



DAS HERZ DER FRISCHE

OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG

INSTRUCTION DE SERVICE

KB-130-8

Halbhermetische Hubkolbenverdichter für transkritische R744-Anwendungen Originalbetriebsanleitung Deutsch	2
Semi-hermetic reciprocating compressors for transcritical R744 applications Translation of the original Operating Instructions English.....	19
Compresseurs à piston hermétiques accessibles pour applications R744 transcritiques Traduction des instructions de service d'origine Français.....	37

2MTE .. 2KTE

4PTE .. 4KTE

4PTEU .. 4KTEU

4JTE .. 4CTE

4JTEU .. 4CTEU

6FTE .. 6CTE

6FTEU .. 6CTEU

8FTE .. 8CTE

4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K

Dokument für Monteure
Document for installers
Document pour des monteurs

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	3
1.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten	3
2 Sicherheit	3
2.1 Autorisiertes Fachpersonal	3
2.2 Restrisiken	3
2.3 Persönliche Schutzausrüstung	3
2.4 Sicherheitshinweise	4
2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise	4
3 Anwendungsbereiche	5
4 Montage	5
4.1 Schwingungsdämpfer	5
4.2 Anlaufentlastung und Leistungsregelung	6
4.3 Absperrventile / Anschlüsse	7
4.4 Anschlüsse und Maßzeichnungen	12
5 Elektrischer Anschluss	16
5.1 Verdichtermodule CM-RC-01	16
6 In Betrieb nehmen	16
6.1 Evakuieren	16
6.2 Kältemittel einfüllen	16
6.3 Verdichteranlauf	17
6.3.1 Betriebsdaten überprüfen	17
7 Betrieb	18
7.1 Betriebstemperaturen und Schmierbedingungen	18
7.2 Regelmäßige Prüfungen	18

1 Einleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung ist als ergänzende Betriebsanleitung zur Betriebsanleitung KB-104 (ECOLINE und ECOLINE VARISPEED) zu betrachten und beschränkt sich auf die Besonderheiten der Verdichter

- 2MTE .. 8CTE
- 4PTEU .. 6CTEU
- 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K mit integriertem Frequenzumrichter (FU)

für transkritische R744 (CO₂)-Anwendungen.



Information

Die Verdichter 2MTE .. 8CTE, 4PTEU .. 6CTEU und 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K sind ausschließlich für den Einsatz in transkritischen Anwendungen mit R744 als Kältemittel vorgesehen.

Beispielsweise zur Verwendung in Wärmepumpen, Normalkühlanlagen, Normalkühlstufen von Booster- oder Kaskadenanlagen und bei Parallelverdichtung.

Diese Kältemittelverdichter sind zum Einbau in Kälteanlagen entsprechend der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG vorgesehen. Sie dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie gemäß vorliegender Montage-/Betriebsanleitung in diese Maschinen eingebaut worden sind und als Ganzes mit den entsprechenden gesetzlichen Vorschriften übereinstimmen. Angewandte Normen siehe ac-001-*.pdf unter www.bitzer.de.

Die Verdichter sind nach dem aktuellen Stand der Technik und entsprechend den geltenden Vorschriften gebaut. Auf die Sicherheit der Anwender wurde besonderer Wert gelegt.

Diese Betriebsanleitung und die ebenfalls beiliegende Betriebsanleitung KB-104 während der gesamten Verdichterlebensdauer an der Kälteanlage verfügbar halten.

1.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten

- KB-104 Betriebsanleitung BITZER ECOLINE und ECOLINE VARISPEED.
- KT-220 Technische Information ECOLINE VARISPEED und OCTAGON CO₂-VARISPEED
- KT-230 Technische Information Verdichtermodule für Verdichter bis 6CTE

- KT-231 Technische Information Verdichtermodule für Verdichter 8FTE .. 8CTE
- AW-100 Anzugsmomente für Schraubverbindungen aller Produkte von BITZER
- AT-320 Absperrventile für CO₂-Verdichter (HTML)

2 Sicherheit

2.1 Autorisiertes Fachpersonal

Sämtliche Arbeiten an R744-Verdichtern und R744-Kälteanlagen erfordern eine spezifische Einweisung und Sachkunde im Umgang mit R744 als Kältemittel und 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 Restrisiken

Von den Produkten, dem elektronischem Zubehör und weiteren Bauteilen können unvermeidbare Restrisiken ausgehen. Jede Person, die daran arbeitet, muss deshalb dieses Dokument 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 Persönliche Schutzausrüstung


Bei allen Arbeiten an Anlagen und deren Bauteilen: Arbeitsschutzschuhe, Schutzkleidung und Schutzbrille tragen. Zusätzlich Kälteschutzhandschuhe tragen bei Arbeiten am offenen Kältekreislauf und an Bauteilen, die Kältemittel enthalten können.





Abb. 1: Persönliche Schutzausrüstung tragen!


2.4 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.

2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise

GEFAHR
 Hohe Drucklagen des Kältemittels R744 beachten!
 Bei Stillstand nimmt der Druck in der Anlage zu und es besteht Berstgefahr!
 Am Verdichter und in jeweils beidseitig absperrbaren Anlagenabschnitten auf Saug- und Hochdruckseite Druckentlastungsventile installieren. Anforderungen und Auslegung entsprechend EN 378-2 und EN 13136.

Kritische Temperatur 31,06°C entspricht 73,84 bar.

GEFAHR
 Gefahr von Kaltverbrennungen und Erfrierungen!
 Flüssiges R744 verdampft rasch, kühlt sich dabei ab und bildet Trockeneis!
 Unkontrolliertes Abblasen von R744 unbedingt vermeiden!
 Beim Befüllen der Anlage mit R744 Handschuhe und Schutzbrille tragen!

Information
 Alle transkritischen BITZER R744-Verdichter sind optimal mit einem Druckentlastungsventil zur Atmosphäre auf der Hochdruckseite und auch auf der Niederdruckseite lieferbar. Sie ersetzen jedoch nicht die Sicherheitsventile der Anlage (EN 12693)!
 Sicherstellen, dass diese Druckentlastungsventile frei abblasen können.
 Keine Rohre am Austritt der Druckentlastungsventile befestigen!

Maximal zulässiger Druck des Gehäuses (wie auf dem Typschild angegeben):

(ab Seriennr. 1680518739)

- Niederdruckseite: 100 bar
- Hochdruckseite: 160 bar

8FTE .. 8CTE:

- Niederdruckseite: 80 bar
- Hochdruckseite: 150 bar

Minimaler Öffnungsdruck der Druckentlastungsventile zur Atmosphäre

- Niederdruckseite: 90 bar
- Hochdruckseite: 148 bar



8FTE .. 8CTE:

- Niederdruckseite: 80 bar
- Hochdruckseite: 140 bar

Maximal zulässige Drücke im Betrieb

- Siehe Einsatzgrenzen in der BITZER SOFTWARE.

Bei Verdichtern mit Direktanlauf-Permanentmagnetmotor (LSPM):

WARNUNG
 Starkes Magnetfeld!
 Magnetische und magnetisierbare Objekte fern halten!
 Personen mit Herzschrittmachern, implantierten Defibrillatoren oder Metallimplantaten: mindestens 30 cm Abstand halten!

HINWEIS

Der standardmäßig verbaute PTC-Temperaturfühler im Stator schützt den LSPM-Motor bei einem Temperaturanstieg (z. B. bei einem längeren Blockieren des Rotors) vor Motorüberlastung. Die Installation einer zusätzlichen, schnelleren Überlastschutzeinrichtung wird empfohlen, da ein mehrfaches Blockieren die Magnete schädigt.

3 Anwendungsbereiche

Verdichtertypen	2MTE .. 8CTE, 4PTEU .. 6CTEU, 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K
Zulässiges Kältemittel	R744 CO ₂ der Reinheitsklasse N4.5 oder vergleichbar, bzw. H ₂ O < 5ppm
Ölfüllung	BSE85K, BSG68K ①
Einsatzgrenzen	siehe BITZER SOFTWARE
Min. zulässige Umgebungstemperatur	Betrieb: -30°C Stillstand: -30°C Lagerung: -40°C
Max. zulässige Umgebungstemperatur	Betrieb: 50°C Stillstand: 70°C Lagerung: 70°C

Tab. 1: Anwendungsbereiche transkritischer R744-Verdichter

①: BSG68K: optionale Ölfüllung und Standardölfüllung für Anwendungen mit Saugdruck > 40 bar und/oder Hochdruck > 120 bar (z. B. Wärmepumpen).

Die CO₂-Reinheitsklasse kann einen höheren H₂O Anteil enthalten, wenn ein großzügig dimensionierter Filtertrockner eingesetzt und die Anlage durch diesen befüllt wird. Es empfiehlt sich, den Filtertrockner nach der Inbetriebnahme mehrfach zu wechseln.

Standarddrehzahlbereich bei Leistungsregelung mit Frequenzumrichter:

- 2MTE .. 2KTE: freigegeben für 30-75 Hz-Betrieb.
- 4PTE .. 4DTE, 4PTEU .. 4DTEU: freigegeben für 25-70 Hz-Betrieb.
- 4CTEU: freigegeben für 25-65 Hz-Betrieb.
- 6FTE .. 6CTE, 6FTEU .. 6CTEU: freigegeben für 25-70 Hz-Betrieb.
- 8FTE .. 8CTE: freigegeben für 30-60 Hz-Betrieb.

- 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K mit integriertem Frequenzumrichter: freigegeben für 30-87 Hz-Betrieb.

Besondere Anwendungen

Der Einsatz der Verdichter 2MTE .. 8CTE, 4PTEU .. 6CTEU und 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K für Anlagen mit Heißgasabtauung, Anlagen mit Wärmeabgabe an ein Kaltwassernetz und in Tiefkühlanwendungen erfordert die individuelle Abstimmung mit BITZER.

Der Einsatz der Verdichter 2MTE .. 8CTE, 4PTEU .. 6CTEU mit Motorversion 1 als Parallelverdichter ist möglich. Im Hinblick auf die Schmierbedingungen sollte jedoch eine minimale Sauggasüberhitzung von 10 K nicht unterschritten werden. Der Teillastbereich bzw. der Übergang zum Betrieb mit Flashgas-Bypass ist für die Bewertung der Schmierbedingungen dabei besonders wichtig. Es empfiehlt sich ggf. der Einsatz eines Wärmeübertragers um die Kältemittelkonzentration im Öl zu minimieren. Rücksprache mit BITZER empfohlen.

Der Einsatz der Verdichter mit Motorversion 2 als Parallelverdichter erfordert grundsätzlich die individuelle Abstimmung mit BITZER.

Filtertrockner

Die Löslichkeit von Wasser in gasförmigem R744 ist wesentlich geringer als bei anderen Kältemitteln. Deshalb kann insbesondere bei Tiefkühlanwendungen schon ein relativ geringer Feuchtigkeitsanteil aus dem Kältemittel ausfrieren und Regelventile blockieren oder verstopfen. Ein reichlich dimensionierter Filtertrockner sowie ein Schauglas mit Feuchtigkeitsindikator für R744 sind deshalb erforderlich. Maximale Betriebsdrücke der Filtertrockner beachten! Eventuell beschränkt sich der Einsatz auf die Flüssigkeitsleitung nach dem Mitteldruckbehälter oder die Saugseite (bei Anlagen ohne Mitteldruckbehälter).

4 Montage

4.1 Schwingungsdämpfer

Der Verdichter kann starr befestigt werden, wenn dabei keine Gefahr von Schwingungsbrüchen im angeschlossenen Rohrleitungssystem besteht. Andernfalls Verdichter auf Schwingungsdämpfer montieren.

Die Auswahl der Schwingungsdämpfer ist von systemseitigen Voraussetzungen, wie z. B. Rahmenkonstruktion, Art und Ausführungen der Rohrleitungen, baulichen Anforderungen, etc. abhängig. Ggf. muss die Wahl der Schwingungsdämpfer entsprechend angepasst werden.

Bei den Verdichtertypen 6FTE .. 6CTE, 6FTEU .. 6CTEU und 8FTE .. 8CTE empfiehlt sich eine nahezu starre Aufstellung auf einem verwindungssteifen Rahmen. Geschweißte Rahmen, bzw. Konstruktionen mit kraftschlüssigen Verbindungen sind zu bevorzugen. Die Aufstellung kann z. B. durch die Anwendung von Blöcken/Scheiben aus PTFE (E-Modul, $4,2E+08 \text{ N/m}^2$), Polyamid 6 (E-Modul, $3,5E+09 \text{ N/m}^2$) oder Aluminium (E-Modul, $7,0E+10 \text{ N/m}^2$) vorgenommen werden.

Montage von Sauggas- und Druckgasleitung:

- Verdichter auf die Schwingungsdämpfer stellen oder starr montieren. In dieser Position (= Betriebsstellung) Sauggas- und Druckgasleitung spannungsfrei anschließen. Für Auswahl der Schwingungsdämpfer siehe Tabelle 1, Seite 6.

