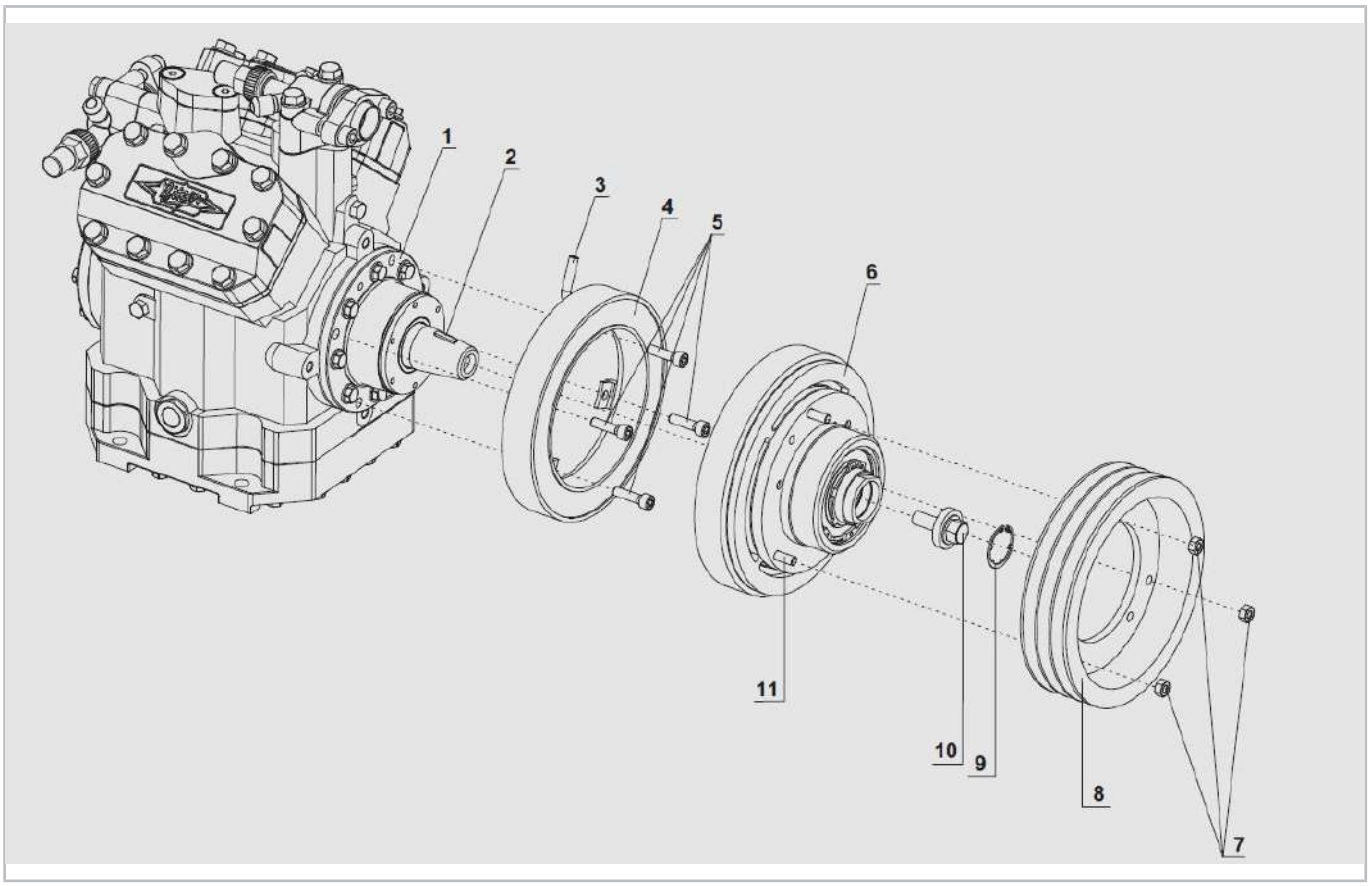


Fig. 4: Mounting the electromagnetic clutch (example)

1	Bearing flange
2	Woodruff key
3	Cable
4	Magnet
5	Screws M8x30 DIN 912
6	Rotor
7	Nuts M8
8	Pulley
9	Retaining ring with lugs DIN 984 form JK
10	Straining screw
11	Stud screws M8x20

- Fasten the magnet (4) to the housing. Insert the screws (5) and tighten them crosswise (tightening torque 25 Nm).
- Mount the Woodruff key (2).
- Grease the straining screw (10). Slide the rotor (6) on the shaft and magnet (4). Screw the straining screw (10) into the shaft end. Recommended tightening torque is 85 Nm, unless otherwise specified by the clutch manufacturer.
- Slide the pulley over the stud screws of the clutch and tighten with nuts (7) (tightening torque 25 Nm).
- Connect the cable (3) (independent of polarity), keeping it away from hot parts (t_{max} = 105°C).

NOTICE
Gripping or abradant pulleys will cause damage to the magnet.
You must be able to turn the pulley by hand without abrading the magnet.
Adjust the air gap accordingly!

Instructions for the installation of other clutches upon request.

4.5 Shut-off valves

The shut-off valves can be rotated and mounted at different positions.

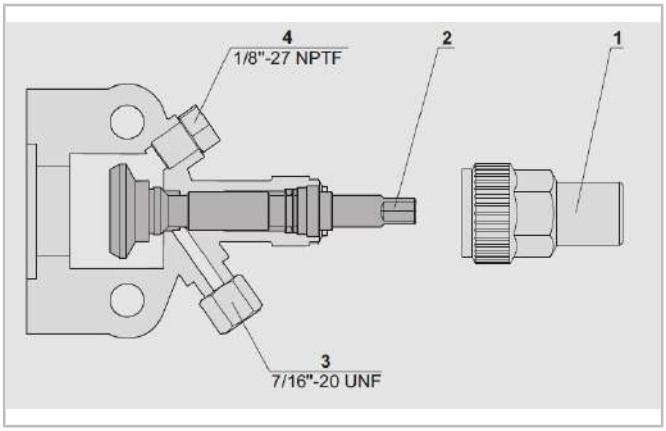


Fig. 5: Open shut-off valve (operational position)

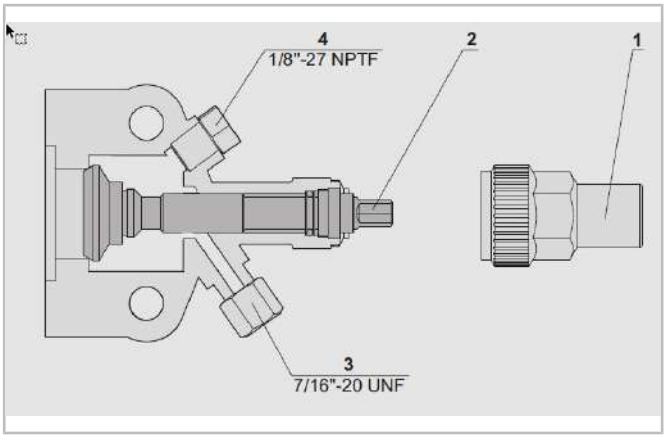


Fig. 6: Closed shut-off valve

1	Sealing cap
2	Spindle
3	Service connection (lockable)
4	Measurement connection

When turning or mounting shut-off valves:

NOTICE
Risk of damage to the compressor.
Tighten screws crosswise in at least 2 steps to the prescribed tightening torque.
Test tightness before commissioning!

4.6 Connecting the pipelines

WARNING
The compressor is under pressure!
Serious injuries are possible.
Depressurise the compressor!
Wear safety goggles!

NOTICE
Potential chemical reactions due to air penetration!
Proceed swiftly and keep shut-off valves closed until evacuation.

Pipe connections

The pipe connections are suitable for pipes in all common dimensions in millimetres and inches. Solder connections have stepped diameters. The pipe will be inserted more or less deeply, depending on its dimensions. If necessary, the bushing end with the larger diameter can be cut off.

NOTICE
Do not overheat the shut-off valves!
Cool the valve body during and after the brazing operation.
Maximum brazing temperature 700°C!

Pipes

Use only pipes and system components that are

- clean and dry inside (free from slag, swarf, rust and phosphate coatings) and
- delivered with an air-tight seal.

NOTICE
For systems with rather long pipelines or for brazing operations without protective gas: Install the suction-side cleaning filter (mesh size < 25 µm).

NOTICE
Risk of compressor damage!
Generously sized filter dryers should be used to ensure a high degree of dehydration and to maintain the chemical stability of the circuit. Make sure to choose a suitable quality (molecular sieves with specially adapted pore sizes).

4.7 Capacity control (CR)

optional:

4UFC(Y). . 4GFC(Y): 50%

4UFR(Y) .. 4NFR(Y): 50%

The capacity control can be mounted on any cylinder bank.

6UFC(Y) .. 6NFC(Y): 1x: 66%, 2x: 33/66% residual capacity

Preferred installation position with one capacity controller: middle cylinder bank. Preferred installation position with two capacity controllers: outer cylinder banks.

The valve top parts will be delivered as accessories kit to protect them against transport damage. They must be mounted before evacuation. To do so, replace the blind flange with the top part. (On request, it can be mounted ex works.)

For retrofitting, replace the cylinder head. The alignment pin in the flange surface ensures correct positioning.



WARNING
The compressor is under pressure!
Serious injuries are possible.
Depressurise the compressor!
Wear safety goggles!

For further explanations, see Technical Information KT-100.

4.8 Connections and dimensional drawings

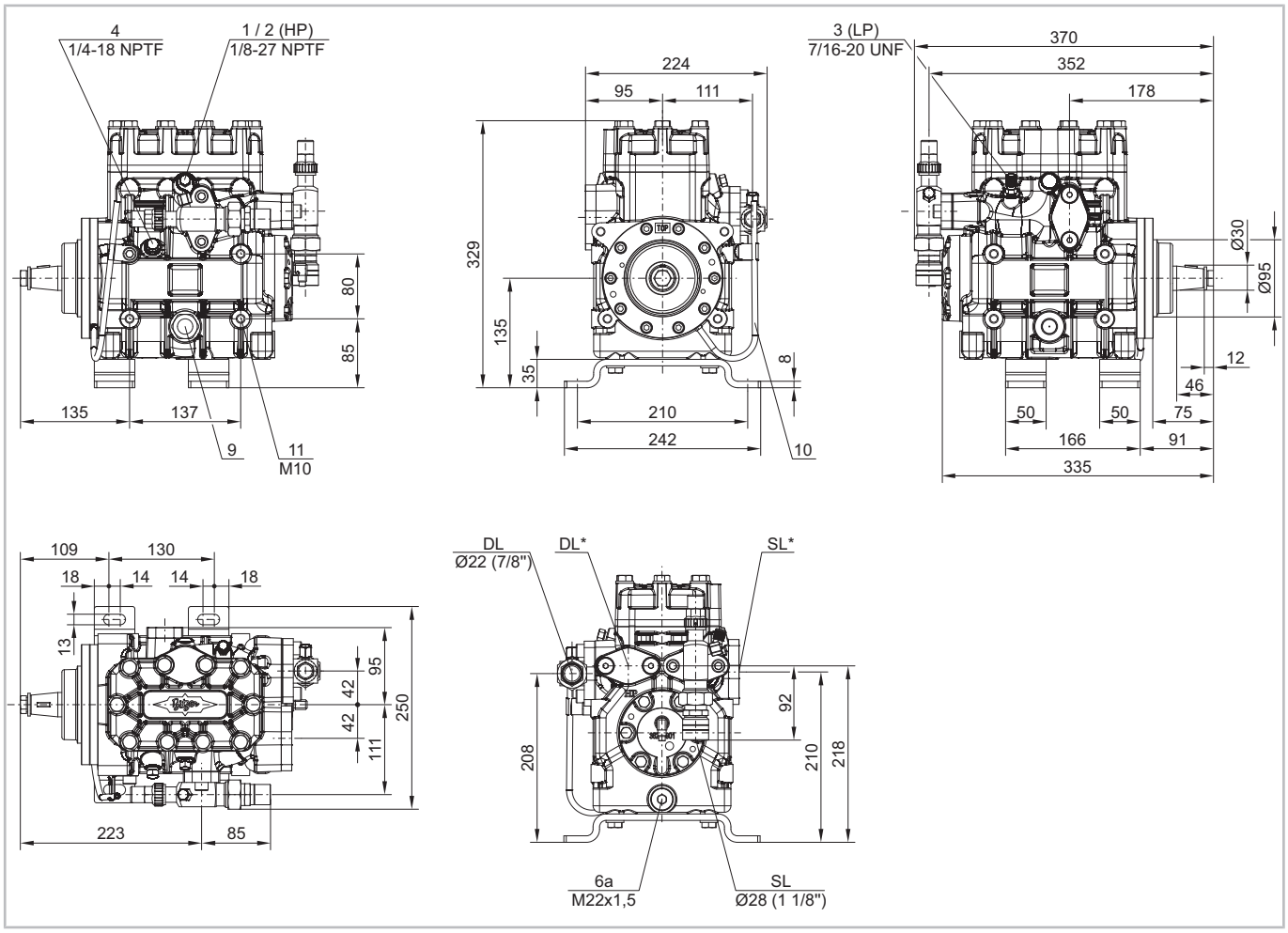


Fig. 7: 2TFR(Y) .. 2NFR(Y)