Schwingungsdämpfer	Verdichter	Bausatznummer, Art.-Nr. (4 Stück)	Härte
Typ I	2MTE .. 2KTE	370 005 02	60 Shore
	4PTE .. 4KTE	370 005 02	60 Shore
	4PTEU .. 4KTEU		
Typ II	4JTE .. 4CTE	370 005 03	55 Shore
	4JTEU .. 4CTEU		
Typ II	4PTC-7.F3K .. 4KTC-10.F4K	370 000 20	55 Shore

4.2 Anlaufentlastung und Leistungsregelung

Bei den Verdichtern für das Kältemittel R744/CO₂ sind die Zylinderköpfe für Anlaufentlastung und Leistungsregelung nicht nachrüstbar. Sie müssen ab Werk als Option bestellt werden.

Bei den Verdichtertypen 6CTE und kleiner ist die Leistungsregelung in Stufen mit längeren Schaltzeiten über den Anlagenregler zulässig. Die quasistetige Leistungsregelung mit höherer Schaltfrequenz ist ausschließlich mit dem optionalen Verdichtermodule CM-RC-01 zulässig. Bei den Verdichtertypen 8FTC .. 8CTC sind diese Zylinderköpfe standard. Die Ansteuerung muss über das angebaute Verdichtermodule CM-RC-01 erfolgen.

4.3 Absperrventile / Anschlüsse

- Die Rotalockventile werden grundsätzlich in geschlossenem Zustand ausgeliefert.
- Oberflächen sind verkupfert, verzinkt bzw. haben eine Kombinationsbeschichtung Kupfer/Zinn. Diese Beschichtung gewährleistet einen ausreichenden Korrosionsschutz bis zum Einbau bei trockenem Transport, Lagerung in trockenen geheizten Räumen und der nachfolgenden Anlagenfarbgebung. Falls eine Anlagenfarbgebung erfolgt, sind die Eckventile mit einem separaten Korrosionsschutz zu versehen.

- Die Anschlüsse sind mit Kunststoffkappen staubdicht verschlossen. Die Kappen müssen vor der Montage entfernt werden.
- Die Rotalockanschlüsse dürfen ausschließlich mit Teflondichtringen abgedichtet werden.

Ausführliche Erläuterungen zu Absperrventilen für R744-Verdichter siehe Technische Information AT-320 (HTML).

Hochdruckseite

Alle Ventilanschlüsse sind aus Stahl.

Verdichter	Serie	Teilenr.	Merkmalswert	Benennung	Anschlussart	Innen-Ø	Passende Lötrohre	Außen-Ø	Wartungsanschlüsse
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	schweißen / löten	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 oben
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613671 9	168	Di18/ DaKlemm /S/Tx	Klemmring	18 mm	—	—	1 oben
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	schweißen / löten	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 oben
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	schweißen / löten	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 oben
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	schweißen / löten	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 oben
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613672 0	169	Di10/ Da14/S/ Tx	schweißen / löten	10.1 mm	10 mm	14 mm	1 oben
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	schweißen / löten	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	schweißen / löten	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613672 0	169	Di10/ Da14/S/ Tx	schweißen / löten	10.1 mm	10 mm	14 mm	1 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	schweißen / löten	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	schweißen / löten	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	schweißen / löten	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 oben

Verdichter	Serie	Teilenr.	Merkmalswert	Benennung	Anschlussart	Innen-Ø	Passende Lötrohre	Außen-Ø	Wartungsanschlüsse
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613673 3	208	Di22/ Da30/S/ TT	schweißen / löten	22.35 mm	7/8"	30 mm	2 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	schweißen / löten	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613671 9	168	Di18/ DaKlemm /S/Tx	Klemmring	18 mm	—	—	1 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	schweißen / löten	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 oben
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	schweißen / löten	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 oben
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613672 0	169	Di10/ Da14/S/ Tx	schweißen / löten	10.1 mm	10 mm	14 mm	1 oben
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	schweißen / löten	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 oben
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	schweißen / löten	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 oben
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613671 9	168	Di18/ DaKlemm /S/Tx	Klemmring	18 mm	—	—	1 oben
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613673 3	208	Di22/ Da30/S/ TT	schweißen / löten	22.35 mm	7/8"	30 mm	2 oben
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	schweißen / löten	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 oben
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	schweißen / löten	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 oben
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	schweißen / löten	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	schweißen / löten	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	schweißen / löten	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	schweißen / löten	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 oben

Verdichter	Serie	Teilenr.	Merkmalswert	Benennung	Anschlussart	Innen-Ø	Passende Lötrohre	Außen-Ø	Wartungsanschlüsse
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	schwei- ßen / lö- ten	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613673 3	208	Di22/ Da30/S/ TT	schwei- ßen / lö- ten	22.35 mm	7/8"	30 mm	2 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	schwei- ßen / lö- ten	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613671 9	168	Di18/ DaKlemm /S/Tx	Klemm- ring	18 mm	—	—	1 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	schwei- ßen / lö- ten	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613672 0	169	Di10/ Da14/S/ Tx	schwei- ßen / lö- ten	10.1 mm	10 mm	14 mm	1 oben
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613671 9	168	Di18/ DaKlemm /S/Tx	Klemm- ring	18 mm	—	—	1 oben
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	schwei- ßen / lö- ten	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 oben
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	schwei- ßen / lö- ten	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 oben
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	schwei- ßen / lö- ten	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 oben
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	schwei- ßen / lö- ten	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 oben
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	schwei- ßen / lö- ten	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 oben
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	schwei- ßen / lö- ten	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 oben
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	schwei- ßen / lö- ten	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 oben
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	schwei- ßen / lö- ten	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 oben
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	schwei- ßen / lö- ten	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 oben

Verdichter	Serie	Teilenr.	Merkmalswert	Benennung	Anschlussart	Innen-Ø	Passende Lötrohre	Außen-Ø	Wartungsanschlüsse
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613671 9	168	Di18/ DaKlemm /S/Tx	Klemmring	18 mm	—	—	1 oben
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	schweißen / löten	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 oben
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	schweißen / löten	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 oben
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	schweißen / löten	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 oben
6FTE .. 6CTE	CKHE5	3613672 7	166	Di28/ Da35/S/ TT	schweißen / löten	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 oben
6FTE .. 6CTE	CKHE5	3613672 4	165	Di28/ Da35/S/ Tx	schweißen / löten	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	1 oben
6FTE .. 6CTE	CKHE5	3613672 2	164	Di28/ DaKlemm /S/Tx	Klemmring	28 mm	—	—	1 oben
6FTEU .. 6CTEU	CKHE5+	3613672 4	165	Di28/ Da35/S/ Tx	schweißen / löten	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	1 oben
6FTEU .. 6CTEU	CKHE5+	3613672 2	164	Di28/ DaKlemm /S/Tx	Klemmring	28 mm	—	—	1 oben
6FTEU .. 6CTEU	CKHE5+	3613672 7	166	Di28/ Da35/S/ TT	schweißen / löten	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 oben
8FTE .. 8CTE	CKHE7	3613673 5	209	Di35/ Da42/S/ Tx	schweißen / löten	35.2 mm	1 3/8"	45.5 mm	1 oben

Tab. 2: Absperrventile für R744-Verdichter, transkritische Anwendung, Hochdruckseite (HP)

Innen-Ø: Innendurchmesser des Ventils

Außen-Ø: Außendurchmesser des Ventils

Niederdruckseite

Alle Ventilanschlüsse sind aus Stahl.

Verdichter	Serie	Teilenr.	Merkmalswert	Benennung	Anschlussart	Innen-Ø	Passende Lötrohre	Außen-Ø	Wartungsanschlüsse
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613155 0	158	Di22/ Da30/S/ Tx	schweißen / löten	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 oben
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613155 1	193	Di16/ Da22/S/ Tx	schweißen / löten	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613155 3	158	Di22/ Da30/S/ Tx	schweißen / löten	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 oben
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613155 3	158	Di22/ Da30/S/ Tx	schweißen / löten	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 oben
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613155 3	158	Di22/ Da30/S/ Tx	schweißen / löten	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 oben
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613155 4	186	Di28/ Da35/S/ Tx	schweißen / löten	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	1 oben
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613155 4	186	Di28/ Da35/S/ Tx	schweißen / löten	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	1 oben
6 FTE .. 6CTE	CKHE5	3613672 5	156	Di35/ Da42/S/ Tx	schweißen / löten	35.2 mm	1 3/8"	42.4 mm	1 oben
6FTEU .. 6CTEU	CKHE5+	3613672 5	156	Di35/ Da42/S/ Tx	schweißen / löten	35.2 mm	1 3/8"	42.4 mm	1 oben
8FTE .. 8CTE	CKHE7	3080776 7	197	Di54/ Da60/S/ Tx	schweißen / löten	54.2 mm	2 1/8" .. 54 mm	60 mm	1 oben

Tab. 3: Absperrventile für R744-Verdichter, transkritische Anwendung, Niederdruckseite (LP)

Innen-Ø: Innendurchmesser des Ventils

Außen-Ø: Außendurchmesser des Ventils

4.4 Anschlüsse und Maßzeichnungen

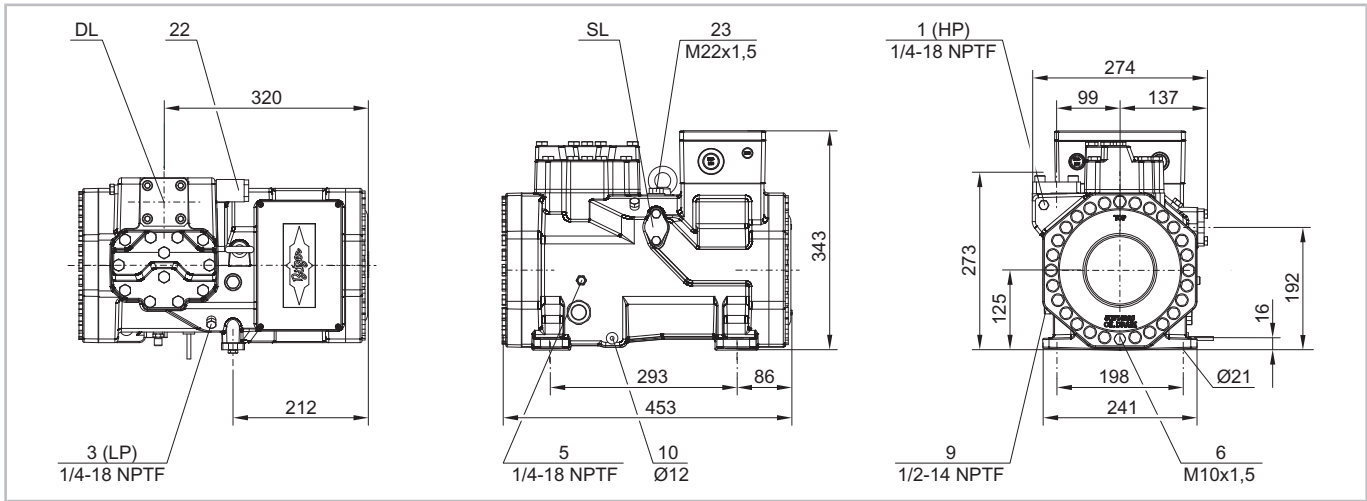


Abb. 2: 2MTE-4K .. 2KTE-7K

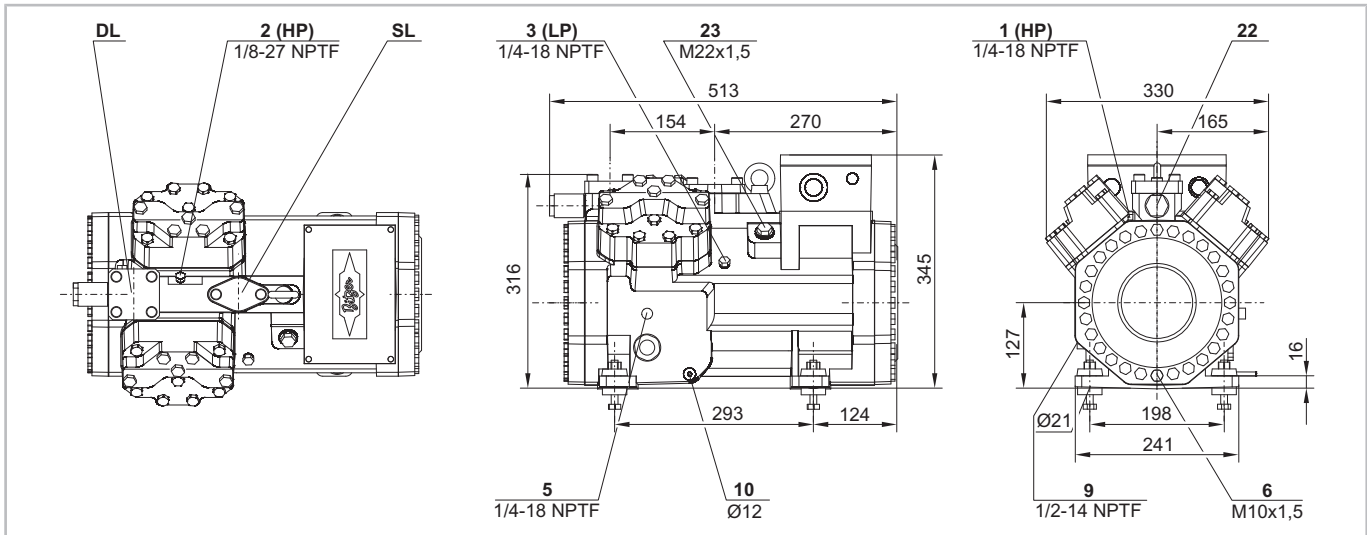


Abb. 3: 4PTE-6K .. 4KTE-10K, 4PTEU-6LK .. 4KTEU-10LK

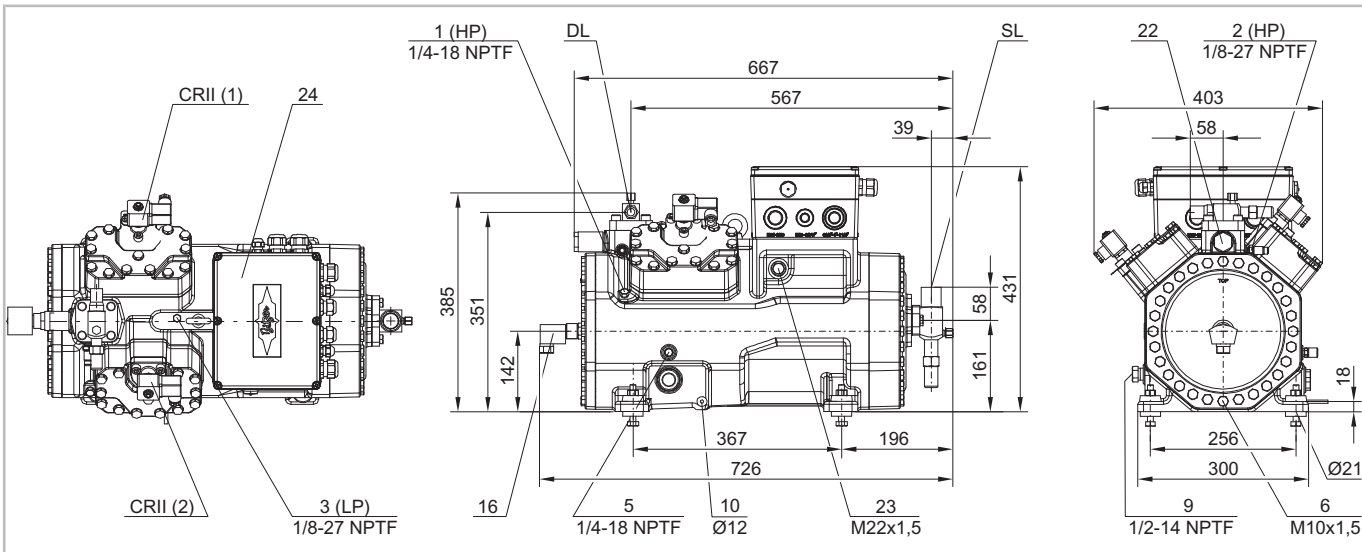


Abb. 4: 4JTE-10K .. 4FTE-20K, 4JTEU-10LK .. 4FTEU-20LK

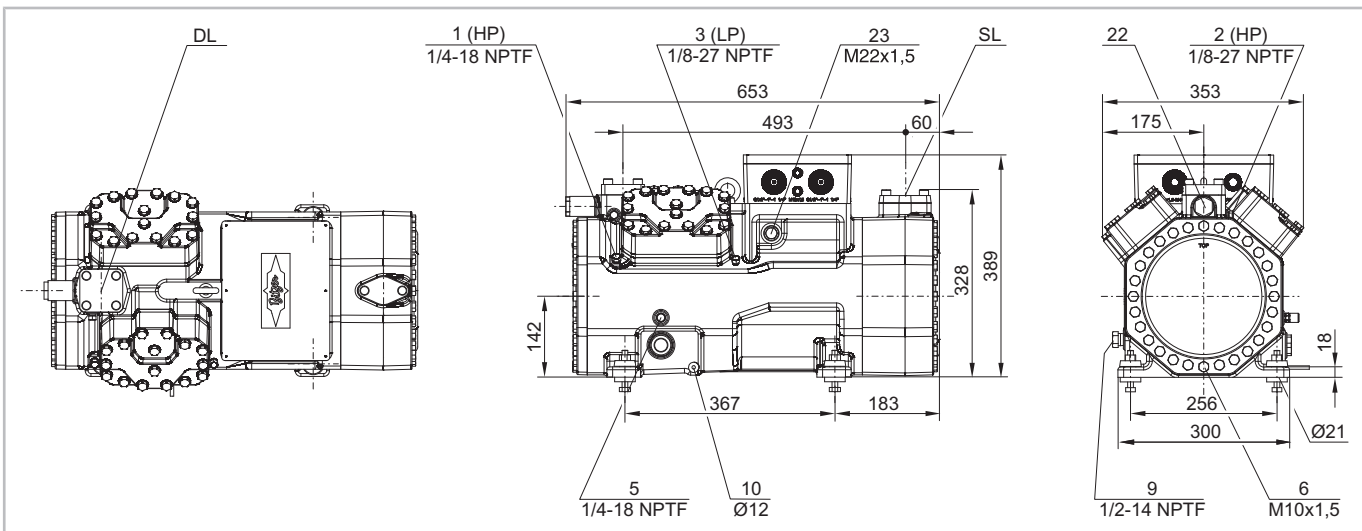


Abb. 5: 4GTE-30K .. 4CTE-30K, 4GTEU-30LK .. 4CTEU-30LK

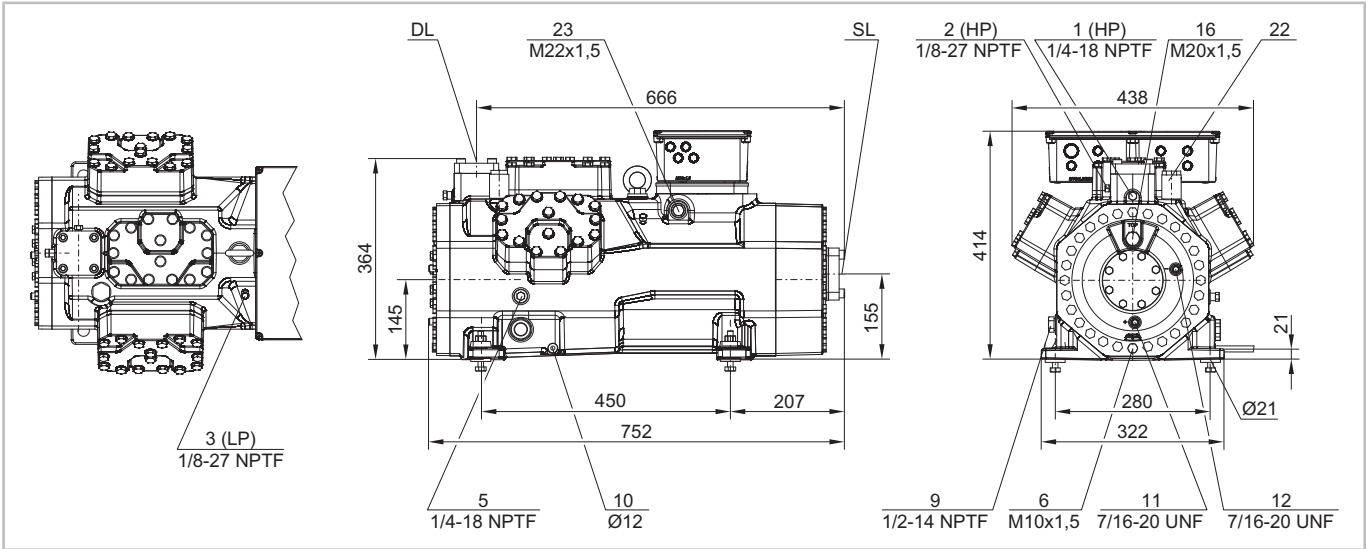


Abb. 6: 6FTU-35K .. 6CTU-50K, 6FTEU-35LK .. 6CTEU-50LK

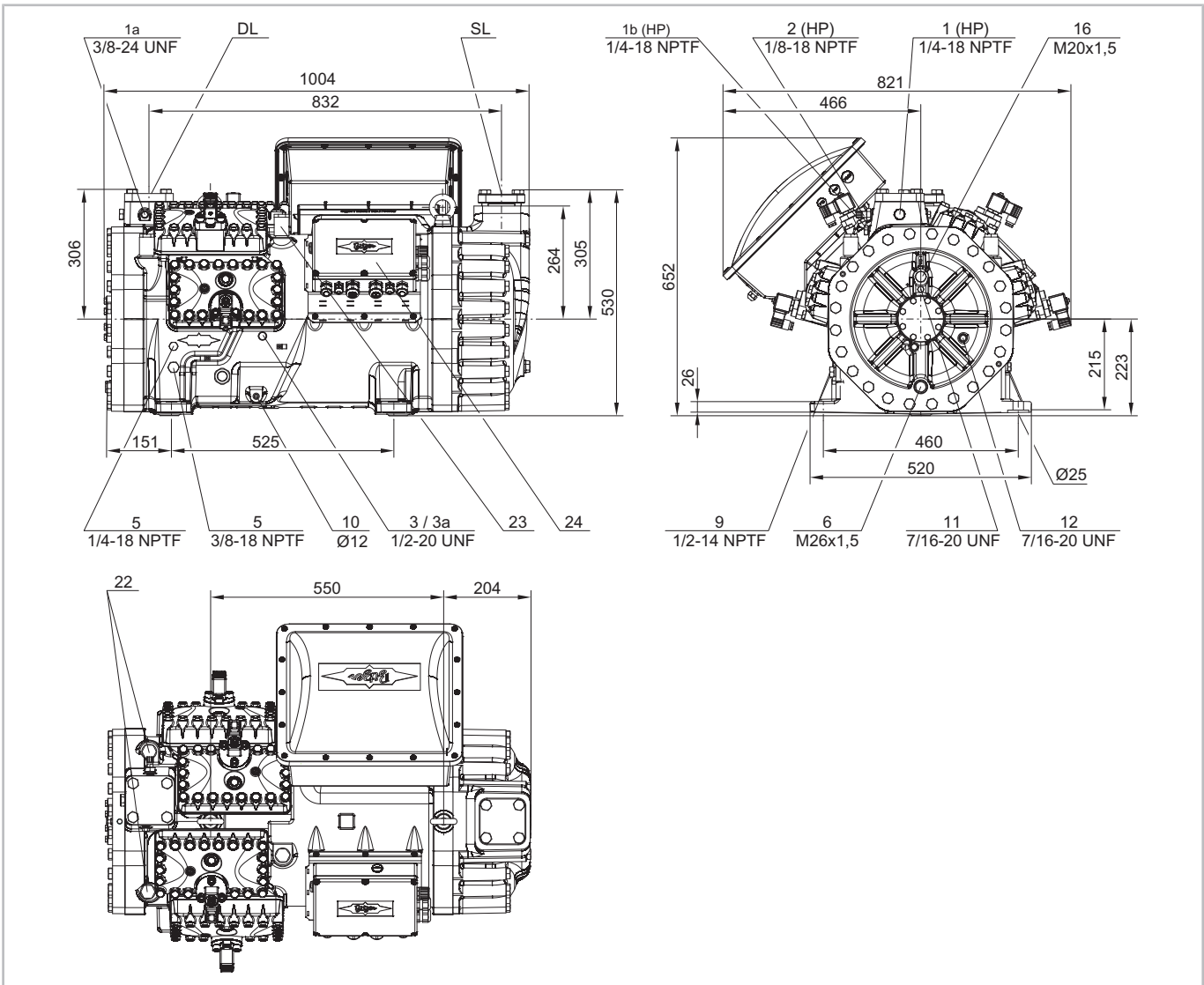


Abb. 7: 8FTE-100K .. 8CTE-140K

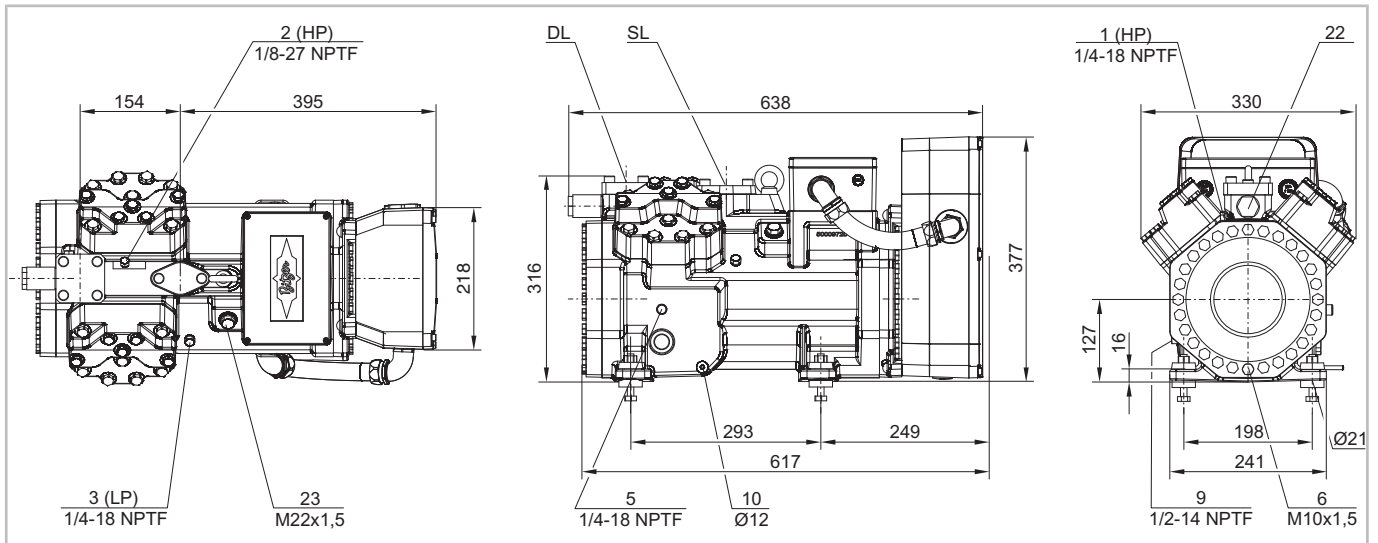


Abb. 8: 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K

Anschlusspositionen	
1	Hochdruckanschluss (HP) Anschluss für Hochdruckschalter (HP)
1a	Anschluss für Hochdruckmessumformer (HP)
1b	Zusätzlicher Hochdruckanschluss (HP)
2	Anschluss für Druckgastemperaturfühler (HP) (4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y): alternativ Anschluss für RI/CIC-Fühler)
3	Niederdruckanschluss (LP) Anschluss für Niederdruckschalter (LP)
3a	Anschluss für Niederdruckmessumformer (LP)
4	Anschluss für RI/CIC-Einspritzdüse (LP)
4b	Anschluss für RI/CIC-Fühler
4c	Anschluss für RI/CIC-Fühler (MP / Betrieb mit Kältemittelunterkühler)
5	Öleinfüllstopfen
6	Ölablass
7	Ölfilter (Magnetschraube)
8	Ölrückführung (aus Ölabscheider)
8*	Ölrückführung bei NH ₃ mit unlöslichem Öl
9	Anschluss für Öl- und Gasausgleich (Parallelbetrieb)
9a	Anschluss für Gasausgleich (Parallelbetrieb)
9b	Anschluss für Ölausgleich (Parallelbetrieb)
10	Anschluss für Ölheizung
11	Öldruckanschluss +
12	Öldruckanschluss -

Anschlusspositionen	
13	Kühlwasseranschluss
14	Mitteldruckanschluss (MP)
15	Kältemittelspritzung (Betrieb ohne Kältemittelunterkühler und mit thermostatischem Expansionsventil)
16	Anschluss für Ölüberwachung (opto-elektronische Ölüberwachung OLC-K1/OLC-D1 oder Öldifferenzdruckschalter Delta-PII/DP-1)
17	Kältemittelintritt am Unterkühler
18	Kältemittelaustritt am Unterkühler
19	Klemmfläche
20	Stromdurchführungsplatte
21	Wartungsanschluss für Ölventil
22	Druckentlastungsventil zur Atmosphäre (Druckseite)
23	Druckentlastungsventil zur Atmosphäre (Saugseite)
24	Verdichtermodule
25	Aktor-Sensor-Einheit des Ölniveaureglers
26	Schauglas
SL	Sauggasleitung
DL	Druckgasleitung

Tab. 4: Anschlusspositionen

Maßangaben können Toleranzen entsprechend EN ISO 13920-B aufweisen.

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

5 Elektrischer Anschluss

5.1 Verdichtermodule CM-RC-01

Die Verdichter 8FTE .. 8CTE werden standardmäßig mit dem Verdichtermodule CM-RC-01 ausgeliefert.

Ausführliche Erläuterungen zum Verdichtermodule CM-RC-01 siehe Technische Information KT-231.

In der Logik des angebautes Verdichtermodule CM-RC-01 sind abgebildet:

- der Betrieb der Leistungsregler entsprechend der Leistungsanforderung unter Einhaltung von vorgegebenen Ansteuerzeiten und Reihenfolgen.
- der Betrieb der Anlaufentlastungen und die Ansteuerung der Motorschütze zum ordnungsgemäßen entlasteten Stern-Dreieck-Anlauf oder Teilwicklungsanlauf des Motors mit optimierten Ansteuerzeiten und Umschaltzeiten.

Anlauf und Leistungsregelung müssen über das Verdichtermodule angesteuert werden.

6 In Betrieb nehmen



Information

Allgemeine Hinweise und Anforderungen siehe Betriebsanleitung KB-104.

Bevor die Anlage in Betrieb genommen wird, alle Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen der Anlage und im Maschinenraum auf korrekte Funktion überprüfen.

Außerdem müssen folgende Informationen vorliegen:

- Auslegungsdaten.
- Maximal zulässige Drücke bei Stillstand und Betrieb.
- Rohrleitungs- und Instrumenten-Diagramm.



Information

Die Inbetriebnahme von R744-Verdichtern für transkritische Anwendungen erfordert eine besonders sorgfältige Vorgehensweise. Bedingt durch hohe Kältemittellöslichkeit im Öl, hohe Drucklagen und ggf. starke Druckschwankungen nach dem Anlauf, kann es zu Überlastung und Ölmangel kommen. Es ist deshalb notwendig, Arbeitsweise und Betriebsbedingungen sorgfältig zu beobachten und den/die Verdichter bei abnormalen Bedingungen vorübergehend abzuschalten. Anlage während der gesamten Inbetriebnahme unbedingt beaufsichtigen!

6.1 Evakuieren

- Ölheizung einschalten.



Information

Für Anwendungen mit R744 sollte das "stehende Vakuum" einen Wert von 0,67 mbar (500 microns) vor der Inbetriebnahme erreichen. Das Vakuum im Verlauf des Evakuierungsprozesses mehrmals mit trockenem Stickstoff brechen.

6.2 Kältemittel einfüllen

Im folgenden Kapitel werden allgemeine Anforderungen beim Befüllen mit Kältemittel und bei Inbetriebnahme der Verdichter beschrieben. Je nach Ausführung und Steuerung der Anlage (z. B. bei Anlagen mit Mitteldruckbehältern oder Boosteranlagen) können entsprechende Anpassungen notwendig werden.