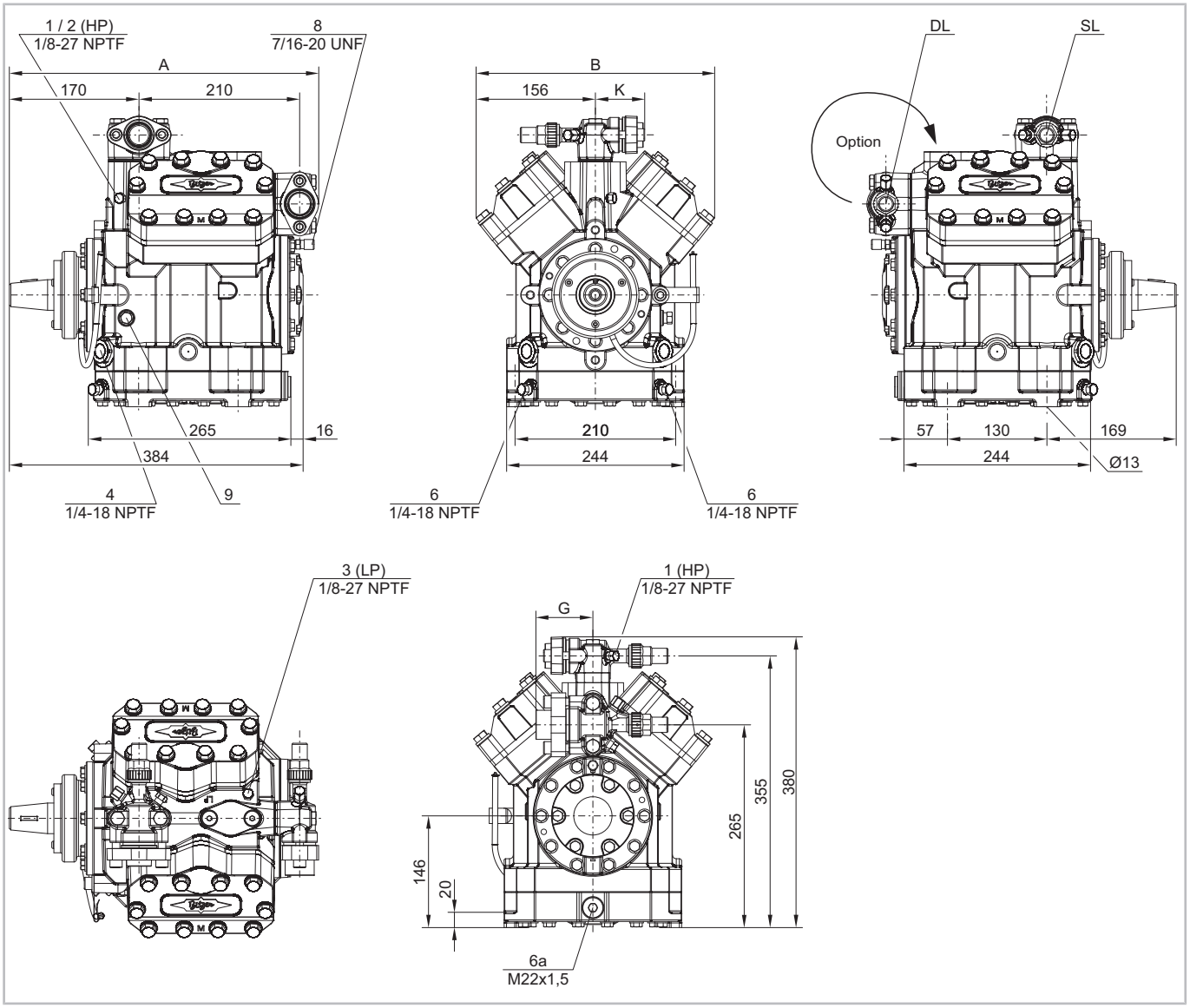


Fig. 8: 4UFC(Y) .. 4NFC(Y), 4UFR(Y) .. 4NFR(Y), 4GFC(Y)

Type	A	B	G	K	∅ SL	∅ DL
	mm	mm	mm	mm	mm / inch	mm / inch
4UFC(Y), 4UFR(Y)	404	312	65	65	28 / 1⅛	22 / ⅞
4TFC(Y), 4TFR(Y)	404	312	75	65	35 / 1⅜	28 / 1⅛
4NFC(Y), 4NFR(Y)	404	312	75	65	35 / 1⅜	28 / 1⅛
4PFC(Y), 4PFR(Y)	404	312	75	75	35 / 1⅜	35 / 1⅜
4GFC(Y)	404	315	75	75	35 / 1⅜	35 / 1⅜

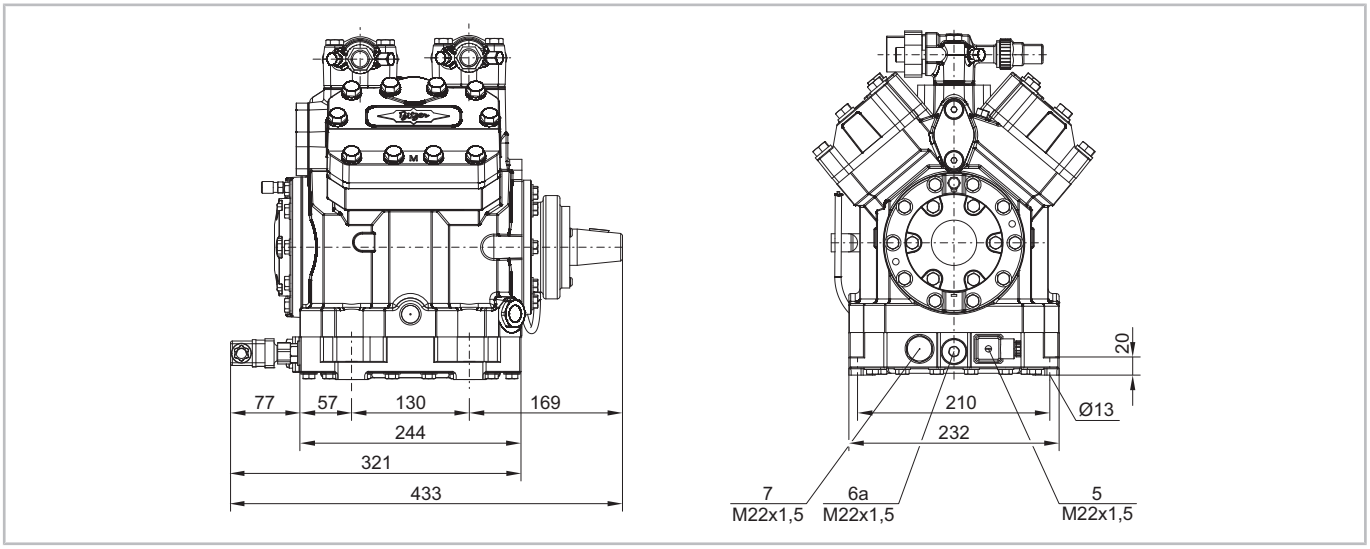


Fig. 9: Optional bottom plate for 4UFR(Y) .. 4NFR(Y) if an oil sump heater and dryer are required for certain refrigeration applications.
If the optional bottom plate is used, the overall height of the compressor remains the same.

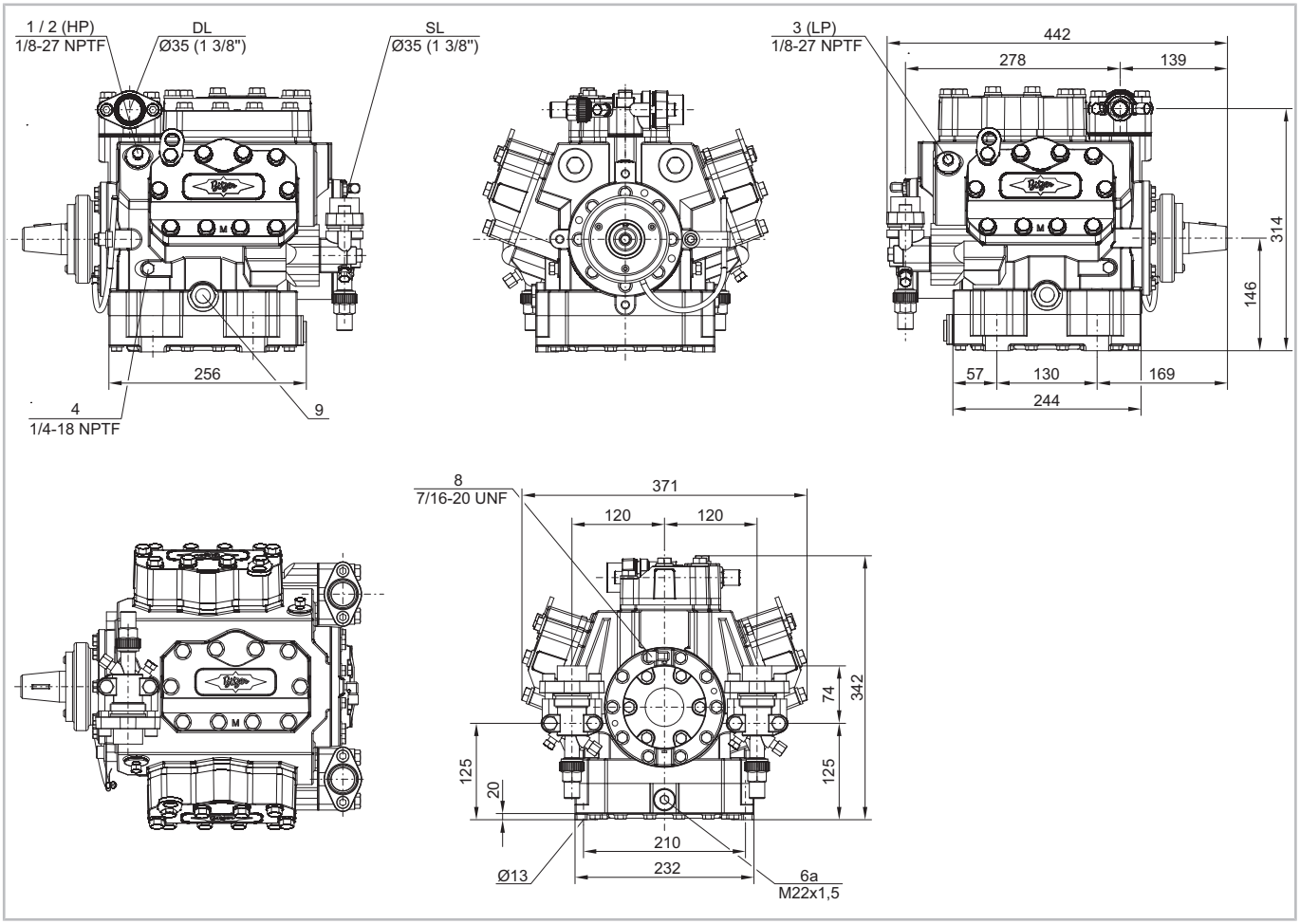


Fig. 10: 6UFC(Y) .. 6NFC(Y)

The alignment of the shut-off valves can vary.

Connection points	
1	High pressure connection (HP) Connection for high pressure switch (HP)
2	Connection for discharge gas temperature sensor (HP) (option)
3	Low pressure connection (LP) Connection for low pressure switch (LP)
4	Oil fill plug
5	Connection for filter oil heater (in the alternative bottom plate, option for 4UFR(Y) .. 4NFR(Y))
6	Oil drain
6a	Oil drain with magnetic screw (oil filter)
7	Connection for filter drier (in the alternative bottom plate, option for 4UFR(Y) .. 4NFR(Y))
8	Oil pressure connection +
9	Sight glass
10	Oil drain (oil reservoir)
11	Threaded bore for direct mounting
SL	Suction gas line
DL	Discharge gas line
SL*	Optional position SL
DL*	Optional position DL

Tab. 1: Connection points

Dimensions (if specified) may have tolerances according to EN ISO 13920-B.

The legend applies to all BITZER reciprocating compressors for transport and contains connection positions that are not found in every compressor series.

5 Protection devices

Pressure limiters (HP + LP)

are required for securing the compressor's application range in order to avoid unacceptable operating conditions. Do not connect the pressure limiters to the service connection of the shut-off valve!

Information
The open reciprocating compressors 4UFC(Y) .. 6NFC(Y) are primarily designed for use in vehicles and for systems with small volume and refrigerant capacity that are commonly used in these applications. In special applications with a widely branched system and a large refrigerant charge, a differential oil pressure switch should be installed and an oil heater should be used.

Differential oil pressure switch (option)

For the electrical connection and information on function testing, see KT-170.

Oil heater (option)

ensures the lubricity of the oil even after long shut-off periods. It prevents higher refrigerant concentration in the oil and thus reduction of viscosity. The oil heater should be switched on when the compressor is at standstill in case of

- special applications with widely branched systems and large refrigerant quantity
- risk of refrigerant condensation in the compressor.

Discharge gas temperature sensor

For 4UFR(Y) .. 4NFR(Y), the installation of a discharge gas temperature sensor is recommended to ensure the maximum permissible operating temperature.

6 Commissioning

The compressor has been carefully dried, checked for tightness and filled with a holding charge (N_2) before leaving the factory.



DANGER
Risk of explosion!
Never pressurize the compressor with oxygen (O_2) or other industrial gases!