GEFAHR

Gefahr von Kaltverbrennungen und Erfrierungen!



Flüssiges R744 verdampft rasch, kühlt sich dabei ab und bildet Trockeneis!

Unkontrolliertes Abblasen von R744 unbedingt vermeiden!

Beim Befüllen der Anlage mit R744 Handschuhe und Schutzbrille tragen!

- Bei R744-Entnahme aus Flaschen ohne Steigrohr, Druckminderer verwenden! Generell, auch nach Wartungsarbeiten, Vakuum immer mit gasförmigem R744 brechen.
- Bei R744-Flaschen mit Steigrohr, nur Hochdruck-Flüssigentnahme! Keinen Druckminderer verwenden! Membranen der Druckminderer sind nicht vollständig gegen Flüssigkeit abgedichtet.

Nach Einfüllen von Flüssigkeit in die Anlage, Füllleitung bzw. Füllschlauch entfernen und sicherstellen, dass keine Flüssigkeit eingeschlossen ist!

Zulässiges Kältemittel

CO₂ der Reinheitsklasse N4.5 oder vergleichbar, bzw. H₂O < 5 ppm.

Die CO₂-Reinheitsklasse kann einen höheren H₂O Anteil enthalten, wenn ein großzügig dimensionierter Filtertrockner eingesetzt und das System durch diesen befüllt wird. Es empfiehlt sich, den Filtertrockner nach der Inbetriebnahme mehrfach zu wechseln.

Wegen der hohen Anforderungen an die Restfeuchte, muss CO₂ der Reinheitsklasse N3.0 über einen Filtertrockner eingefüllt werden!

Füllvorgang

- ▶ Verdichter nicht einschalten.
- ▶ Ölheizung einschalten.
- ▶ Füllvorgang erst bei folgender Öltemperatur beginnen: $\min. t_{\text{öl}} = t_{\text{amb}} + 20 \text{ K}$. Idealerweise bei $35^\circ\text{C} \dots 40^\circ\text{C}$.
- ▶ Ventile der Füllanschlüsse öffnen und Vakuum mit R744 aus der Gasphase des Füllzylinders brechen bis zu einem Überdruck von ca. 10 bar. Bei starker Abkühlung der Kältemittelflasche sollte Beheizung im Wasserbad (Wasser max. 40°C) erfolgen.



Information

Ab ca. 10 bar Anlagendruck sicherstellen, dass das Saug- und Druckgasabsperrentil des (der) Verdichter(s) geschlossen sind.
Bei Boosteranlagen: Betrifft die Verdichter der NK- und TK-Stufe.

Weiteres Befüllen je nach Anlagenaufbau.

6.3 Verdichteranlauf



HINWEIS

Starke Druckabsenkung im Kurbelgehäuse während Verdichteranlauf und im Betrieb vermeiden!
Bildung von Ölschaum und dadurch mangelnde Schmierung!



Information

Bei 2-stufigen Anlagen, Kaskade- oder Booster, zunächst nur die NK-Stufe in Betrieb nehmen. Erst nach Erreichen konstanter Betriebsbedingungen TK-Stufe starten. Bei Boosteranlagen mit Flashgas-Bypass und ohne internen Wärmeübertrager zur Flashgas-Nachverdampfung ist es zu empfehlen, den Ablauf der Inbetriebnahme anzupassen. Durch frühzeitige Inbetriebnahme der TK-Stufe kann der Einfluss des Flüssigkeitsanteils im Flashgas auf die Verdichter der NK-Stufe minimiert werden.

Vor dem Start des ersten Verdichters / Verdampfers: Die Verdampferleistung passend zur Verdichterleistung wählen.

- ▶ Einstellungen der Kühlmöbelregler (v.a. Schutzfunktionen wie maximal zulässige Drücke etc.) prüfen.
- ▶ Druckabsperrentil und Saugabsperrentil des Verdichters öffnen. Bei großen Anlagen mit hoher Verdampferleistung und langen Rohrleitungen, sehr vorsichtig vorgehen und das Saugabsperrentil in Drosselstellung halten. Bei kleineren und mittleren An-

lagen: Verdichter in "Automatik-Mode" beriebsbereit schalten. Verdampfer einschalten und Sauggasdruck beobachten, gegebenenfalls Verdampfer wieder außer Betrieb nehmen und nach Absenkung des Sauggasdrucks eine kleinere Verdampferleistung für den Anlauf wählen.

- ▶ Verdichter einschalten (bei Parallelverbund zunächst nur einen Verdichter). Bei großen Anlagen das Sauggasabsperrentil in Drosselstellung halten und erst mit abfallendem Saugdruck langsam komplett öffnen. Gleichzeitig Verdampfer-Magnetventile nach Bedarf und in Abhängigkeit der Verdichterleistung einschalten.
- ▶ Bei Kältemittelmangel: Füllmenge nach Bedarf anpassen.
- ▶ R744 gasförmig in die Saugseite oder flüssig in den Mitteldruckbehälter einspeisen. Starke Druckanstieg vermeiden.
- ▶ Bei Überschreiten der Einsatzgrenzen oder abnormalen Bedingungen (z. B. Nassbetrieb), Verdichter sofort abschalten.
- ▶ Erst wieder einschalten, wenn sich die Drucklagen stabilisiert haben oder eventueller Fehler behoben ist.
- ▶ Hohe Schalalthäufigkeit vermeiden!
- ▶ Je nach Anlagenausführung und Steuerung, ggf. weitere Verdichter und Verdampfer zuschalten. Kältemittelfüllung entsprechend ergänzen.

Die Inbetriebnahme der TK-Stufe erfolgt sinngemäß.

6.3.1 Betriebsdaten überprüfen

Nach erfolgter Inbetriebnahme und Kältemittelfüllung, Betriebsdaten überprüfen und ein Datenprotokoll anlegen:

- Verdampfungstemperaturen und Hochdruck – siehe Einsatzgrenzen BITZER SOFTWARE.
- Sauggastemperatur, Druckgastemperatur und Öltemperatur, siehe Kapitel Betriebstemperaturen und Schmierbedingungen, Seite 18.
- Schalalthäufigkeit:
 - max. 6 Starts pro Stunde
 - min. Zeit zwischen zwei Anläufen = 10 min
- Stromwerte aller Phasen.
- Spannung.