WARNING
Risk of bursting!
A critical shift of the refrigerant ignition limit is possible in case of excess pressure.
Do not add a refrigerant (e.g. as a leak indicator) to the test gas (N_2 or air).
Environmental pollution in case of leakage and when deflating!



NOTICE
Risk of oil oxidation!
Check the entire system for strength pressure and tightness, preferably using dried nitrogen (N_2).
When using dried air: Remove the compressor from the circuit – make sure to keep the shut-off valves closed.

6.1 Checking pressure strength

Check the refrigerant circuit (assembly) according to EN378-2 or other applicable equivalent safety standards. The compressor has already been tested for pressure strength at the factory. A tightness test is therefore sufficient. If you still wish to perform a pressure strength test for the entire assembly:



DANGER
Risk of bursting due to excessive pressure!
The pressure applied during the test must never exceed the maximum permitted values!
Test pressure: 1.1-fold of the maximum allowable pressure (see name plate). Make a distinction between the high-pressure and low-pressure sides!

6.2 Checking tightness

Check the refrigerant circuit (assembly) for tightness, as a whole or in parts, according to EN378-2 or other applicable equivalent safety standards. For this, create excess pressure, preferably using dried nitrogen.



NOTICE
Observe test pressures and safety reference!

6.3 Evacuation

- ▸ Open shut-off valves and solenoid valves.
- ▸ Use a vacuum pump to evacuate the entire system, including the compressor, on the suction side and the high pressure side.
- → With the pump line shut off, a "standing vacuum" lower than 1.5 mbar must be achieved.
- ▸ Repeat the operation several times if necessary.

6.4 Charging refrigerant

Use only permitted refrigerants, Application ranges.



WARNING
Risk of bursting due to counterfeit refrigerants!
Serious injuries are possible!
Purchase refrigerants only from reputable manufacturers and reliable distributors!



DANGER
Risk of bursting of components and pipes due to liquid excess pressure while charging liquid refrigerant.
Serious injuries are possible.
Avoid overcharging the system with refrigerant under all circumstances!



NOTICE
Risk of wet operation by charging liquid refrigerant!
Measure out extremely precise quantities!
Keep the oil temperature above 40°C.

Before charging with refrigerant: Do not switch on the compressor. Check the oil level in the compressor.

- ▸ Charge the condenser or receiver directly with liquid refrigerant; in systems with flooded evaporator, possibly also the evaporator.
- ▸ Blends must be taken out of the charging cylinder as a bubble-free liquid.
- ▸ After commissioning, it may be necessary to add refrigerant: While the compressor is running, charge with refrigerant on the suction side, preferably at the evaporator inlet.

6.5 Checks prior to compressor start

- Oil level (within the marked sight glass area).
- Oil temperature (approx. 15 .. 20 K above ambient temperature or suction-side saturation temperature).
- Setting and functions of safety and protection devices.
- Setpoints of the time relays.
- Cut-out pressure values of the high-pressure and low-pressure switches.
- Check if the shut-off valves are opened.

In case of compressor replacement

Oil is already in the circuit. It may therefore be necessary to drain off some oil.

NOTICE
In case of larger oil quantities in the refrigerant circuit: Risk of liquid slugging when the compressor starts!
Maintain the oil level within the marked sight glass area!

6.6 Compressor start

6.6.1 Lubrication / oil level monitoring

DANGER
Hair, hands or clothes may get caught in the clutch!
Serious injuries are possible.
Before commissioning, make sure that the motor cannot be restarted!

- ▸ Increase dry running speed to make the system reach its operating temperature.
- ▸ Check the lubrication of the compressor after approx. 15 min.

→ The oil level must be visible in the middle of the sight glass (¼ to ¾ of the sight glass height).

- ▸ Check the oil level repeatedly within the first hours of operation!
- ▸ If required, check the oil pressure: by means of a pressure gauge via the service connection of the suction shut-off valve and the connection on the oil pump.

→ Oil differential pressure (set point): 0.7 to 3.5 bar

- ▸ Automatic monitoring by differential oil pressure switch, if installed. Connect "Oil pressure" on the Schrader valve (pos. 8), "LP" on the crankcase (pos. 4) (see chapter Connections and dimensional drawings, page 33).

→ Cut-out pressure difference: 0.65 bar, time delay: 90 s.

- ▸ In case of safety cut-outs of the device, carry out a fault analysis. Observe the information in the description of the differential oil pressure switch!

NOTICE
Risk of compressor failure due to liquid slugging!
Before adding larger quantities of oil: check the oil return!

6.6.2 Vibrations and frequencies

Check the entire system very carefully for unusual vibrations; this applies in particular to the compressor structure, the drive (V-belts), flexible pipelines and capillary tubes. In case of strong vibrations, take mechanical measures (e.g. use pipe clamps or install vibration dampers).

NOTICE
Risk of burst pipes and leakages on the compressor and system components!
Avoid strong vibrations!

6.6.3 Cycling rate

The compressor should not be started more than 10 times per hour. Be sure to adhere to the minimum running time of 2 min.

6.6.4 Checking the operating data

- Evaporation temperature
- Suction gas temperature
- Condensing temperature
- Discharge gas temperature
- Oil temperature
- Cycling rate
- Initial belt tension

Create a data protocol.

7 Operation

7.1 Regular checks

Check the system at regular intervals according to national regulations. Check the following points:

- Operating data
- Oil supply
- Protection devices and all components for compressor monitoring
- Initial belt tension after running-in period
- Alignment of the belt pulleys (clutch – motor)
- Emptying the oil reservoir
- Electrical cable connections and screwed joints
- For screw tightening torques, see AW-100
- Refrigerant charge
- Tightness test
- Data protocol

8 Maintenance



DANGER
Hair, hands or clothes may get caught in the belt drive or coupling!
Serious injuries are possible.
Operate the compressor only with the cover closed.
Before starting maintenance work, make sure that the motor has been switched off and cannot be restarted.



WARNING
The compressor is under pressure!
Serious injuries are possible.
Depressurise the compressor!
Wear safety goggles!

NOTICE
Risk of liquid slugging when starting the compressor after longer shut-off periods!
Risk of damage to the shaft seal and risk of refrigerant loss.
During long shut-off periods, for example during the winter months, put the compressor into operation once a month for approx. 15 min.

8.1 Integrated pressure relief valve

The valve is maintenance-free.

However, after repeated venting, it may leak constantly due to abnormal operating conditions. This results in reduced performance. Check the valve and replace it if necessary.

8.2 Working valves

are designed for maintenance-free operation. Nevertheless, an inspection is recommended after operating faults and during oil change (approximately every 10,000 to 12,000 operating hours).

See Maintenance Instructions KW-540.

8.3 Oil change

It is not absolutely necessary to change the refrigeration compressor oil in properly operated systems. Only impurities from the system components or operation outside the application ranges can lead to deposits in the lubricating oil, causing it to darken. In this case, change the oil. At the same time, also clean the oil filter and the magnetic plug. Determine and eliminate the cause of operation outside the application ranges.

Recommendation: Change the oil and, if necessary, the oil dryer, clean the oil filter and the magnetic plug approximately every 3 years or 10,000 to 12,000 operating hours.

Oil types: see chapter Application ranges, page 25.

NOTICE
Damage to the compressor caused by degraded ester oil.
Moisture is chemically bound to the ester oil and cannot be removed by evacuation.
Proceed with extreme care:
Any penetration of air into the system and oil drum must be avoided under all circumstances.
Use only oil drums in their original unopened state!

Dispose of waste oil properly!

8.4 Dismantling the electromagnetic clutch

NOTICE
Improper dismantling of the magnetic clutch.
Risk of compressor damage.
When dismantling the clutch, the shaft must not be pushed toward the drive side by levering!
Strictly follow the manufacturer's instructions for dismantling the clutch.

- ▶ Disconnect the power supply and allow the compressor to cool down to 40°C.
- ▶ Remove the V-belt.
- ▶ Unscrew the central straining screw (see figure 4, page 30, pos. 10) until the collar rests on the retaining ring and presses the clutch off (integrated pull-off device).
- ▶ Continue to turn the straining screw until the clutch has detached from the shaft. Remove the clutch.
- ▶ Unscrew the magnet.
- ▶ Clean and check magnet and clutch and replace them if necessary.

8.5 Shaft seal

A routine check of the shaft seal is generally not required. The shaft seal is provided with an oil barrier preventing the refrigerant from escaping. The oil forms a thin lubricating and sealing film, providing additional cooling to the shaft seal.

- Leakage oil quantities up to approx. 0.05 cm^3 per operating hour are within the tolerance range. Leaking oil will be collected in the oil reservoir.
- Increased oil leakage is possible during the running-in period of the new sliding ring seal (approx. 250 hours).

Detrimental influences that may cause the shaft seal to become leaky:

- Insufficient suction gas superheat, in particular wet operation
- Excessive belt tension
- Impacting belts
- Inaccurate alignment of the pulleys (clutch – motor)
- Irregular emptying of the oil reservoir
- Thermal overload (operation beyond application limits)
- Frequent cycles
- Long shut-off periods
- Material deposits
- Dirt from the system

Due to these influences, the shaft seal can become leaky and must be replaced. Determine and eliminate the cause of leakage!

8.5.1 Shaft seal replacement

For detailed instructions on how to replace the shaft seal, see Maintenance Instructions KW-541 and the following Video Mounting Instructions:

- "BITZER ROADSTAR: how to dismount its old shaft seal": https://www.youtube.com/watch?v=0B-KKpa8SSk
- "BITZER ROADSTAR: how to mount its new shaft seal": https://www.youtube.com/watch?v=NEm6jjm2VmA

9 Decommissioning

9.1 Standstill



WARNING
Fire risk by evaporating refrigerant.
Close the shut-off valves on the compressor and extract the refrigerant. Keep oil containers closed.

Shut-down compressors or used oil may still contain rather high amounts of dissolved refrigerant. Depending on the refrigerant, this lead to an increased risk of flammability.

9.2 Dismantling the compressor



WARNING
The compressor is under pressure!
Serious injuries are possible.
Depressurise the compressor!
Wear safety goggles!

Close the shut-off valves on the compressor. Extract the refrigerant. Do not vent the refrigerant, but dispose of it properly!

Loosen screwed joints or flanges on the compressor valves. Remove the compressor from the system; use hoisting equipment if necessary.

When using flammable refrigerants of safety group A2L



DANGER
Fire hazard in the event of refrigerant leakage and in the presence of an ignition source!
Avoid open fire and ignition sources in the machinery room and in the hazardous zone!

- Mind the ignition point in air of the refrigerant used, see also EN378-1.
- Ventilate the machinery room according to EN378 or install an extraction device.
- In case of leakage: Leaking refrigerant is heavier than air and flows downwards. Avoid accumulation and formation of ignitable blends with air. Do not install in ditches or near venting or drainage openings.
- The devices are not designed for operation in an Ex zone. If it is not possible to safely prevent an ignitable atmosphere by ventilation, the device must be reliably shut down. This can be triggered by a gas warning system that reacts at 20% LFL.
- Protect the pipes against damage.
- Install components from which refrigerant may leak (e.g. low and high pressure limiter or low and high pressure cut-out) only outside the switch cabinet!
- Only use tools and devices that are suitable for A2L refrigerants. See also A-541 (HTML).

Sommaire

1 Introduction 44

1.1 Veuillez également tenir compte de la documentation technique suivante 44

2 Sécurité 44

2.1 Personnel spécialisé autorisé 44

2.2 Dangers résiduels 44

2.3 Indications de sécurité 44

2.3.1 Indications de sécurité générales 45

2.3.2 Respecter avec des fluides frigorigènes inflammables 45

3 Champs d'application 45

3.1 Utilisation de fluides frigorigènes inflammables de classe de sécurité A2L (par exemple : R1234yf) 46

3.1.1 Exigences relatives au produit et à l'installation frigorifique 46

4 Montage 47

4.1 Transporter le compresseur 47

4.2 Monter le compresseur 47

4.3 Entraînement par courroies 48

4.4 Monter l'embrayage électromagnétique 50

4.5 Vannes d'arrêt 51

4.6 Raccordements de tuyauterie 51

4.7 Régulation de puissance (CR) 52

4.8 Raccords et croquis cotés 53

5 Dispositifs de protection 56

6 Mettre en service 57

6.1 Contrôler la résistance à la pression 57

6.2 Contrôler l'étanchéité 57

6.3 Mettre sous vide 57

6.4 Remplir fluide frigorigène 57

6.5 Contrôler avant le démarrage du compresseur 58

6.6 Démarrage du compresseur 58

6.6.1 Lubrification / contrôle de l'huile 58

6.6.2 Vibrations et fréquences 58

6.6.3 Fréquence de commutation 58

6.6.4 Contrôler les caractéristiques de fonctionnement 59

7 Fonctionnement 59

7.1 Contrôles réguliers 59

8 Maintenance 60

8.1 Soupape de décharge incorporée 60

8.2 Soupapes de travail 60

8.3 Remplacement de l'huile 60

8.4 Démonter l'embrayage électromagnétique 60

8.5 Garniture d'étanchéité 61

8.5.1 Remplacer la garniture d'étanchéité 61

9 Mettre hors service 62
9.1 Arrêt 62
9.2 Démontage du compresseur 62

1 Introduction

Les déclarations contenues dans ce document se rapportent à la réglementation de l'UE. Elles s'appliquent également aux exigences correspondantes de la législation du Royaume-Uni si le produit fait l'objet d'une déclaration britannique et qu'il est étiqueté conformément aux exigences du Royaume-Uni.