7 Betrieb

Bei Arbeiten oder Messungen am Wartungsanschluss (7/16-20 UNF) des Druckabsperrventils:



HINWEIS

Am Wartungsanschluss des Druckgasabsperrventils können Drücke bis zu 160 bar auftreten! Standardkomponenten (z. B. Manometerbrücken, Schläuche etc.) können beschädigt oder zerstört werden.

Sorgfältig vorgehen und nur für diese hohen Drucklagen geeignete Komponenten verwenden!

7.1 Betriebstemperaturen und Schmierbedingungen



HINWEIS

Gefahr von unzureichender Schmierung durch hohe CR744-Löslichkeit im Öl.

Betrieb bei kleinen Druckverhältnissen und geringer Sauggasüberhitzung führt zu niedriger Druckgas- und Öltemperatur.

Dauerbetrieb mit Frequenzen > 60 Hz verstärkt diesen Effekt und sollte daher vermieden werden.

Ggf. Rücksprache mit BITZER.

Mit Blick auf die Schmierbedingungen müssen folgende Anforderungen eingehalten werden:

- Generell Ölheizung einsetzen, v. a. während Stillstandsphasen.
- Empfohlene Sauggasüberhitzung 20 K – ggf. Wärmeübertrager vorsehen um die Kältemittelkonzentration im Öl zu minimieren.

Eine geringere Sauggasüberhitzung ist möglich, sofern minimale Öl- und Druckgastemperaturen eingehalten werden können. In Direktexpansionsanlagen, Werte < 10 K vermeiden!

- Öltemperatur 30°C (20°C = absoluter Minimalwert!).
- Minimale Druckgastemperatur = Verflüssigungstemperatur (t_c) + 40 K.

Bei Dauerbetrieb sollte eine Öltemperatur von 30°C und eine Druckgastemperatur von 50°C nicht unterschritten werden!



Information

Die Druckgastemperatur muss in Abhängigkeit der Spitzendrücke bestimmt werden!

Abhängig von Hoch- und Niederdruck können auch beim Betrieb mit gesättigtem Sauggas sehr hohe Druckgastemperaturen auftreten!

- Maximale Druckgastemperatur 140°C, gemessen an der Druckgasleitung mit 10 cm Abstand vom Druckgasanschluss des Verdichters.
- Der Einfluss verschiedener Lastbedingungen und der Einsatz von Anlagentechnologien, wie beispielsweise Flashgas Bypass, auf die Betriebsbedingungen der Verdichter muss beachtet und in die Berechnungen miteinbezogen werden. Ggf. Rücksprache mit BITZER.

7.2 Regelmäßige Prüfungen

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

- Betriebsdaten, siehe Kapitel Verdichteranlauf, Seite 17.
- Ölversorgung, siehe Kapitel Verdichteranlauf, Seite 17.
- Schutzeinrichtungen und alle Teile zur Überwachung des Verdichters (Rückschlagventile, Druckgastemperaturwächter, Öldifferenzdruckschalter, Druckschalter etc.).
- Elektrische Kabelverbindungen und Verschraubungen auf festen Sitz prüfen.
- Schraubenanzugsmomente.
- Kältemittelfüllung prüfen.
- Dichtheitsprüfung.
- Datenprotokoll pflegen.
- Druckentlastungsventile der Verdichter nach Abblasen austauschen, da der Öffnungsdruck nach solch einem Vorgang reduziert / herabgesetzt sein kann.
- Schauglas und Schauglasdichtung regelmäßig überprüfen und ggf. austauschen.
- Opto-elektronische Ölüberwachung (OLC-K1) regelmäßig überprüfen und ggf. austauschen.



HINWEIS

Beschädigungen des Verdichters möglich. Schrauben und Muttern nur mit vorgeschriebenem Anzugsmoment und wo möglich, über Kreuz in mindestens 2 Schritten anziehen. Vor Inbetriebnahme Dichtheitsprüfung durchführen!

Table of contents

1 Introduction.....	20
1.1 Also observe the following technical documents	20
2 Safety.....	20
2.1 Authorized staff.....	20
2.2 Residual risks	20
2.3 Personal protective equipment	20
2.4 Safety references.....	21
2.5 General safety references	21
3 Application ranges	22
4 Mounting	22
4.1 Vibration dampers.....	22
4.2 Start unloading and capacity control.....	23
4.3 Shut-off valves / connections.....	24
4.4 Connections and dimensional drawings	29
5 Electrical connection	33
5.1 Compressor module CM-RC-01	33
6 Commissioning.....	33
6.1 Evacuation.....	33
6.2 Charging refrigerant.....	33
6.3 Compressor start	34
6.3.1 Checking the operating data	35
7 Operation.....	35
7.1 Operating temperatures and lubrication conditions	35
7.2 Regular checks	35

1 Introduction

The present document supplements the Operating Instructions KB-104 (ECOLINE and ECOLINE VARISPEED) and is limited to the special features of the compressor types

- 2MTE .. 8CTE
- 4PTEU .. 6CTEU
- 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K with integrated frequency inverter (FI)

for transcritical R744 (CO₂) applications.

i

Information

The compressors 2MTE .. 8CTE, 4PTEU .. 6CTEU and 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K are exclusively intended for use in transcritical applications with R744 as refrigerant.

They may be used, for example, in heat pumps, medium temperature systems, medium temperature stages of booster and cascade systems and for parallel compression.

These refrigeration compressors are intended for incorporation into refrigeration systems in accordance with the EU Machinery Directive 2006/42/EC. They may only be put into operation if they have been integrated into these machines according to the present mounting/operating instructions and if the overall system complies with the applicable legal provisions. For applied standards, see ac-001-*.pdf at www.bitzer.de.

The compressors have been built in accordance with state-of-the-art methods and current regulations. Particular importance has been placed on user safety.

These operating instructions and the enclosed Operating Instructions KB-104 must be kept available next to the refrigeration system during the entire service life of the compressor.

1.1 Also observe the following technical documents

- Operating Instructions KB-104 BITZER ECOLINE and ECOLINE VARISPEED.
- Technical Information KT-220 ECOLINE VARISPEED and OCTAGON CO₂ VARISPEED
- Technical Information KT-230 compressor module for compressors up to 6CTE
- Technical Information KT-231 compressor module for compressors 8FTE .. 8CTE

- AW-100 Tightening torques for screwed connections of all BITZER products
- AT-320 Shut-off valves for CO₂ compressors (HTML)

2 Safety

2.1 Authorized staff

All work on R744 compressors and R744 refrigeration systems requires a specific training and expertise in handling R744 as a refrigerant and shall only be performed by qualified staff who have been trained and instructed accordingly. The qualification and expert knowledge of the personnel must correspond to the local regulations and guidelines.

2.2 Residual risks

The products, electronic accessories and further system components may present unavoidable residual risks. Therefore, any person working on it must carefully read this document! The following are mandatory:

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

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

2.3 Personal protective equipment

When working on systems and their components: Wear protective work shoes, protective clothing and safety goggles. In addition, wear cold-protective gloves when working on the open refrigeration circuit and on components that may contain refrigerant.



Fig. 1: Wear personal protective equipment!

2.4 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.

2.5 General safety references



DANGER

Observe the high pressure levels of the refrigerant R744!

At standstill the pressure in the system will rise and there is a risk of bursting!

Install pressure relief valves on the compressor and on the suction and high-pressure sides in system sections that are lockable from both sides.

Requirements and design according to EN 378-2 and EN 13136.

Critical temperature 31.06°C corresponds to 73.84 bar.



DANGER

Liquid R744 evaporates quickly, cools down at the same time and forms dry ice!

Danger of cold burns and frost bites!



Avoid uncontrolled deflating of R744!

When filling the system with R744, wear gloves and goggles!



Information

All transcritical BITZER R744 compressors are equipped with an optional pressure relief valve to the atmosphere on the high-pressure side and on the low-pressure side as well.

However, they do not replace the safety valves of the system (EN 12693)!

Make sure that the pressure relief valves can freely vent to the atmosphere.

Do not mount any pipes near the outlet of the pressure relief valve!

Max. admissible pressure of the housing (as specified on the name plate):

(from serial No. 1680518739)

- Low pressure side: 100 bar
- High pressure side: 160 bar

8FTE .. 8CTE:

- Low pressure side: 80 bar
- High pressure side: 150 bar

Minimum opening pressure of the pressure relief valves to the atmosphere

- Low pressure side: 90 bar
- High pressure side: 148 bar

8FTE .. 8CTE:

- Low pressure side: 80 bar
- High pressure side: 140 bar

Maximum allowable pressures during operation

- See application limits in the BITZER SOFTWARE.

For compressors with line start permanent magnet motors (LSPM):



WARNING

Strong magnetic field!

Keep magnetic and magnetizable objects away from compressor!



Persons with cardiac pacemakers, implanted heart defibrillators or metallic implants: maintain a clearance of at least 30 cm!

NOTICE

The PTC temperature sensor integrated in the stator as a standard protects the LSPM motor from overload when the temperature rises (e. g. in case of prolonged locked rotor conditions). It is recommended installing an additional overload protective device that reacts more quickly, since repeated locking conditions would damage the magnets.

- 8FTE .. 8CTE: authorised for 30 Hz to 60 Hz operation.
- 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K with integrated frequency inverter: authorised for 30 Hz to 87 Hz operation.

Special applications

The use of the 2MTE .. 8CTE, 4PTEU .. 6CTEU and 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K compressors for systems with hot gas defrosting or heat dissipation to a cold water system and in low temperature applications requires individual consultation with BITZER.

The use of the 2MTE .. 8CTE, 4PTEU .. 6CTEU compressors with motor version 1 as parallel compressors is possible. However, with regard to the lubrication conditions, the gas suction superheat should not fall below a minimum value of 10 K. The partial load range or the switch-over to operation with flash gas bypass is of particular importance for the evaluation of the lubrication conditions. If necessary, a heat exchanger should be used to minimise the refrigerant concentration in the oil. Consultation with BITZER is recommended.

The use of compressors with motor version 2 as parallel compressors requires individual consultation with BITZER.

Filter drier

The solubility of water in gaseous R744 is much lower than in other refrigerants. This means that a relatively small amount of moisture can freeze out of the refrigerant and block or clog the regulation valves, particularly in low temperature applications. Therefore a generously sized filter drier and a sight glass with moisture indicator for R744 are necessary. Observe the maximum operating pressures of the filter driers! The application may possibly be limited to the liquid line after the intermediate pressure receiver or the suction side (for systems without intermediate pressure receiver).

4 Mounting

4.1 Vibration dampers

The compressor can be rigidly mounted if there is no risk of damage caused by vibration in the pipeline system connected to it. Otherwise the compressor must be mounted on vibration dampers.

The selection of vibration dampers depends on system-related requirements such as frame design, type and design of piping, structural requirements, etc. If

3 Application ranges

Compressor types	2MTE .. 8CTE, 4PTEU .. 6CTEU, 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K
Permitted refrigerant	R744 CO ₂ of purity class N4.5 or comparable, or H ₂ O < 5 ppm
Oil charge	BSE85K, BSG68K ①
Application limits	See BITZER SOFTWARE.
Maximum permitted ambient temperature	Operation: -30°C Standstill: -30°C Storage: -40°C
Maximum permitted ambient temperature	Operation: 50°C Standstill: 70°C Storage: 70°C

Tab. 1: Application ranges of transcritical R744 compressors

①: BSG68K: optional oil charge and standard oil charge for applications with suction pressure > 40 bar and/or high pressure > 120 bar (e.g. heat pumps).

The CO₂ purity class can have a higher H₂O level if the system is filled through a generously dimensioned filter drier. It is recommended to change the filter drier several times after commissioning.

Standard speed range for capacity control with frequency inverter:

- 2MTE .. 2KTE: authorised for 30 Hz to 75 Hz operation.
- 4PTE .. 4DTE, 4PTEU .. 4DTEU: authorised for 25 Hz to 70 Hz operation.
- 4CTEU: authorised for 25 Hz to 65 Hz operation.
- 6FTE .. 6CTE, 6FTEU .. 6CTEU: authorised for 25 Hz to 70 Hz operation.

dampers are required, the choice of vibration dampers must be adjusted accordingly.

For compressor types 6FTE .. 6CTE, 6FTEU .. 6CTEU and 8FTE .. 8CTE, an almost entirely rigid installation on a torsion-resistant frame is recommended. Welded frames or designs with non-positive connections are to be preferred. Installation can be done, for example, using blocks/discs made of PTFE (modulus of elasticity, $4.2E+08 \text{ N/m}^2$), polyamide 6 (modulus of elasticity,

$3.5E+09 \text{ N/m}^2$) or aluminium (modulus of elasticity, $7.0E+10 \text{ N/m}^2$).

Mounting the suction gas and discharge gas lines:

- Place the compressor on the vibration dampers or mount it solidly. In this position (= operational position), connect the suction gas and discharge gas lines and make sure that they are stress-free. For a selection of the vibration dampers see table 1, page 23.