Cet quasi-machine est prévue pour le montage dans des installations conformément à la Directive UE machines 2006/42/CE et aux The Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 du Royaume-Uni.

Pour un composant qui plus est soumis à la pression, la Directive UE équipements sous Pression 2014/68/UE et aux The Pressure Equipment (Safety) Regulations 2016 du Royaume-Uni peuvent également être appliquées.

Ce produit ne peut être mis en service qu'une fois installé dans lesdites installations conformément aux présentes instructions de service et de montage et que si la machine complète répond aux réglementations en vigueur. Pour les normes appliquées voir ac-001-*.pdf sous www.bitzer.de.

Les produits ont été conçus selon l'état actuel de la technique et satisfont aux réglementations en vigueur.

Conserver ces instructions de service à disposition pendant toute la durée de service de l'installation.

Utilisation prévue : Compresseur frigorifique pour le montage dans des installations frigorifiques et de conditionnement d'air pour des applications mobiles

1.1 Veuillez également tenir compte de la documentation technique suivante

- AW-100 Couples de serrage pour assemblages vissés de tous les produits de BITZER
- Instructions de maintenance KW-540 : Compresseurs à piston ouverts pour les applications automobiles
- Instructions de maintenance KW-541 : Remplacement de la garniture d'étanchéité
- Instructions vidéo : « BITZER ROADSTAR: how to dismount its old shaft seal » : https://www.youtube.com/watch?v=0B-KKpa8SSk
- Instructions vidéo : « BITZER ROADSTAR: how to mount its new shaft seal » : https://www.youtube.com/watch?v=NEm6jjm2VmA
- Documentations des fabricants pour les différents composants

2 Sécurité

2.1 Personnel spécialisé autorisé

Seul un personnel spécialisé ayant été formé et initié est autorisé à effectuer des travaux sur les produits et les installations dans lesquelles ils sont ou seront installés. Les réglementations et directives nationales respectives s'appliquent à la qualification et à l'expertise du personnel spécialisé.

2.2 Dangers résiduels

Des risques résiduels inévitables sont susceptibles d'être causés par les compresseurs, les accessoires électroniques et autres composants. C'est pourquoi toute personne qui travaille sur un dispositif est tenue de lire attentivement les instructions de service correspondantes ! Doivent absolument être prises en compte :

- les prescriptions de sécurité et normes applicables,
- les règles de sécurité généralement admises,
- les directives européennes,
- les réglementations nationales et normes de sécurité.

Exemples de normes : EN378, EN60204, EN60335, EN ISO14120, ISO5149, IEC60204, IEC60335, ASHRAE 15, NEC, normes UL.

2.3 Indications de sécurité

Des indications de sécurité sont des instructions pour éviter de vous mettre en danger. Respecter avec soins les indications de sécurité !



AVIS
Indication de sécurité pour éviter une situation qui peut endommager un dispositif ou son équipement.



ATTENTION
Indication de sécurité pour éviter une situation potentiellement dangereuse qui peut provoquer des lésions mineures ou modérées.



AVERTISSEMENT
Indication de sécurité pour éviter une situation potentiellement dangereuse qui peut entraîner la mort ou des blessures graves.



DANGER
Indication de sécurité pour éviter une situation immédiatement dangereuse qui peut provoquer la mort ou des blessures graves.

2.3.1 Indications de sécurité générales

État à la livraison



ATTENTION
Le compresseur est rempli de gaz de protection : Surpression 0,2 .. 0,5 bar de l'azote.
Risque de blessure au niveau de la peau et des yeux.
Évacuer la pression du compresseur !
Porter des lunettes de protection !

Pour les travaux sur le compresseur après sa mise en service



AVERTISSEMENT
Le compresseur est sous pression !
Risque de blessures graves.
Évacuer la pression du compresseur !
Porter des lunettes de protection !



ATTENTION
Les températures de surface peuvent dépasser 60°C ou passer en dessous de 0°C.
Risque de brûlures ou de gelures.
Fermer et signaler les endroits accessibles.
Avant tout travail sur le compresseur : mettre hors circuit ce dernier et le laisser refroidir ou réchauffer.

Lors de travaux sur l'accouplement ou l'entraînement par courroie :



DANGER
Les cheveux, les mains ou les vêtements sont susceptibles d'être pris dans l'embrayage !
Risque de blessures graves.
Avant la mise en service, s'assurer que le moteur ne peut pas être démarré.

2.3.2 Respecter avec des fluides frigorigènes inflammables

Travaux sur des installations avec des fluides frigorigènes A3, A2L et B2L



DANGER
Danger d'explosion !
Ne pas souder les tuyaux !

- Deserrer les raccords à vis de tubes ou couper les tubes.
- Éviter les étincelles.

3 Champs d'application

	4UFC(Y) .. 4GFC(Y), 6UFC(Y) .. 6NFC(Y)	2TFR(Y) .. 2GFR(Y), 4UFR(Y) .. 4NFR(Y)
Fluides frigorigènes autorisés ①	R134a, R1234yf, R513A, R450A	R404A, R507A, R448A, R449A, R452A, R454C, R455A, R407A, R407F
Charge d'huile ②	BITZER BSE55	BITZER BSE32
Plage de vitesse	500 .. 3500 min^{-1}	500 .. 2600 min^{-1}
Limites d'application	se reporter aux prospectus KP-540 et KP-560 ou à BITZER SOFTWARE	

① Autres fluides frigorigènes sur demande.

② Pour des huiles alternatives, se référer aux Informations Techniques KT-500.



AVERTISSEMENT
Danger d'éclatement dû à un fluide frigorigène non conforme !
Risque de blessures graves !
N'utiliser que les fluides frigorigènes vendus par des constructeurs renommés et des partenaires commerciaux sérieux !



AVIS
Éviter absolument un fonctionnement en pression subatmosphérique !
Respecter les limites d'application et sécuriser l'installation par un limiteur de basse pression !

En cas d'entrée d'air :

AVIS
Risque de réactions chimiques, de pression de condensation excessive et d'augmentation de la température du gaz de refoulement.
Éviter toute introduction d'air !

AVERTISSEMENT
Risque de décalage critique de la limite d'inflammabilité du fluide frigorigène.
Éviter toute introduction d'air !

3.1 Utilisation de fluides frigorigènes inflammables de classe de sécurité A2L (par exemple : R1234yf)

Information
Les données de ce chapitre relatives à l'utilisation de fluides frigorigène de la classe de sécurité A2L se basent sur les prescriptions et directives européennes. En dehors de l'Union européenne, se conformer à la réglementation locale.

Ce chapitre décrit et explique les risques résiduels existant au niveau du produit lors de l'utilisation de fluides frigorigènes de la classe de sécurité A2L. Ces informations permettent au fabricant de réaliser l'évaluation des risques de l'installation. Ces informations ne peuvent en aucun cas remplacer ladite évaluation.

Lors de la réalisation, la maintenance et l'opération d'installations frigorifiques fonctionnant avec des fluides frigorigènes inflammables de la classe de sécurité A2L, il est impératif de respecter des règles de sécurité particulières.

S'ils sont installés conformément aux présentes instructions de service, opérés en mode normal et exempts de dysfonctionnements, le produit et ces composants est dépourvu de sources d'inflammation susceptibles d'enflammer les fluides frigorigènes inflammables de la classe de sécurité A2L. Il est considéré comme techniquement étanche. Le produit n'est pas conçu pour fonctionner dans une zone Ex. Le produit n'est pas testé pour l'utilisation de fluides frigorigènes inflammables dans des applications selon la norme UL ou dans des dispositifs conformément aux normes EN/CEI 60335.

Information
En cas d'utilisation d'un fluide frigorigène inflammable :
Apposer de façon bien visible sur le compresseur l'avertissement « Attention : substances inflammables » (W021 selon ISO7010). Un autocollant avec cet avertissement est joint aux instructions de service.

3.1.1 Exigences relatives au produit et à l'installation frigorifique

Les dispositions relatives à la conception sont définies par des normes (par exemple EN378 ou ISO5149). En raison des exigences élevées et de la responsabilité du constructeur, il est généralement conseillé d'effectuer une évaluation des risques en collaboration avec un organisme notifié. En fonction de la conception et de la charge de fluide frigorigène, une évaluation selon les directives cadre européennes 2014/34/UE (ATEX 114) et 1999/92/CE (ATEX 137) peut être nécessaire.

DANGER
Risque d'incendie en cas de fuite de fluide frigorigène à proximité d'une source d'inflammation !
Éviter toute flamme nue ou source d'inflammation dans la salle des machines ou la zone de danger !

- Tenir compte de la limite d'inflammabilité à l'air libre du fluide frigorigène respectif, se reporter également à la norme EN378-1.
- Ventiler la salle des machines conformément à la norme EN378 ou installer un dispositif d'aspiration.
- En cas de fuite : le fluide frigorigène sortant est plus lourd que l'air et coule vers le bas. Éviter l'accumulation et la formation de mélanges inflammables avec l'air. Ne pas installer dans un creux ou à proximité d'évents ou d'ouvertures de drainage.
- Les dispositifs ne sont pas conçus pour fonctionner dans une zone Ex. Si une atmosphère inflammable ne peut pas être évitée à l'aide de ventilation, le dispositif doit être mis hors tension de manière fiable. Cela peut être réalisé, par exemple, par un système d'alerte au gaz qui commute à 20% de la limite inférieure d'explosivité (LIE).
- Protéger les conduites contre tout endommagement.
- N'installer les composants présentant un risque de fuite de fluide frigorigène (par ex. limiteur de basse ou haute pression ou pressostat pour protection de basse ou haute pression) qu'à l'extérieur de l'armoire électrique !

- N’utiliser que des outils et dispositifs appropriés pour les fluides frigorigènes A2L. Se reporter également à A-541 (HTML).

Si les prescriptions de sécurité et adaptations suivantes sont respectées, les compresseurs standard peuvent être utilisés avec des fluides frigorigènes du groupe de sécurité A2L.

- Tenir compte de la charge maximale de liquide frigorigène en fonction du lieu et de la zone d’installation ! (voir EN378-1).
- Ne pas faire fonctionner la machine en pression subatmosphérique ! Installer des dispositifs de sécurité offrant une protection contre les pressions trop basses ou trop élevées et les utiliser conformément aux dispositions de sécurité applicables (par exemple EN378-2).
- Éviter l’introduction d’air dans l’installation – y compris pendant et après les travaux de maintenance !

4 Montage

4.1 Transporter le compresseur

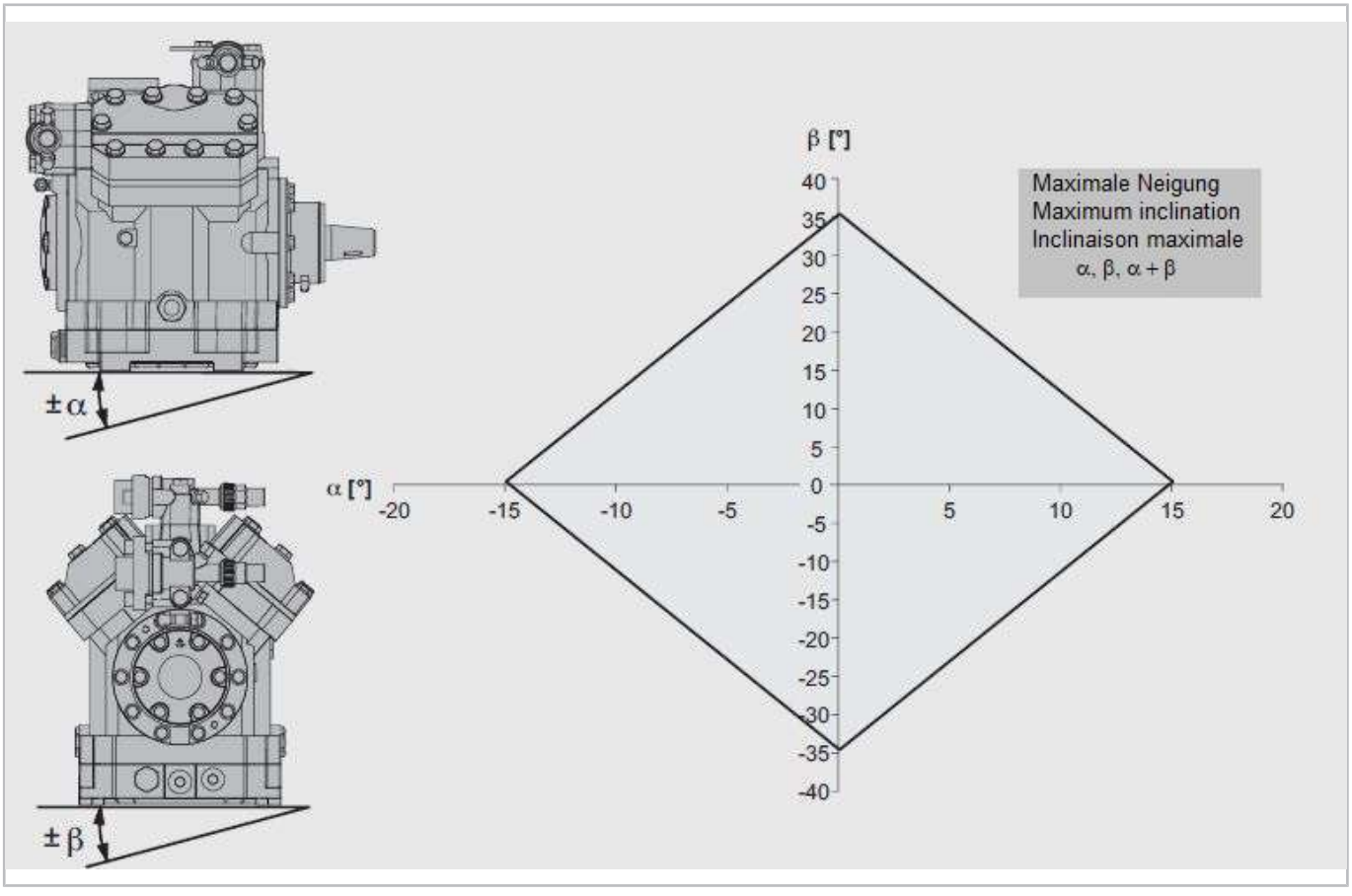
Le transporter vissé à la palette en position verticale ou le soulever au moyen des œillets de suspension.

DANGER
Charge suspendue !
Ne pas entrer dans la zone de danger !

4.2 Monter le compresseur

DANGER
Couper le moteur !
Avant tout travail de montage ou de maintenance, s’assurer que le moteur ne peut pas être démarré.

Monter le compresseur de manière à ce que l’inclinaison maximale admissible en fonctionnement ne soit pas dépassée.



En cas d'utilisation en conditions extrêmes, par exemple dans une atmosphère agressive ou à des températures extérieures basses : prendre les mesures appropriées. Le cas échéant, il est conseillé de consulter BITZER

4.3 Entraînement par courroies

DANGER
Les cheveux, les mains ou les vêtements sont susceptibles d'être pris dans l'entraînement ou l'accouplement !
Risque de blessures graves.
Garder le capot fermé quand le compresseur est en marche !
Avant tout travail de maintenance, s'assurer que le moteur est éteint et ne peut pas être mis en marche.

Monter le compresseur soit de manière rigide directement sur le moteur, soit de manière élastique sur le châssis du véhicule.

Montage direct sur le moteur

- Positionner le galet-tendeur chargé par ressort à l'intérieur du brin afin de régler la tension de la courroie. Dans le cas de courroies trapézoïdales, il est aussi possible de le placer à l'extérieur du brin.

Montage élastique sur le châssis

- Monter le compresseur sur le système de bascule à l'aide de dispositifs de serrage hydrauliques, pneumatiques ou à ressort.
- Monter la bascule sans jeu. L'axe de la bascule doit absolument être parallèle à l'arbre !
- Pour les distances interaxes importantes, utiliser un galet de stabilisation (5). Cela réduit les vibrations de la courroie.

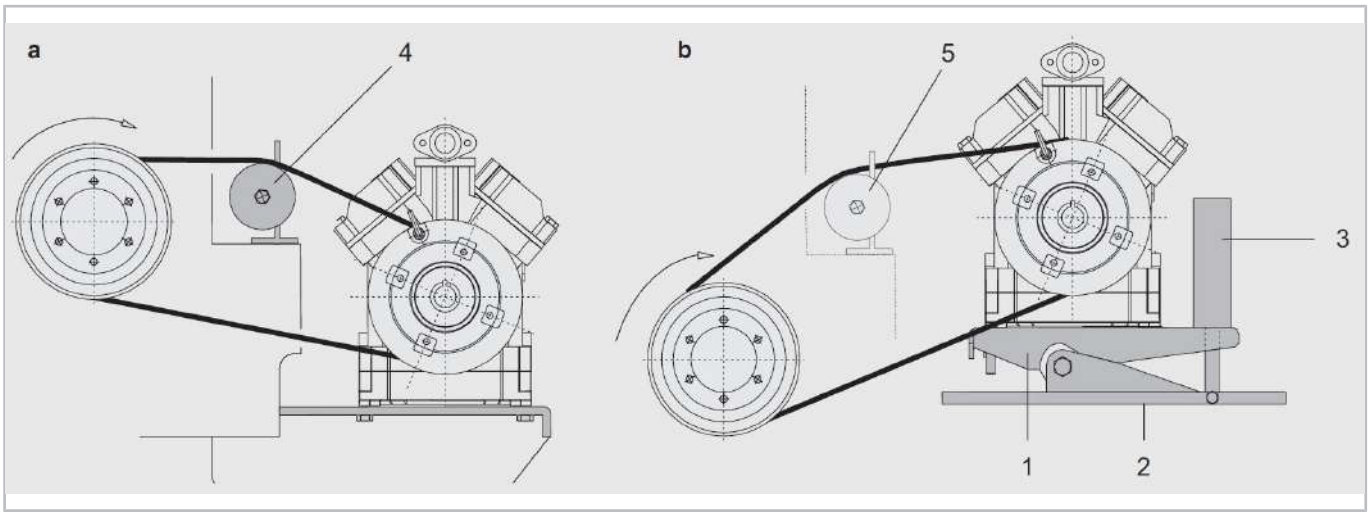


Fig. 1: Monter le compresseur à entraînement par courroies (représentation schématique) : a) de manière rigide sur le moteur, b) de manière élastique en rotation sur le châssis

1	Bascule
2	Châssis
3	Cylindre de serrage hydraulique/pneumatique
4	Galet-tendeur
5	Galet de stabilisation

- La poulie et l'embrayage doivent être bien fixés et parfaitement alignés avec la poulie d'entraînement, le galet-tendeur et l'axe du moteur.
  - Utiliser des poulies/embrayages électromagnétiques dont les ornières ont une distance minimale au palier du compresseur.
  - N'entraîner les unités auxiliaires via la poulie du compresseur que si le couple requis est faible (ornières extérieures).
  - Tendre les courroies comme recommandé par le constructeur. Avec un entraînement correct, la force radiale nécessaire est inférieure à 1500 N ! Force radiale maximale autorisée sur l'arbre du compresseur : 3000 N par rapport au centre de la poulie.
- N'utiliser que des courroies trapézoïdales de longueur identique calibrée ou un jeu de courroies.

AVIS
Une trop grande force radiale ou tension initiale de la courroie est susceptible d'endommager les paliers de l'embrayage électromécanique.
Ne pas dépasser la tension initiale recommandée (le cas échéant, il est conseillé de consulter BITZER) !

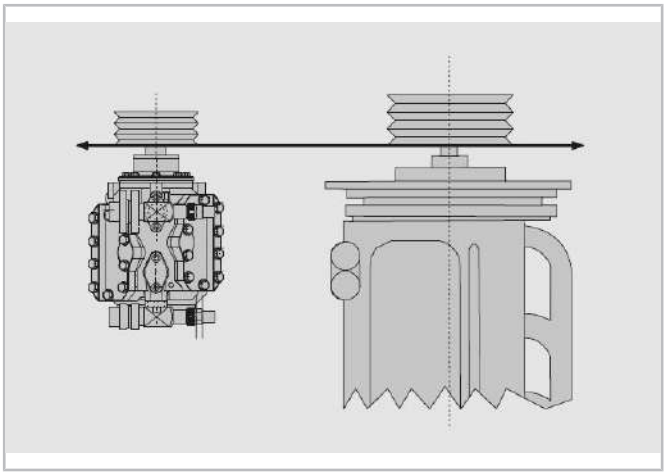


Fig. 2: Aligner les poulies

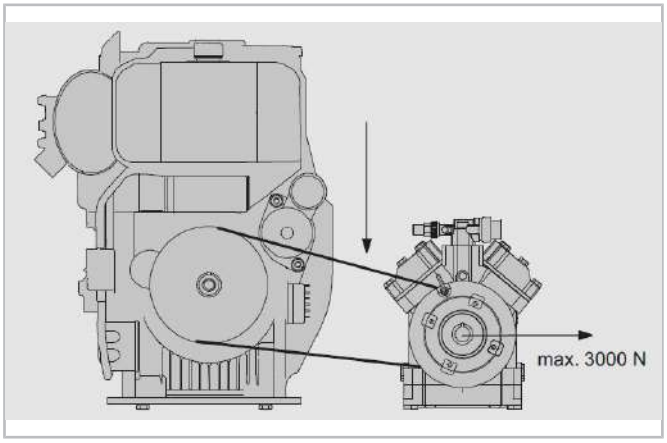


Fig. 3: Vérifier la tension initiale des courroies

4.4 Monter l’embrayage électromagnétique

AVIS
Risque d'endommagement du compresseur en cas d'utilisation d'embrayage non conforme ! N'utiliser que des embrayages homologués par BITZER !

AVIS
Risque d'endommagement du compresseur. Ne serrer les vis et les écrous qu'au couple de serrage prescrit et, si possible, en croix et en 2 étapes minimum.

AVIS
Respecter les instructions de montage et de service du fabricant de l’embrayage !

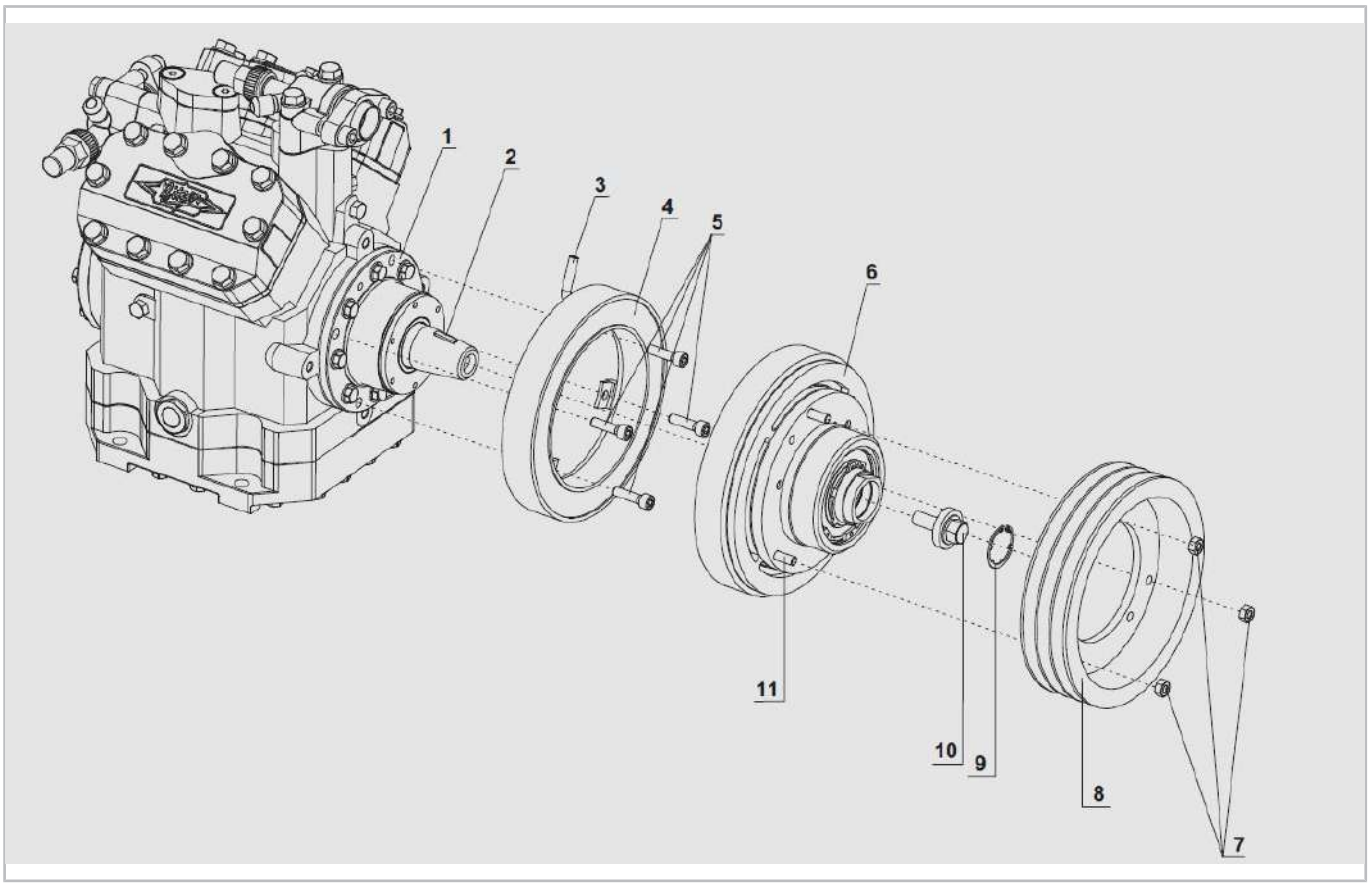


Fig. 4: Monter l’embrayage électromagnétique (exemple)

1	Bride de palier
2	Clavette disque
3	Câble
4	Aimant
5	Vis M8x30 DIN 912
6	Rotor
7	Écrous M8
8	Poulie
9	Circlip DIN 984, forme JK
10	Vis de serrage
11	Boulons filetés M8x20

- Fixer l’aimant (4) au corps. Insérer les vis (5) et les serrer en croisant (couple de serrage 25 Nm).
- Monter la clavette disque (2).
- Graisser la vis de serrage (10). Faire glisser le rotor (6) sur l’arbre et l’aimant (4). Visser la vis de serrage (10) dans l’extrémité de l’arbre. Le couple de serrage recommandé est de 85 Nm, sauf indication contraire du fabricant de l’embrayage.
- Faire glisser la poulie sur les boulons filetées de l’embrayage et la fixer avec les écrous (7) (couple de serrage 25 Nm).
- Raccorder le câble (3) (indépendamment de la polarité) en le tenant à l’écart de pièces chaudes (t_{max} = 105°C).