Vibration damper	Compressor	Kit number, article number (4 pieces)	Hardness
Type I	2MTE .. 2KTE	370 005 02	60 Shore
	4PTE .. 4KTE	370 005 02	60 Shore
	4PTEU .. 4KTEU		
Type II	4JTE .. 4CTE	370 005 03	55 Shore
	4JTEU .. 4CTEU		
Type II	4PTC-7.F3K .. 4KTC-10.F4K	370 000 20	55 Shore

4.2 Start unloading and capacity control

The cylinder heads for start unloading and capacity control in compressors for the refrigerant R744/CO₂ cannot be retrofitted. They must be ordered ex works as an option.

For compressor types 6CTE and smaller, capacity control in steps with longer switching times via the system controller is permitted. Quasi-continuous capacity control with higher switching frequency is only permitted with the optional CM-RC-01 compressor module. For compressor types 8FTC .. 8CTC, these cylinder heads are standard. Activation must be carried out via the fitted CM-RC-01 compressor module.

4.3 Shut-off valves / connections

- When delivered, the rotalock valves are generally closed.
- The surfaces are copper- or tin-plated or are coated with a combination of copper and tin. This coating ensures a sufficient corrosion protection until installation if transported in dry conditions and stored in dry and heated rooms and if the plant is painted afterwards. If the plant is painted, the angle valves must be provided with a separate corrosion protection.

- The connections are sealed with dust-tight plastic caps. The caps must be removed before mounting.
- The rotalock connections may only be sealed with Teflon sealing rings.

For a detailed description regarding the shut-off valves for R744 compressors, see Technical Information AT-320 (HTML).

High pressure side

All valve connections are made of steel.

Com-pressor	Series	Part no.	Sele-ction code	Nomen-clature	Connec-tion type	Inner Ø	For braz-ing pipes	Outer Ø	Mainten-ance connec-tions
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	welding / brazing	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 top
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613671 9	168	Di18/ DaK- lemm/S/ Tx	compres- sion fit- ting	18 mm	--	--	1 top
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	welding / brazing	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 top
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	welding / brazing	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 top
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	welding / brazing	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 top
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613672 0	169	Di10/ Da14/S/ Tx	welding / brazing	10.1 mm	10 mm	14 mm	1 top
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	welding / brazing	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	welding / brazing	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613672 0	169	Di10/ Da14/S/ Tx	welding / brazing	10.1 mm	10 mm	14 mm	1 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	welding / brazing	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	welding / brazing	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 top

Com-pressor	Series	Part no.	Sele-ction code	Nomen-clature	Connec-tion type	Inner Ø	For braz-ing pipes	Outer Ø	Mainten-ance connec-tions
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	welding / brazing	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613673 3	208	Di22/ Da30/S/ TT	welding / brazing	22.35 mm	7/8"	30 mm	2 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	welding / brazing	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613671 9	168	Di18/ DaK- lemm/S/ Tx	compres- sion fit- ting	18 mm	--	--	1 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	welding / brazing	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 top
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	welding / brazing	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 top
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613672 0	169	Di10/ Da14/S/ Tx	welding / brazing	10.1 mm	10 mm	14 mm	1 top
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	welding / brazing	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 top
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	welding / brazing	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 top
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613671 9	168	Di18/ DaK- lemm/S/ Tx	compres- sion fit- ting	18 mm	--	--	1 top
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613673 3	208	Di22/ Da30/S/ TT	welding / brazing	22.35 mm	7/8"	30 mm	2 top
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	welding / brazing	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 top
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	welding / brazing	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 top
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	welding / brazing	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	welding / brazing	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 top

Com-pressor	Series	Part no.	Sele-ction code	Nomen-clature	Conne-ction type	Inner Ø	For braz-ing pipes	Outer Ø	Mainten-ance connec-tions
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	welding / brazing	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	welding / brazing	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	welding / brazing	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613673 3	208	Di22/ Da30/S/ TT	welding / brazing	22.35 mm	7/8"	30 mm	2 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	welding / brazing	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613671 9	168	Di18/ DaK- lemm/S/ Tx	compres- sion fit- ting	18 mm	--	--	1 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	welding / brazing	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613672 0	169	Di10/ Da14/S/ Tx	welding / brazing	10.1 mm	10 mm	14 mm	1 top
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613671 9	168	Di18/ DaK- lemm/S/ Tx	compres- sion fit- ting	18 mm	--	--	1 top
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	welding / brazing	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 top
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	welding / brazing	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 top
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	welding / brazing	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 top
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	welding / brazing	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 top
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	welding / brazing	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 top
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	welding / brazing	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 top

Com-pressor	Series	Part no.	Sele-ction code	Nomen-clature	Connek-tion type	Inner Ø	For braz-ing pipes	Outer Ø	Mainten-ance connec-tions
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	welding / brazing	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 top
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	welding / brazing	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 top
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	welding / brazing	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 top
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613671 9	168	Di18/ DaK- lemm/S/ Tx	compres- sion fit- ting	18 mm	--	--	1 top
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	welding / brazing	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 top
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	welding / brazing	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 top
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	welding / brazing	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 top
6FTE .. 6CTE	CKHE5	3613672 7	166	Di28/ Da35/S/ TT	welding / brazing	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 top
6FTE .. 6CTE	CKHE5	3613672 4	165	Di28/ Da35/S/ Tx	welding / brazing	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	1 top
6FTE .. 6CTE	CKHE5	3613672 2	164	Di28/ DaK- lemm/S/ Tx	compres- sion fit- ting	28 mm	--	--	1 top
6FTEU .. 6CTEU	CKHE5+	3613672 4	165	Di28/ Da35/S/ Tx	welding / brazing	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	1 top
6FTEU .. 6CTEU	CKHE5+	3613672 2	164	Di28/ DaK- lemm/S/ Tx	compres- sion fit- ting	28 mm	--	--	1 top
6FTEU .. 6CTEU	CKHE5+	3613672 7	166	Di28/ Da35/S/ TT	welding / brazing	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 top
8FTE .. 8CTE	CKHE7	3613673 5	209	Di35/ Da42/S/ Tx	welding / brazing	35.2 mm	1 3/8"	45.5 mm	1 top

Tab. 2: Shut-off valves for R744 compressors, transcritical application, high pressure side (HP)

Inner Ø: inner diameter of the valve

Outer Ø: outer diameter of the valve

Low pressure side

All valve connections are made of steel.

Com-pressor	Series	Part no.	Selection code	Nomenclature	Connection type	Inner Ø	Matching brazing pipes	Outer Ø	Maintenance connections
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613155 0	158	Di22/ Da30/S/ Tx	welding / brazing	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 top
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613155 1	193	Di16/ Da22/S/ Tx	welding / brazing	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613155 3	158	Di22/ Da30/S/ Tx	welding / brazing	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 top
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613155 3	158	Di22/ Da30/S/ Tx	welding / brazing	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 top
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613155 3	158	Di22/ Da30/S/ Tx	welding / brazing	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 top
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613155 4	186	Di28/ Da35/S/ Tx	welding / brazing	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	1 top
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613155 4	186	Di28/ Da35/S/ Tx	welding / brazing	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	1 top
6 FTE .. 6CTE	CKHE5	3613672 5	156	Di35/ Da42/S/ Tx	welding / brazing	35.2 mm	1 3/8"	42.4 mm	1 top
6FTEU .. 6CTEU	CKHE5+	3613672 5	156	Di35/ Da42/S/ Tx	welding / brazing	35.2 mm	1 3/8"	42.4 mm	1 top
8FTE .. 8CTE	CKHE7	3080776 7	197	Di54/ Da60/S/ Tx	welding / brazing	54.2 mm	2 1/8" .. 54 mm	60 mm	1 top

Tab. 3: Shut-off valves for R744 compressors, transcritical application, low pressure side (LP)