AVIS
Les poulies pinçant ou frottant l'aimant endommagent ce dernier.
La poulie doit pouvoir être tournée à la main sans frotter contre l'aimant.
Ajuster la fente d'aération en conséquence !

Les instructions pour le montage d'autres embrayages sont disponibles sur demande.

4.5 Vannes d'arrêt

Les vannes d'arrêt peuvent être tournées et montées à différents endroits.

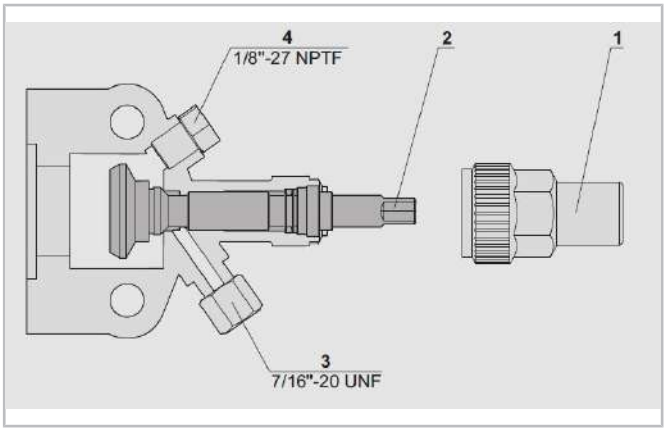


Fig. 5: Vanne d'arrêt ouverte (position de service)

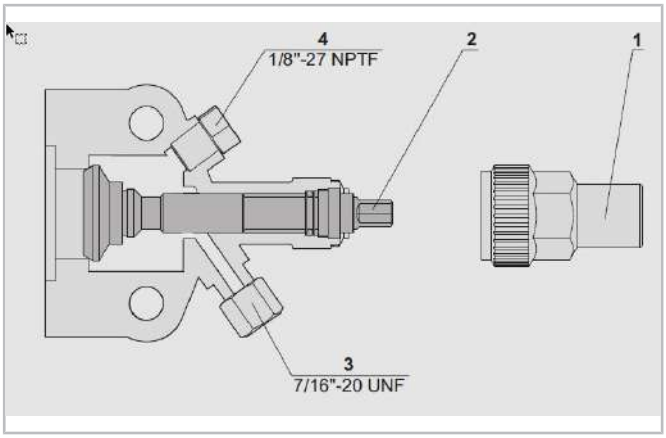


Fig. 6: Vanne d'arrêt fermée

1	Capuchon de fermeture
2	Arbre
3	Raccord de service (verrouillable)
4	Raccord de mesure

Si les vannes d'arrêt doivent être tournées ou remontées :

AVIS
Risque d'endommagement du compresseur.
Serrer les vis au couple de serrage prescrit et en croix, en 2 étapes minimum.
Avant la mise en service, essayer l'étanchéité !

4.6 Raccordements de tuyauterie

AVERTISSEMENT
Le compresseur est sous pression !
Risque de blessures graves.
Évacuer la pression du compresseur !
Porter des lunettes de protection !

AVIS
Risque de réactions chimiques en cas d'introduction d'air !
Travailler rapidement et maintenir les vannes d'arrêt fermées jusqu'à la mise sous vide.

Raccords de tubes

Les raccords de tubes sont conçus de manière à pouvoir utiliser les tubes standards en millimètres et en pouces. Les raccords à braser ont des diamètres successifs. Selon les dimensions, le tube s'enfoncera plus ou moins profondément. Si nécessaire, l'extrémité avec le plus grand diamètre peut être raccourcie.

AVIS
Ne pas surchauffer les vannes d'arrêt !
Refroidir les vannes pendant et après le brasage.
Température de brasage maximale : 700 °C !

Conduites

En règle générale, n'utiliser que des conduites et des composants d'installation qui

- sont propres et secs à l'intérieur (sans calamine, ni copeaux de métal, ni couches de rouille ou de phosphate) et
- qui sont livrés hermétiquement fermés.

AVIS
Sur les installations ayant des conduites longues ou lorsque le brasage se fait sans gaz de protection :
Monter un filtre de nettoyage à l'aspiration (taille des mailles < 25 µm).

AVIS
Risque d'endommagement du compresseur !
Étant donné le grand degré de sécheresse et pour permettre une stabilisation chimique du circuit, utiliser des filtres déshydrateurs de grande taille et de qualité appropriée (tamis moléculaires avec taille de pores spécifiquement adaptée).

4.7 Régulation de puissance (CR)

En option :

4UFC(Y). . 4GFC(Y) : 50%

4UFR(Y) .. 4NFR(Y) : 50%

Le régulateur de puissance peut être monté sur n'importe quelle culasse.

6UFC(Y) .. 6NFC(Y) : 1x : 66%, 2x : 33/66% puissance résiduelle

Position de montage préférée pour un seul régulateur de puissance : culasse centrale. Position de montage préférée pour deux régulateurs de puissance : culasses extérieures.

Pour les protéger des dégâts lors du transport, les parties supérieures des vannes sont livrées comme paquet ajouté. Elles doivent être montées avant l'évacuation. Pour ce faire, remplacer la bride d'obturation par la partie supérieure. (Un montage en usine est possible sur demande.)

Pour le montage ultérieur, remplacer la tête de culasse. Un boulon d'ajustage situé dans la surface de la bride garantit le bon positionnement.



AVERTISSEMENT
Le compresseur est sous pression !
Risque de blessures graves.
Évacuer la pression du compresseur !
Porter des lunettes de protection !

Pour plus d'informations, voir les Informations techniques KT-100.

4.8 Raccords et croquis cotés

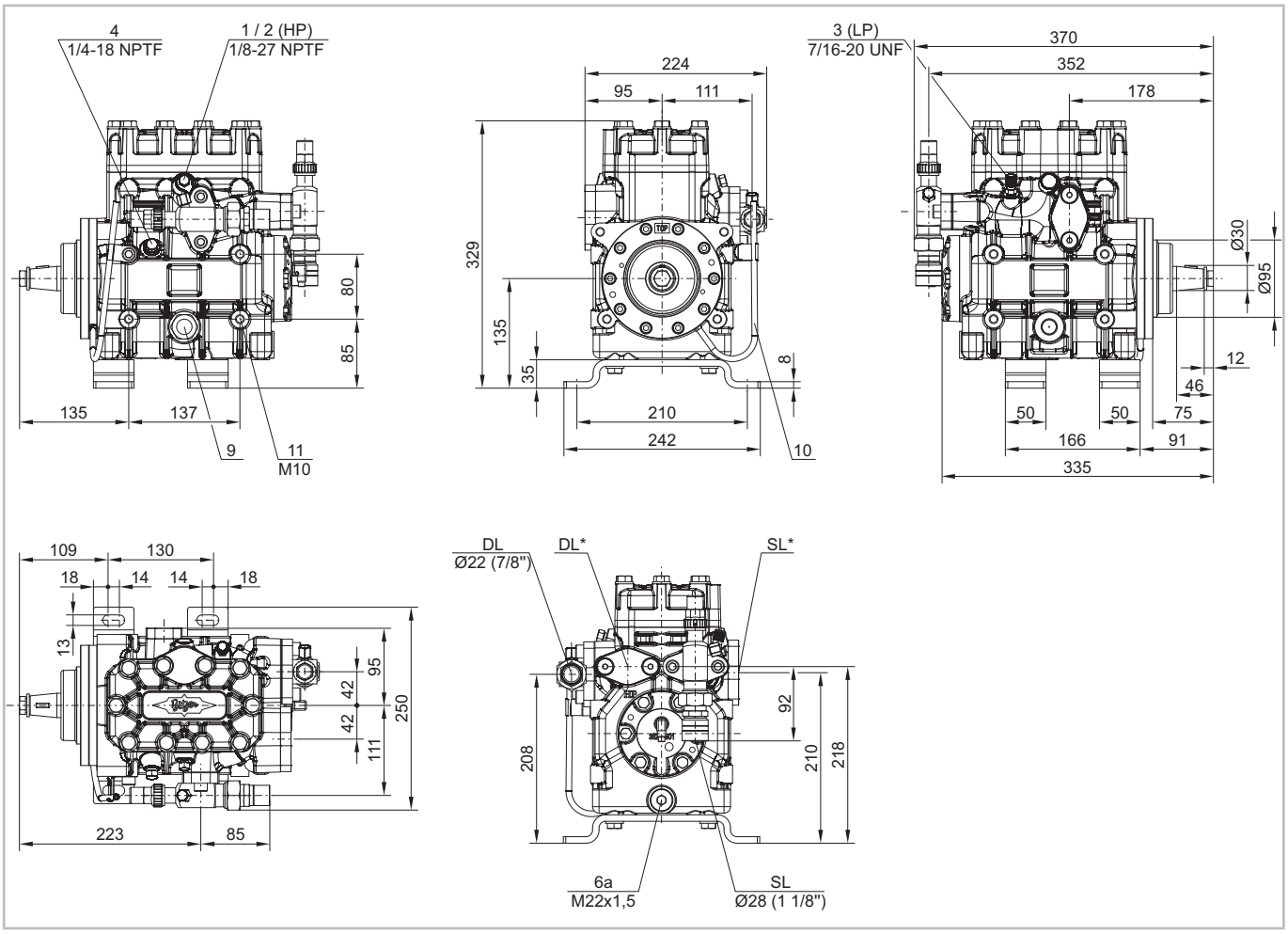


Fig. 7: 2TFR(Y) .. 2NFR(Y)

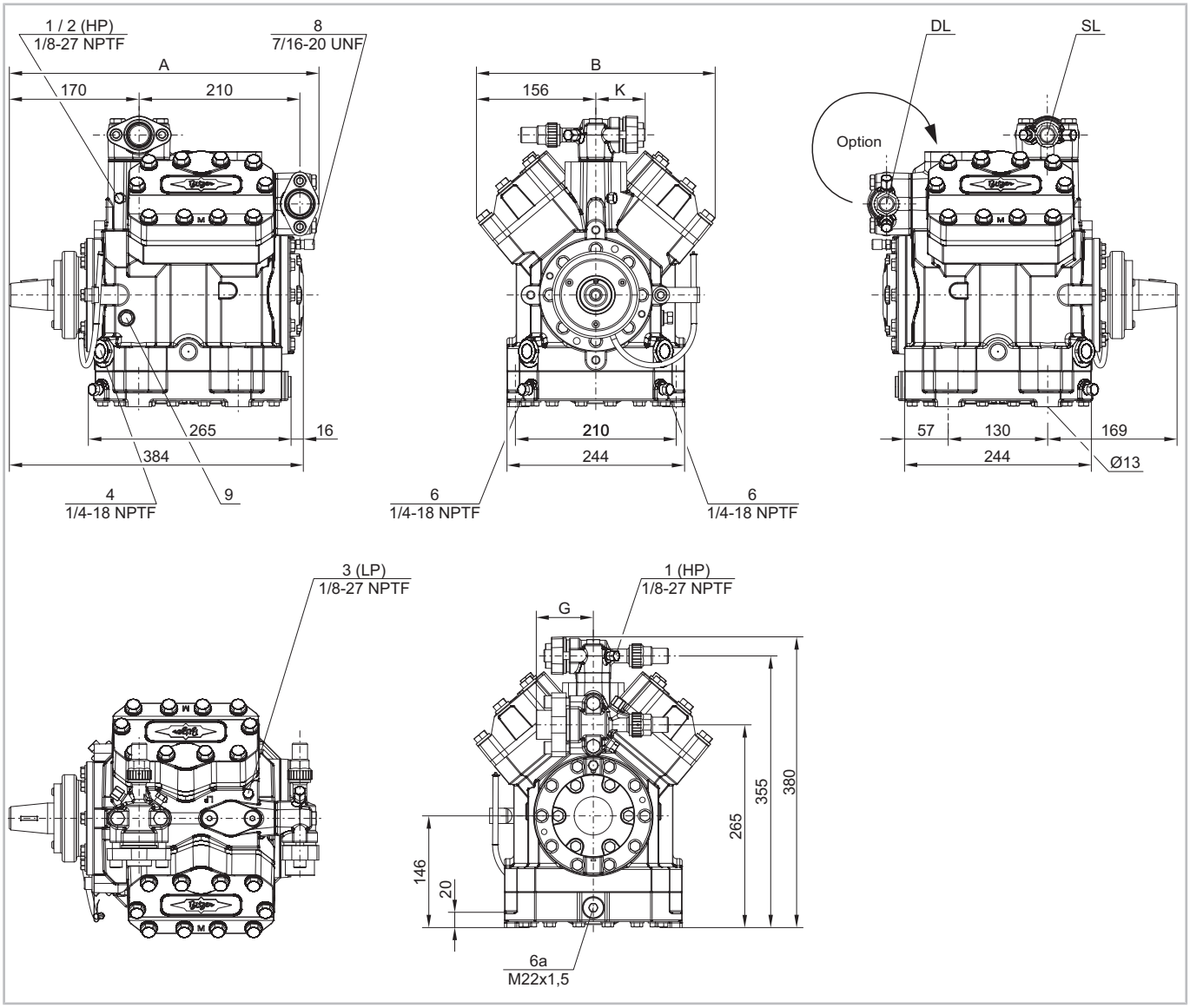


Fig. 8: 4UFC(Y) .. 4NFC(Y), 4UFR(Y) .. 4NFR(Y), 4GFC(Y)

Type	A	B	G	K	∅ SL	∅ DL
	mm	mm	mm	mm	mm / inch	mm / inch
4UFC(Y), 4UFR(Y)	404	312	65	65	28 / 1⅛	22 / ⅞
4TFC(Y), 4TFR(Y)	404	312	75	65	35 / 1⅜	28 / 1⅛
4NFC(Y), 4NFR(Y)	404	312	75	65	35 / 1⅜	28 / 1⅛
4PFC(Y), 4PFR(Y)	404	312	75	75	35 / 1⅜	35 / 1⅜
4GFC(Y)	404	315	75	75	35 / 1⅜	35 / 1⅜

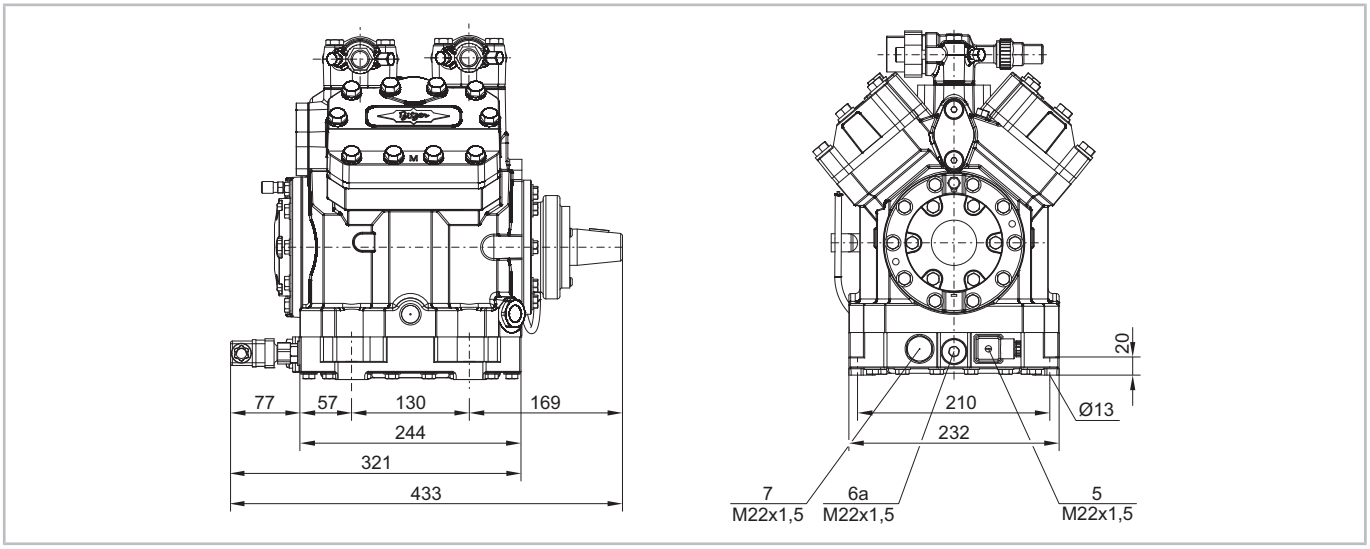


Fig. 9: Plaque de fond en option pour 4UFR(Y) ... 4NFR(Y) si le réchauffeur d'huile et le déshydrateur sont nécessaires pour certaines applications de réfrigération.
La hauteur totale du compresseur ne change pas si la plaque de fond disponible en option est utilisée.

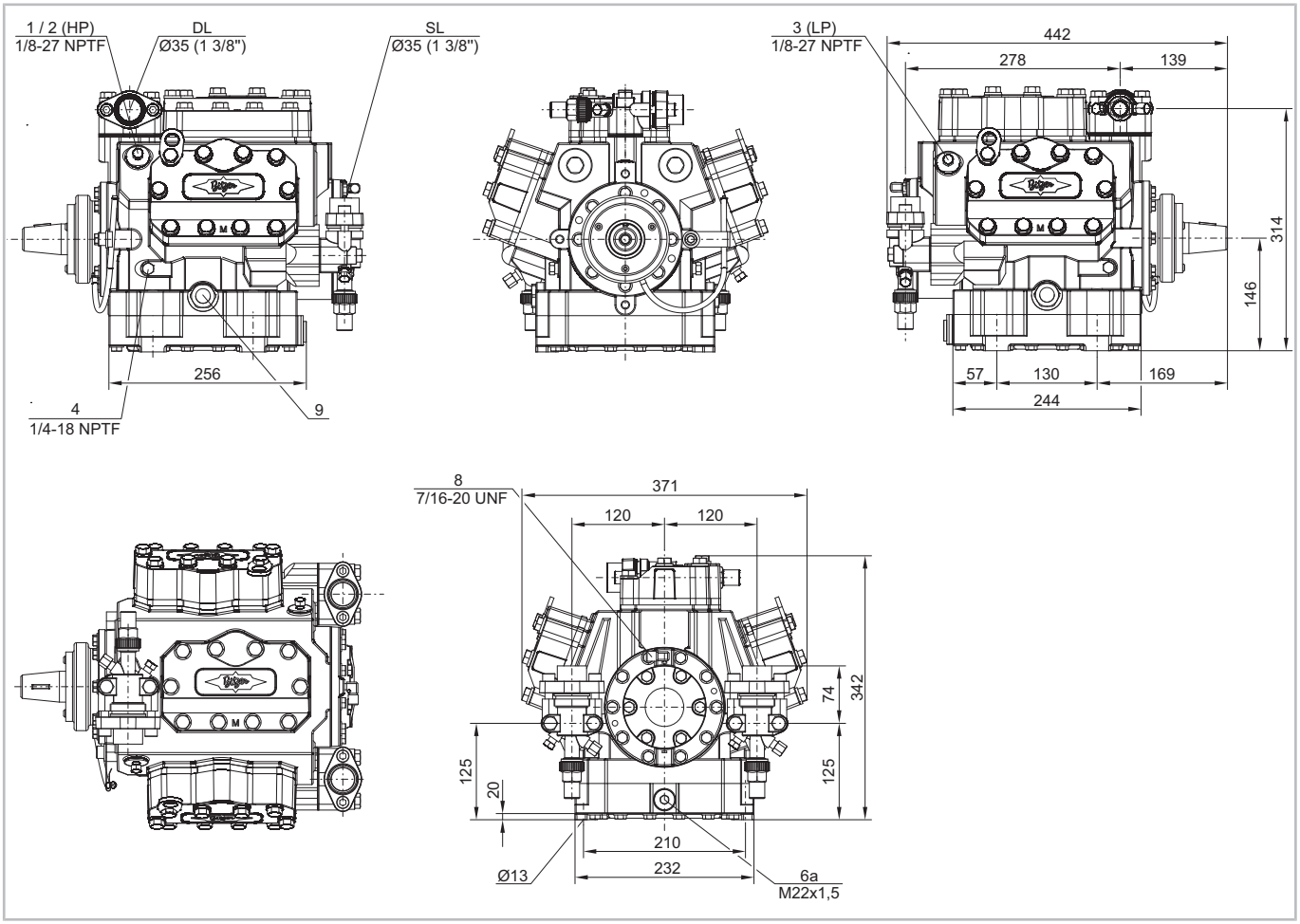


Fig. 10: 6UFC(Y) .. 6NFC(Y)

L'orientation des vannes d'arrêt peut varier.

Positions de raccordement	
1	Raccord haute pression (HP) Raccord pour pressostat haute pression (HP)
2	Raccord pour sonde de température du gaz de refoulement (HP)(option)
3	Raccord basse pression (LP) Raccord pour pressostat basse pression (LP)
4	Bouchon de remplissage d'huile
5	Raccord pour réchauffeur d'huile (situé dans la plaque de fond alternative, option pour 4UFR(Y) .. 4NFR(Y))
6	Vidange d'huile
6a	Vidange d'huile avec vis magnétique (filtre à huile)
7	Raccord pour filtre déshydrateur (situé dans la plaque de fond alternative, option pour 4UFR(Y) .. 4NFR(Y))
8	Raccord de pression d'huile +
9	Voyant
10	Vidange d'huile (collecteur d'huile)
11	Trou taraudé pour un montage direct
SL	Conduite du gaz d'aspiration
DL	Conduite du gaz de refoulement
SL*	Position SL (option)
DL*	Position DL (option)

Tab. 1: Positions de raccordement

Les cotes indiquées peuvent présenter des tolérances conformes à la norme EN ISO 13920-B.

La légende s'applique à tous les compresseurs à piston BITZER et comprend des positions de raccordement qui ne sont pas disponibles sur toutes les séries de compresseurs.

5 Dispositifs de protection

Limiteurs de pression (haute pression et basse pression)

Sont nécessaires pour sécuriser le champ d'application du compresseur de manière à éviter des conditions de fonctionnement non autorisées. Il ne faut en aucun cas les raccorder au raccord de service de la vanne d'arrêt !

Information
Les compresseurs à pistons ouverts 4UFC(Y) ... 6NFC(Y) sont principalement conçus pour une utilisation dans les véhicules et pour les systèmes à faible volume et faible contenu de fluide frigorigène courants pour ces applications. Les applications spéciales avec un système très ramifié et une grande quantité de fluide frigorigène exigent l'installation d'un pressostat différentiel d'huile et l'utilisation d'un réchauffeur d'huile.

Pressostat différentiel d'huile (option)

Pour le raccordement électrique et des avis relatifs au contrôle de bon fonctionnement, se reporter aux Informations techniques KT-170.

Réchauffeur d'huile (option)

Garantit le pouvoir lubrifiant de l'huile même après des périodes d'arrêt prolongées. Il permet d'éviter une accumulation de fluide frigorigène dans l'huile et donc une réduction de la viscosité. Le réchauffeur d'huile doit être activé pendant l'arrêt du compresseur dans les cas suivants :

- pour les applications spéciales utilisant des systèmes très ramifiés et une grande quantité de fluide frigorigène ;
- en cas de risque de condensation de fluide frigorigène dans le compresseur.

Sonde de température du gaz de refoulement

Pour les modèles 4UFR(Y) ... 4NFR(Y), il est recommandé d'installer une sonde de température du gaz de refoulement afin de garantir la température de service maximale autorisée.

6 Mettre en service

Avant de sortir de l'usine, le compresseur est soigneusement séché, son étanchéité contrôlée et il est rempli de gaz de protection (N_2).



DANGER
Danger d'explosion !
Le compresseur ne doit en aucun cas être mis sous pression avec de l'oxygène (O_2) ou d'autres gaz techniques !



AVERTISSEMENT
Danger d'éclatement !
Risque de décalage critique de la limite d'inflammabilité du fluide frigorigène en cas de surpression.
Ne pas mélanger de fluide frigorigène (par ex. en tant qu'indicateur de fuite) au gaz d'essai (N_2 ou air).
Pollution en cas de fuite ou de dégonflement !

AVIS
Danger d'oxydation de l'huile !
Utiliser de préférence du nitrogène déshydraté (N_2) pour contrôler la résistance à la pression et l'étanchéité de l'ensemble de l'installation.
En cas d'utilisation d'air séché : Mettre le compresseur hors-circuit – obligatoirement maintenir les vannes d'arrêt fermée.

6.1 Contrôler la résistance à la pression

Contrôler le circuit frigorifique (assemblage) conformément à la norme EN378-2 ou à des normes de sécurité équivalentes en vigueur. Le compresseur a déjà fait l'objet avant sa sortie d'usine d'un contrôle de sa résistance à la pression. Un simple essai d'étanchéité est donc suffisant. Si toutefois, l'ensemble de l'assemblage doit subir un contrôle de sa résistance à la pression :



DANGER
Danger d'éclatement dû à une trop grande pression !
La pression d'essai ne doit pas dépasser la pression maximale admissible !
Pression d'essai : 1,1 fois la pression de service maximale admissible (voir plaque de désignation). Différencier les côtés de haute et de basse pression !

6.2 Contrôler l'étanchéité

Contrôler l'étanchéité du circuit frigorifique (assemblage) ainsi que de ses parties individuelles selon la norme EN378-2 ou toute autre norme de sécurité équivalente également valable. Pour ce faire, créer de préférence une surpression à l'aide d'azote déshydraté.

AVIS
Tenir compte des pressions d'essai et des indications de sécurité !

6.3 Mettre sous vide

- Ouvrir les vannes d'arrêt et les vannes magnétiques.
- Évacuer l'ensemble de l'installation, y compris les compresseurs côtés basse et haute pression, à l'aide d'une pompe à vide.

→ Lorsque la conduite de la pompe est fermée, un « vide stable » inférieur à 1,5 mbar doit être atteint.

- Si nécessaire, répéter le processus à plusieurs reprises.

6.4 Remplir fluide frigorigène

N'utiliser que des fluides frigorigènes autorisés, Champs d'application.

AVERTISSEMENT
Risque d'éclatement par l'utilisation de fluides frigorigènes contrefaits !
Risque de blessures graves !
N'utiliser que les fluides frigorigènes vendus par des constructeurs renommés et des partenaires commerciaux sérieux !