Inner Ø: inner diameter of the valve

Outer Ø: outer diameter of the valve

4.4 Connections and dimensional drawings

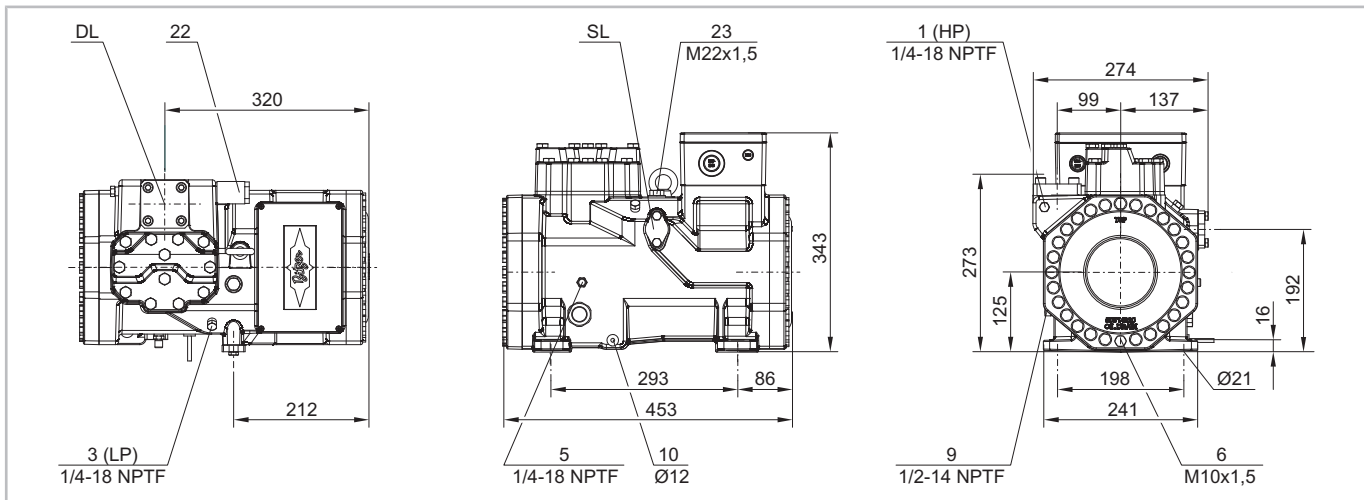


Fig. 2: 2MTE-4K .. 2KTE-7K

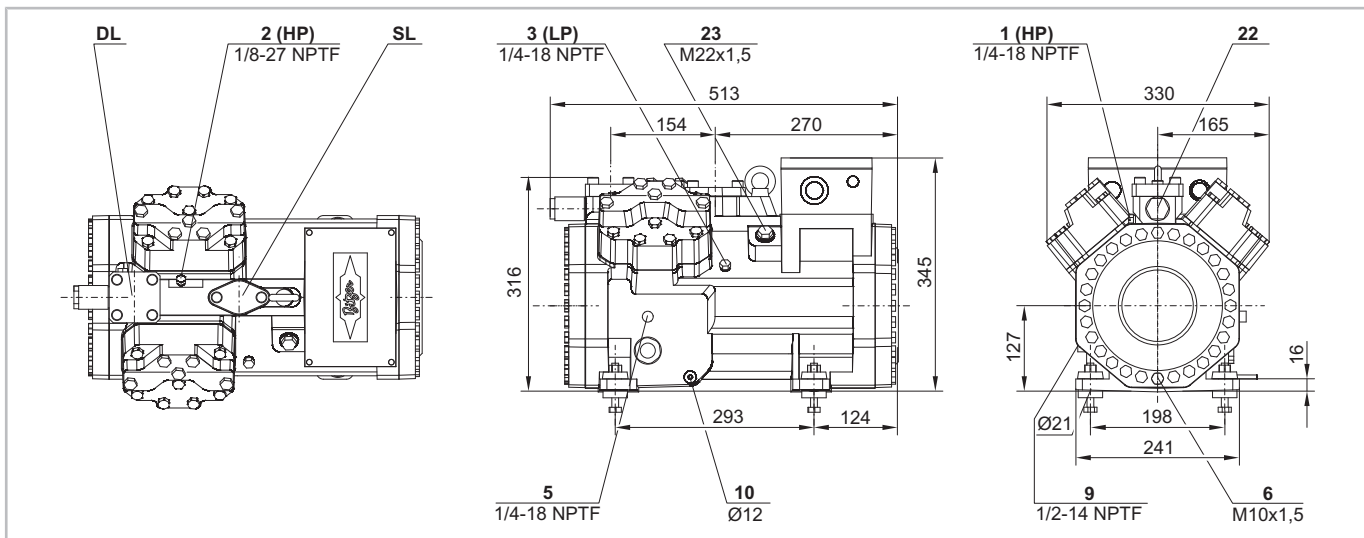


Fig. 3: 4PTE-6K .. 4KTE-10K, 4PTEU-6LK .. 4KTEU-10LK

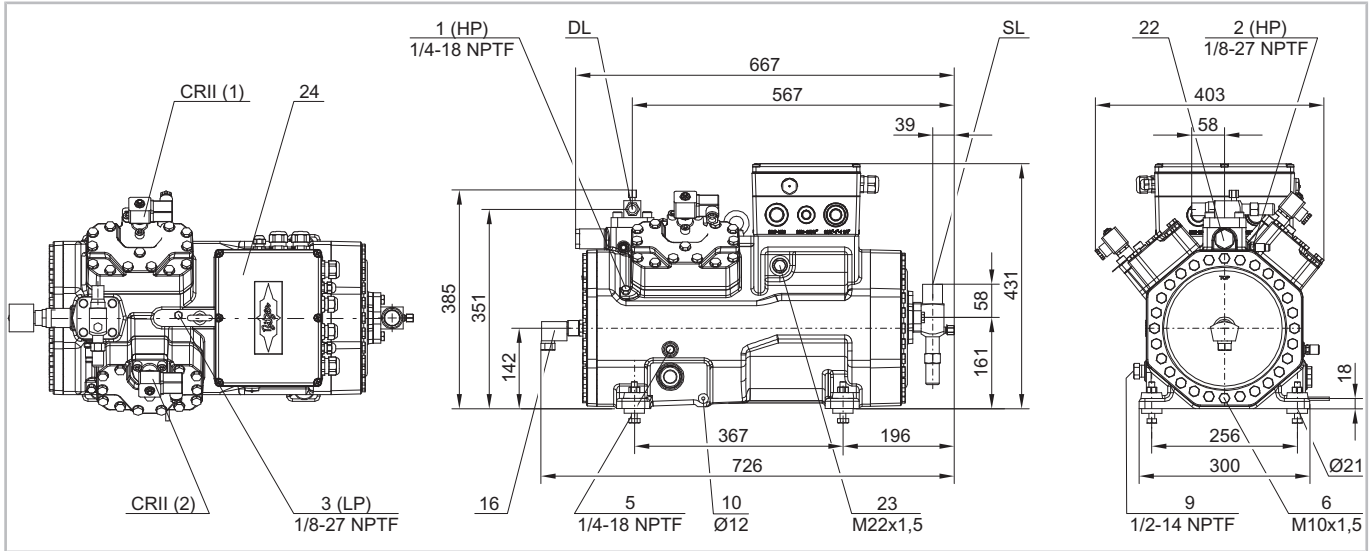


Fig. 4: 4JTE-10K .. 4FTE-20K, 4JTEU-10LK .. 4FTEU-20LK

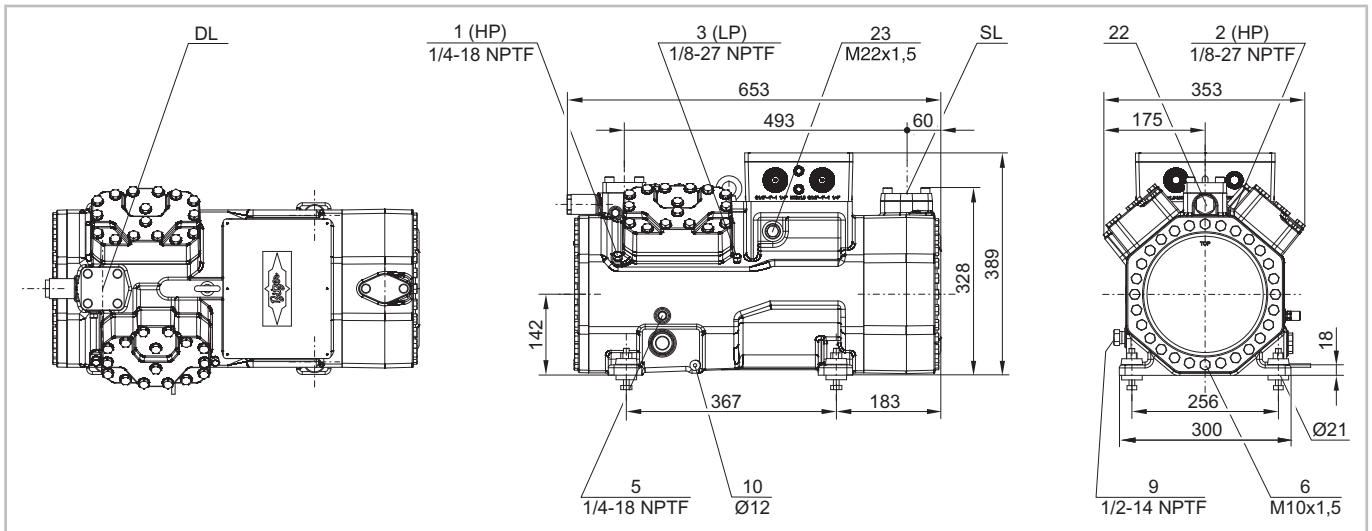


Fig. 5: 4GTE-30K .. 4CTE-30K, 4GTEU-30LK .. 4CTEU-30LK

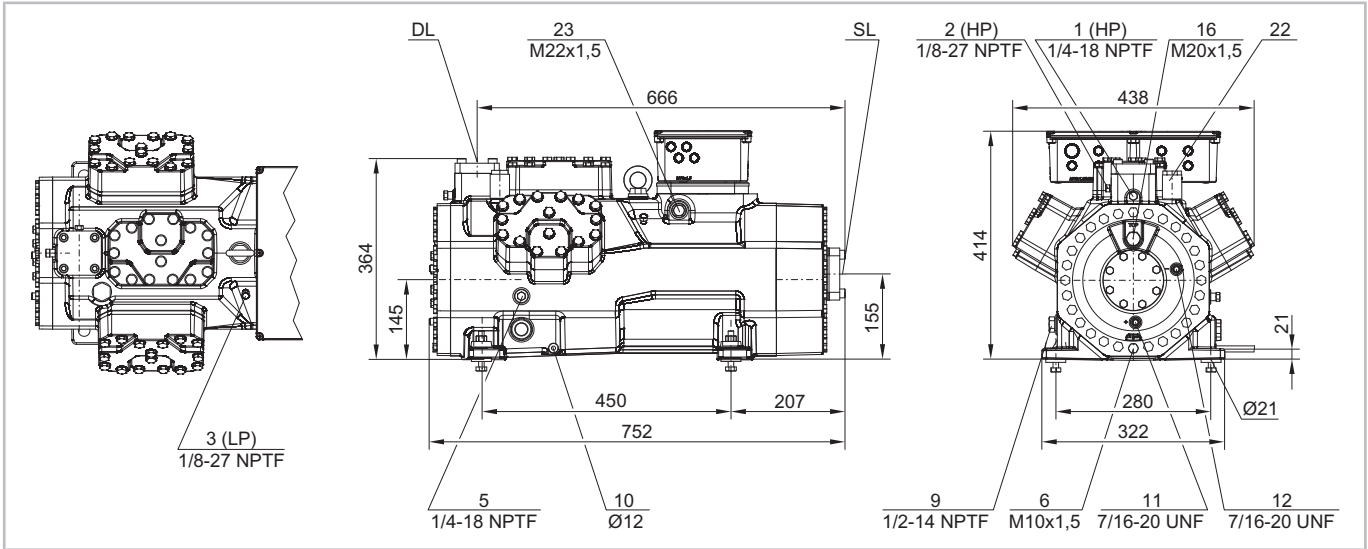


Fig. 6: 6FTU-35K .. 6CTU-50K, 6FTEU-35LK .. 6CTEU-50LK

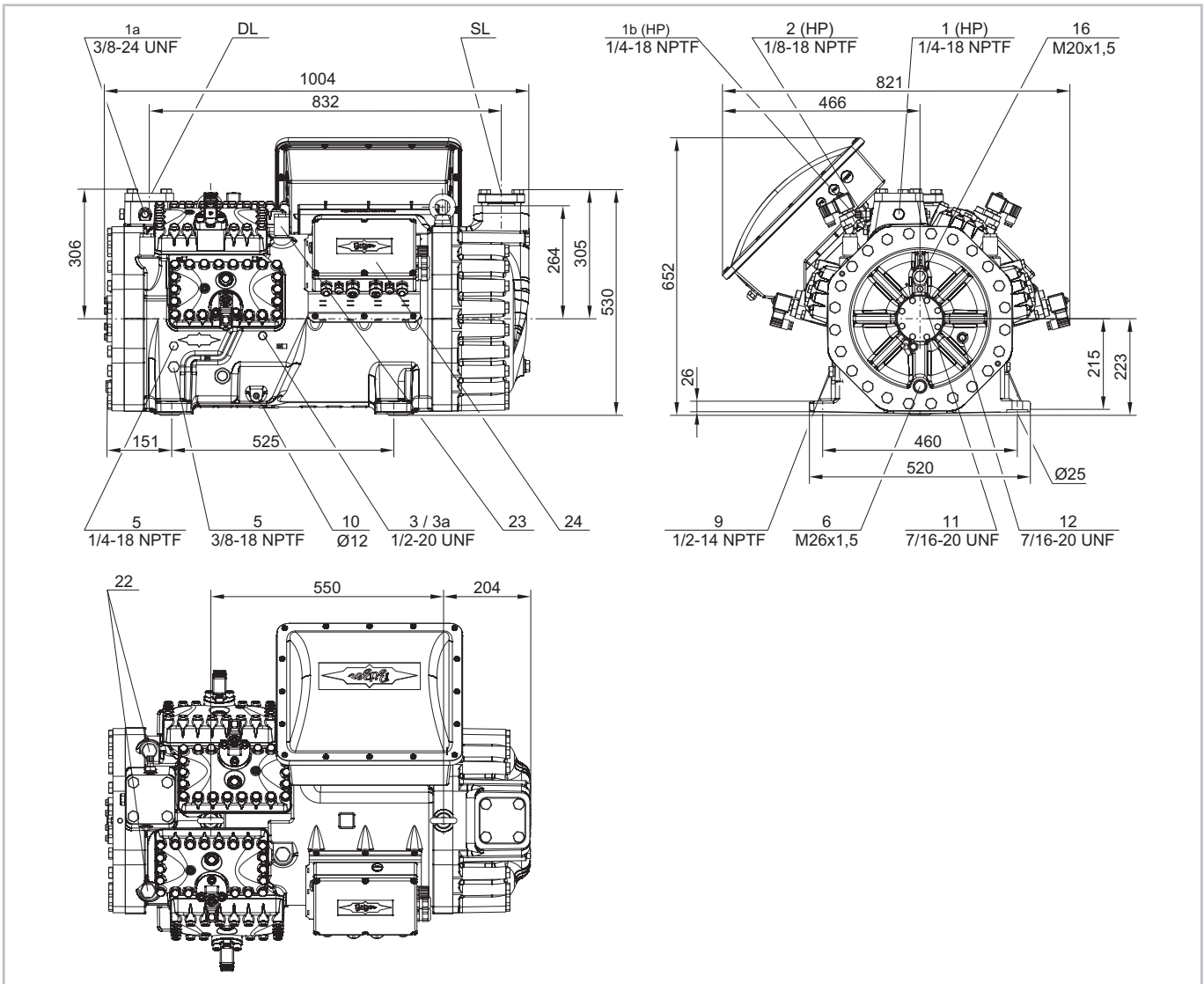


Fig. 7: 8FTE-100K .. 8CTE-140K

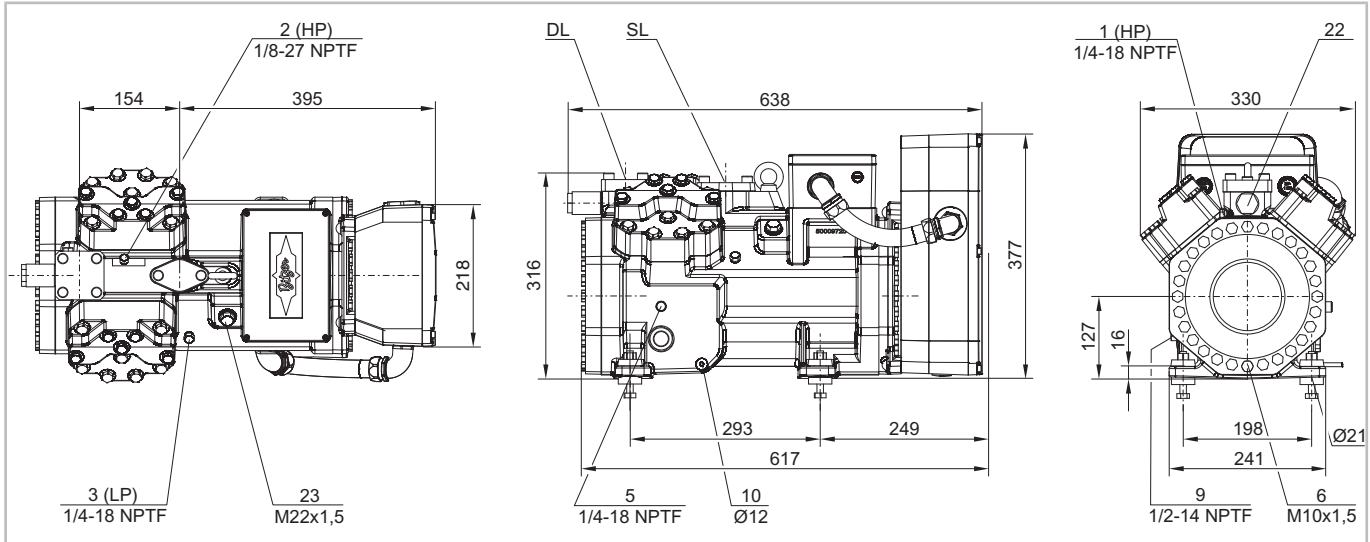


Fig. 8: 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K

Connection points	
1	High pressure connection (HP) Connection for high pressure switch (HP)
1a	High pressure transmitter connection (HP)
1b	Additional high pressure connection (HP)
2	Connection for discharge gas temperature sensor (HP) (4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y): connection for RI/CIC sensor as an alternative)
3	Low pressure connection (LP) Connection for low pressure switch (LP)
3a	Low pressure transmitter connection (LP)
4	Connection for RI/CIC injection nozzle (LP)
4b	Connection for RI/CIC sensor
4c	Connection for RI/CIC sensor (MP / operation with refrigerant subcooler)
5	Oil fill plug
6	Oil drain
7	Oil filter (magnetic screw)
8	Oil return (from oil separator)
8*	Oil return for NH ₃ with insoluble oil
9	Connection for oil and gas equalisation (parallel operation)
9a	Connection for gas equalisation (parallel operation)
9b	Connection for oil equalisation (parallel operation)
10	Connection for oil heater
11	Oil pressure connection +
12	Oil pressure connection -
13	Cooling water connection