DANGER
Risque d'éclatement des composants et tubes dû à une surpression du liquide pendant le remplissage du fluide frigorigène en phase liquide.
Risque de blessures graves.
Éviter absolument une suralimentation de l'installation avec le fluide frigorigène !

AVIS
Risque de fonctionnement en noyé par remplissage avec du fluide frigorigène liquide !
Doser de façon extrêmement précise !
Maintenir la température de l'huile au-dessus de 40°C.

Avant de remplir de fluide frigorigène : Ne pas mettre en marche le compresseur. Contrôler le niveau d'huile dans le compresseur.

- Insérer le fluide frigorigène directement dans le condenseur ou le réservoir. Pour les installations avec évaporateur noyé, l'insérer, le cas échéant, aussi dans l'évaporateur.
- Retirer les mélanges du cylindre de remplissage en tant que phase liquide et sans bulles.
- Après la mise en service, il se peut qu'un remplissage complémentaire soit nécessaire : Lorsque le compresseur est en marche, remplir le fluide frigorigène depuis le côté d'aspiration, dans l'idéal via l'entrée de l'évaporateur.

6.5 Contrôler avant le démarrage du compresseur

- Niveau d'huile (sur le voyant gradué).
- Température de l'huile (env. 15 .. 20 K au-dessus de la température ambiante ou de la température de saturation du côté d'aspiration).
- Réglage et fonctionnement des dispositifs de protection et de sécurité.
- Valeurs de consigne du relais temporisé.
- Pression de coupure des interrupteurs de haute et basse pression.
- Vérifier si les vannes d'arrêt sont ouvertes.

En cas de remplacement du compresseur

Il y a déjà de l'huile dans le circuit. Il peut donc être nécessaire de vider une partie de la charge d'huile.

AVIS
En cas de grandes quantités d'huile dans le circuit frigorifique : Risque de coup de liquide au démarrage du compresseur !
Maintenir le niveau d'huile dans la zone marquée du voyant !

6.6 Démarrage du compresseur

6.6.1 Lubrification / contrôle de l'huile

DANGER
Les cheveux, les mains ou les vêtements sont susceptibles d'être pris dans l'embrayage !
Risque de blessures graves.
Avant la mise en service, s'assurer que le moteur ne peut pas être démarré.

- Porter l'installation à sa température de service en augmentant la vitesse de rotation en marche à vide.
- Après env. 15 min, contrôler la lubrification du compresseur.

→ Le niveau d'huile doit se situer au centre du voyant (¼ à ¾ de la hauteur du voyant).

- Contrôler régulièrement le niveau d'huile au cours des premières heures de fonctionnement !
- Si nécessaire, contrôler la pression d'huile à l'aide d'un manomètre au niveau du raccord de service de la vanne d'arrêt du gaz d'aspiration et au niveau du raccord de la pompe à huile.

→ Pression différentielle d'huile (valeur de consigne) : 0,7 à 3,5 bar

- Contrôle automatique si un pressostat différentiel d'huile est installé. Raccorder le « limiteur de pression d'huile » à la vanne Schrader (pos. 8), le « limiteur de basse pression » (LP) au carter (pos. 4) (voir chapitre Raccords et croquis cotés, page 53).

→ Différence de pression de coupure : 0,65 bar, temporisation : 90 s.

- Dans le cas d'un arrêt de sécurité du dispositif, procéder à une analyse de la panne. Tenir compte des consignes figurant dans la description du pressostat différentiel d'huile !

AVIS
Risque de défaillance du compresseur par des coups de liquide.
Avant de remplir avec une grande quantité d'huile : contrôler le retour d'huile !

6.6.2 Vibrations et fréquences

Contrôler l'ensemble de l'installation, en particulier la structure du compresseur, l'entraînement (courroie trapézoïdale), les conduites flexibles et les tubes capillaires pour détecter d'éventuelles vibrations anormales. Si de fortes vibrations se produisent, il faut prendre des mesures mécaniques (par exemple monter des agrafes de serrage sur les conduites/tubes ou installer un amortisseur de vibrations).

AVIS
Risque de rupture de tuyau et de fuite au niveau du compresseur et des composants de l'installation !
Éviter les vibrations fortes !

6.6.3 Fréquence de commutation

Le compresseur ne doit pas démarrer plus de 10 fois par heure. Respecter une durée de marche minimale de 2 min.

6.6.4 Contrôler les caractéristiques de fonctionnement

- Température d'évaporation
- Température du gaz d'aspiration
- Température de condensation
- Température du gaz de refoulement
- Température d'huile
- Fréquence de commutation
- Tension initiale des courroies

Créer un protocole de données.

7 Fonctionnement

7.1 Contrôles réguliers

Contrôler régulièrement l'installation conformément aux réglementations nationales. Contrôler en particulier les points suivants :

- Caractéristiques de fonctionnement
- Alimentation en huile
- Dispositifs de protection et tous les composants servant à contrôler le compresseur
- Tension initiale des courroies après le temps de mise en œuvre
- Alignement des poulies (embrayage – moteur)
- Vidange du collecteur d'huile
- Connexions de câbles électriques et raccords à vis
- Pour les couples de serrage, se reporter au document AW-100
- Charge de fluide frigorigène
- Essai d'étanchéité
- Protocole de données

8 Maintenance

DANGER
Les cheveux, les mains ou les vêtements sont susceptibles d'être pris dans l'entraînement ou l'accouplement !
Risque de blessures graves.
Garder le capot fermé quand le compresseur est en marche !
Avant tout travail de maintenance, s'assurer que le moteur est éteint et ne peut pas être mis en marche.

AVERTISSEMENT
Le compresseur est sous pression !
Risque de blessures graves.

Évacuer la pression du compresseur !
Porter des lunettes de protection !

AVIS
Risque de coups de liquide lorsque le compresseur se remet en route après un arrêt prolongé !
Risque d'endommagement de la garniture d'étanchéité et de perte de fluide frigorigène.
Lors des arrêts prolongés, par ex. durant l'hiver, mettre le compresseur en service env. 15 min par mois.

8.1 Soupape de décharge incorporée

La vanne ne nécessite aucune maintenance.

Cependant, en cas de dégonflement répété en raison de conditions de fonctionnement anormales, une fuite constante est possible, ce qui entraîne une réduction des performances. Contrôler la vanne et la remplacer si nécessaire.

8.2 Soupapes de travail

Elles sont conçues pour fonctionner sans maintenance. Il est toutefois recommandé de procéder à un contrôle après des pannes de fonctionnement et en relation avec un remplacement de l'huile (environ toutes les 10000 à 12000 heures de fonctionnement).

Voir les instructions de maintenance KW-540.

8.3 Remplacement de l'huile

Si les installations sont utilisées correctement, il n'est pas obligatoire de changer l'huile de la machine frigorifique. Seuls des impuretés provenant de composants de l'installation ou un fonctionnement en dehors des champs d'application peuvent conduire à des dépôts dans l'huile de lubrification et lui donner une coloration sombre. Dans ce cas, changer l'huile. Nettoyer également le filtre à huile et le bouchon magnétique. Déterminer et supprimer la cause du fonctionnement en dehors des champs d'application.

Recommandation : Tous les 3 ans environ ou toutes les 10000 à 12000 heures de fonctionnement, changer l'huile et, le cas échéant, le déshydrateur d'huile ; nettoyer le filtre à huile et le bouchon magnétique.

Types d'huile : voir chapitre Champs d'application, page 45.

AVIS
Endommagement du compresseur dû à une huile d'ester décomposée.
L'humidité est liée chimiquement dans l'huile d'ester et ne peut pas être évacuée par la mise sous vide.
Il faut agir avec une précaution extrême :
Éviter l'introduction d'air dans l'installation et le bidon d'huile.
N'utiliser que des bidons d'huile toujours fermés par le bouchon d'origine !

L'huile usée devra être recyclée de façon adaptée !

8.4 Démonter l'embrayage électromagnétique

AVIS
Démontage incorrect de l'embrayage électromagnétique.
Risque d'endommagement du compresseur.
Lors du démontage de l'embrayage, l'arbre ne doit en aucun cas être déplacé vers le côté commande en faisant levier !
Démonter l'embrayage électromagnétique en respectant scrupuleusement les instructions du constructeur.

- Couper l'alimentation électrique et laisser le compresseur refroidir à une température de 40°C.
- Enlever les courroies trapézoïdales.
- Dévisser la vis de serrage centrale (voir figure 4, page 50, pos. 10) jusqu'à ce que la collerette repose sur le circlip et repousse l'embrayage (dispositif d'extraction intégré).
- Continuer à tourner la vis de serrage jusqu'à ce que l'embrayage se soit détaché de l'arbre. Enlever l'embrayage.
- Dévisser l'aimant.
- Nettoyer l'aimant et l'embrayage, les contrôler et, si nécessaire, les remplacer.

8.5 Garniture d’étanchéité

En règle générale, il n’est pas nécessaire d’effectuer un contrôle routinier de la garniture d’étanchéité. La garniture d’étanchéité fonctionne avec une réserve d’huile empêchant le fluide frigorigène de s’échapper. L’huile forme un fin film lubrifiant et étanche et contribue en outre au refroidissement de la garniture d’étanchéité.

- Une fuite d’huile d’env. 0,05 cm^3 par heure de fonctionnement se situe dans la tolérance admissible. L’huile qui s’échappe est recueillie dans le collecteur d’huile.
- Pendant le temps de mise en œuvre (env. 250 heures) d’une nouvelle garniture d’étanchéité à bague de glissement, une fuite d’huile plus importante est susceptible de survenir.

Influences néfastes pouvant rendre la garniture non étanche :

- Trop faible surchauffe du gaz d’aspiration, en particulier le fonctionnement en noyé
- Tension de courroie trop importante
- Courroies flottantes
- Alignement imprécis des poulies (embrayage – moteur)
- Vidange irrégulière du collecteur d’huile
- Surcharge thermique (fonctionnement au-delà des limites d’application)
- Cycles courts
- Arrêts prolongés
- Dépôts de matière
- Particules de saleté provenant du système

Ces influences peuvent rendre la garniture non étanche, qui doit alors être remplacée. Déterminer la cause de la perte d’étanchéité et y remédier !

8.5.1 Remplacer la garniture d’étanchéité

Pour des informations détaillées sur le remplacement de la garniture d’étanchéité, voir les instructions de maintenance KW-541, ainsi que les instructions de montage vidéo suivantes :

- « BITZER ROADSTAR: how to dismount its old shaft seal » : https://www.youtube.com/watch?v=0B-KKpa8SSk
- « BITZER ROADSTAR: how to mount its new shaft seal » : https://www.youtube.com/watch?v=NEm6jjm2VmA

9 Mettre hors service

9.1 Arrêt



AVERTISSEMENT
Risque d'incendie par fluide frigorigène évaporé.
Fermer les vannes d'arrêt au compresseur et aspirer le fluide frigorigène. Fermer les réservoirs d'huile.

Les compresseurs arrêtés et l'huile usée peuvent contenir une quantité relativement importante de fluide frigorigène dissous. En fonction du fluide frigorigène, cela entraîne un risque accru d'inflammabilité.

9.2 Démontage du compresseur



AVERTISSEMENT
Le compresseur est sous pression !
Risque de blessures graves.
Évacuer la pression du compresseur !
Porter des lunettes de protection !

Fermer les vannes d'arrêt du compresseur. Aspirer le fluide frigorigène. Ne pas dégonfler le fluide frigorigène mais le recycler de façon adaptée !

Dévisser les raccords à vis ou la bride des vannes du compresseur. Retirer le compresseur de l'installation, si nécessaire en utilisant un engin de levage.

En cas d'utilisation de fluides frigorigènes inflammables de la classe de sécurité A2L



DANGER
Risque d'incendie en cas de fuite de fluide frigorigène à proximité d'une source d'inflammation !
Éviter toute flamme nue ou source d'inflammation dans la salle des machines ou la zone de danger !

- Tenir compte de la limite d'inflammabilité à l'air libre du fluide frigorigène respectif, se reporter également à la norme EN378-1.
- Ventiler la salle des machines conformément à la norme EN378 ou installer un dispositif d'aspiration.
- En cas de fuite : le fluide frigorigène sortant est plus lourd que l'air et coule vers le bas. Éviter l'accumulation et la formation de mélanges inflammables avec l'air. Ne pas installer dans un creux ou à proximité d'évents ou d'ouvertures de drainage.
- Les dispositifs ne sont pas conçus pour fonctionner dans une zone Ex. Si une atmosphère inflammable ne peut pas être évitée à l'aide de ventilation, le dispositif doit être mis hors tension de manière fiable. Cela peut être réalisé, par exemple, par un système d'alerte au gaz qui commute à 20% de la limite inférieure d'explosivité (LIE).
- Protéger les conduites contre tout endommagement.
- N'installer les composants présentant un risque de fuite de fluide frigorigène (par ex. limiteur de basse ou haute pression ou pressostat pour protection de basse ou haute pression) qu'à l'extérieur de l'armoire électrique !
- N'utiliser que des outils et dispositifs appropriés pour les fluides frigorigènes A2L. Se reporter également à A-541 (HTML).

Notes

80420705 // 09.2022

Änderungen vorbehalten
Subject to change
Toutes modifications réservées

BITZER Kühlmaschinenbau GmbH
Peter-Schaufler-Platz 1 // 71065 Sindelfingen // Germany
Tel +49 7031 932-0 // Fax +49 7031 932-147
bitzer@bitzer.de // www.bitzer.de