Connection points	
14	Intermediate pressure connection (MP)
15	Refrigerant injection (operation without liquid subcooler and with thermostatic expansion valve)
16	Connection for oil monitoring (opto-electronic oil monitoring OLC-K1/OLC-D1 or differential oil pressure switch Delta-PII/DP-1)
17	Refrigerant inlet on the subcooler
18	Refrigerant outlet on the subcooler
19	Clamp space
20	Terminal plate
21	Maintenance connection for oil valve
22	Pressure relief valve to the atmosphere (discharge gas side)
23	Pressure relief valve to the atmosphere (suction side)
24	Compressor module
25	Actuator sensor unit of oil level controller
26	Sight glass
SL	Suction gas line
DL	Discharge gas line

Tab. 4: Connection points

Dimensions may have tolerances according to EN ISO 13920-B.

The legend applies to all open and semi-hermetic BITZER reciprocating compressors and contains connection positions that are not found in every compressor series.

5 Electrical connection

5.1 Compressor module CM-RC-01

The compressors 8FTE .. 8CTE are supplied with the CM-RC-01 compressor module as standard.

For detailed information on the compressor module CM-RC-01, see Technical Information KT-231.

In the logic of the fitted compressor module CM-RC-01, the following is considered:

- operation of the capacity regulators in accordance with the capacity demand, observing the specified control times and sequences.
- operation of the start unloaders and activation of the motor contactors for proper unloaded star-delta start or part winding start of the motor with optimized activation times and switching times.

Start and capacity control must be activated via the compressor module.

6 Commissioning



Information

General information and requirements, see operating instructions KB-104.

Prior to putting the system into operation, check all safety and monitoring devices of the system and in the machine room for correct function.

The following information must also be available:

- Construction data.
- Maximal admissible pressures at standstill and during operation.
- Piping and instrumentation diagram.



Information

Special care is required when commissioning R744 compressors for transcritical applications. Due to the high solubility of refrigerant in oil, the high pressure levels and strong pressure variations after the start, overstress and lack of lubrication may occur.

It is therefore necessary to observe thoroughly the working behaviour and the operating conditions and to switch off the compressor(s) temporarily in case of abnormal conditions.

Supervise the system during the entire commissioning process!

6.1 Evacuation

- Switch on the oil heater.



Information

For applications with R744, the "standing vacuum" should reach a value of 0.67 mbar (500 microns) before the commissioning. During the evacuation process, break the vacuum several times with dry nitrogen.

6.2 Charging refrigerant

The following chapter describes general requirements for filling with refrigerant and commissioning the compressors. Depending on the version and the control system of the plant (e.g. for systems with intermediate pressure vessels or boosters), some adaptations may be necessary.



DANGER

Liquid R744 evaporates quickly, cools down at the same time and forms dry ice!

Danger of cold burns and frost bites!

Avoid uncontrolled deflating of R744!

When filling the system with R744, wear gloves and goggles!



- When extracting R744 from a bottle without riser pipe, use a pressure reducer! Always break the vacuum with gaseous R744, also after maintenance work.
- For R744 bottles with riser pipe, only extract high-pressure liquid! Do not use a pressure reducer! The membranes of the pressure reducers are not completely sealed against liquid penetration.

After filling the system with liquid, remove filling pipeline or filling hose and make sure that no liquid is trapped in it!

Permitted refrigerant

CO₂ of purity grade N4.5 or comparable, or H₂O < 5 ppm.

The CO₂ purity grade can have a higher H₂O concentration if a generously sized filter drier is used and if the system is charged with refrigerant through this filter drier. It is recommended to change the filter drier several times after commissioning.

Due to the high requirements regarding residual moisture, a filter drier is needed when charging with CO₂ of purity grade N3.0!

Charging process

- ▶ Do not switch on the compressor.
- ▶ Switch the oil heater on.
- ▶ Do not start the charging process until the following oil temperature has been reached: $\min. t_{oil} = t_{amb} + 20 \text{ K}$. Ideally at 35°C .. 40°C.
- ▶ Open the valves of the charging connections and break the vacuum with R744 from the gas phase of the charging cylinder until an excess pressure of approximately 10 bar is reached. If the temperature of the refrigerant bottle is too low, it should be heated in a water bath (water max. 40 °C).

i Information

From a system pressure of approx. 10 bar, make sure that the suction and discharge gas shut-off valves of the compressor(s) are closed. For booster systems: compressors of the medium temperature and low temperature stages are concerned.

Further filling depends on the system design.

6.3 Compressor start

! NOTICE

Avoid strong pressure reduction in the crank-case during the compressor start and during operation!
Oil foam formation and therefore insufficient lubrication!

i Information

For 2-stage, cascade or booster systems, first commission the medium temperature stage. Start the low temperature stage only after constant operating conditions have been achieved. For booster systems with flash gas bypass and without internal heat exchanger for flash gas evaporation, it is recommended to adjust the commissioning process. An early commissioning of the low temperature stage can minimise the influence of the liquid portion in the flash gas on the compressors of the medium temperature stage.

Before starting the first compressor / evaporator:
Choose the right evaporation capacity according to the compressor performance.

- ▶ Check the settings of the refrigeration equipment regulators (especially protective functions like the maximum allowable pressure, etc.).

- ▶ Open the discharge gas shut-off valve and the suction gas shut-off valve of the compressor. In large systems with high-capacity evaporators and long pipes, proceed very cautiously and keep the suction gas shut-off valve in throttling position. For small and medium-sized systems: Switch the compressor to ready-to-operate in the Automatic mode. Switch the evaporator on and observe the suction gas pressure; if needed, de-commission the evaporator again and select a lower evaporator capacity for the start once the suction gas pressure has been reduced.
- ▶ Switch the compressors on (start with one compressor in case of parallel configuration). In large systems, keep the suction gas shut-off valve in throttling position. As soon as the suction pressure decreases, slowly start opening until it is completely open. At the same time, switch on the solenoid valves of the evaporator in accordance with the compressor capacity, if necessary.
- ▶ If there is not enough refrigerant: Adjust the refrigerant quantity as needed.
- ▶ Charge the suction side with gaseous R744 or the intermediate pressure vessel with liquid R744. Avoid a strong increase in pressure.
- ▶ If the operating limits are exceeded or if abnormal conditions occur (e.g. wet operation), switch the compressors off immediately.
- ▶ Only switch on again when the pressure levels are stable or after elimination of a possible fault.
- ▶ Avoid high cycling rates!
- ▶ Depending on the system type and control system, connect further compressors and evaporators if necessary. Adjust the refrigerant charge accordingly.

Commissioning of the low temperature stage is done the same way.

6.3.1 Checking the operating data

After successful commissioning and charging of refrigerant, check the operating data and create a data protocol:

- Evaporation temperatures and high pressure – see BITZER SOFTWARE application limits.
- Suction gas temperature, discharge gas temperature and oil temperature, see chapter Operating temperatures and lubrication conditions, page 35.
- Cycling rate:
 - max. 6 starts per hour
 - min. time between two starts = 10 min
- Current values of all phases.
- Voltage.

7 Operation

When performing work or measurements on the maintenance connection (7/16-20 UNF) of the discharge shut-off valve:



NOTICE

On the maintenance connection of the discharge gas shut-off valve, pressures up to 160 bar may occur! Standard components (e.g. pressure gauge connections, hoses etc.) may be damaged or destroyed. Proceed with care and use only components suitable for such high pressure levels!

7.1 Operating temperatures and lubrication conditions



NOTICE

Danger of insufficient lubrication due to the high solubility of R744 in oil. Operation at low pressure ratios and low suction gas superheat results in low discharge gas and oil temperatures. Continuous operation with frequencies > 60 Hz reinforces this effect and should therefore be avoided. Please contact BITZER if this is required.

With respect to the lubrication conditions, the following requirements must be complied with:

- Always use an oil heater, particularly during stop phases.

- Recommended suction gas superheat of 20 K – if necessary, provide for a heat exchanger in order to minimise the refrigerant concentration in the oil.

A lower suction gas superheat is possible provided that minimum oil and discharge gas temperatures are maintained. In direct expansion systems, avoid values < 10 K!

- Oil temperature 30°C (20°C = absolute minimum value!).
- Minimum discharge gas temperature = condensing temperature (t_c) + 40 K.

For continuous operation, the oil temperature must not fall below 30°C and pressure gas temperature not below 50°C!



Information

The discharge gas temperature must be determined with regard to the peak pressures! Depending on the high and low pressures, very high discharge gas temperatures may occur even when operating with saturated suction gas.

- Maximum discharge gas temperature: 140°C, measured at the discharge gas pipeline with 10 cm distance from the discharge gas connection of the compressor.
- The influence of different load conditions and the application of system technologies such as flash gas bypass on the operation conditions of the compressors must be considered and included in the calculations. Please contact BITZER if this is required.

7.2 Regular checks

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

- Operating data, see chapter Compressor start, page 34.
- Oil supply, see chapter Compressor start, page 34.
- Protection devices and all components for compressor monitoring (check valves, discharge gas temperature limiters, differential oil pressure switches, pressure switches, etc.).
- Tight seat of electrical cable connections and screwed joints.
- Screw tightening torques.
- Check refrigerant charge.
- Tightness test.
- Update data protocol.

- Replace the pressure relief valves of the compressors after venting because the opening pressure may be reduced after this procedure.
- Check the sight glass and its joint at regular intervals and replace them if necessary.
- Check the opto-electronic oil monitoring (OLC-K1) at regular intervals and replace it, if necessary.

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.

Perform a tightness test before commissioning!

Sommaire

1 Introduction.....	38
1.1 Veuillez également tenir compte de la documentation technique suivante	38
2 Sécurité	38
2.1 Personnel spécialisé autorisé	38
2.2 Risques résiduels	38
2.3 Equipement de protection individuelle	38
2.4 Indications de sécurité	39
2.5 Indications de sécurité générales	39
3 Champs d'application	40
4 Montage.....	41
4.1 Amortisseur de vibrations	41
4.2 Démarrage à vide et régulation de puissance	41
4.3 Vannes d'arrêt / Raccords	42
4.4 Raccords et croquis cotés	47
5 Connexion électrique	51
5.1 Module de compresseur CM-RC-01	51
6 Mettre en service	51
6.1 Mise sous vide	51
6.2 Remplir de fluide frigorigène	51
6.3 Démarrage du compresseur	52
6.3.1 Contrôler les données de fonctionnement	53
7 Fonctionnement.....	53
7.1 Températures de fonctionnement et conditions de lubrification	53
7.2 Contrôles réguliers.....	54

1 Introduction

Les présentes instructions de service complètent les instructions de service KB-104 (ECOLINE et ECOLINE VARISPEED) et se limitent aux particularités des compresseurs

- 2MTE .. 8CTE
- 4PTEU .. 6CTEU
- 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K avec convertisseur de fréquences intégré (CF)

pour applications R744 (CO₂) transcritiques.

i Information

Les compresseurs 2MTE .. 8CTE, 4PTEU .. 6CTEU et 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K sont exclusivement prévus pour une utilisation dans le cadre d'applications transcritiques utilisant le R744 comme fluide frigorigène.

Par exemple pour l'utilisation dans des pompes à chaleur, des systèmes de réfrigération à moyenne température, des étages de réfrigération à moyenne température de systèmes booster ou cascade ou pour une compression en parallèle.

Ces compresseurs frigorifiques sont prévus pour le montage dans les installations frigorifiques conformément à la Directive UE « Machines » 2006/42/CE. Ils ne peuvent être mis en service qu'une fois installés dans lesdites machines conformément aux présentes instructions de service/de montage et que si la machine complète répond aux réglementations en vigueur. Normes appliquées, voir ac-001-*.pdf sur www.bitzer.de.

Les compresseurs ont été conçus selon l'état actuel de la technique et satisfont aux réglementations en vigueur. La sécurité des utilisateurs a été particulièrement prise en considération.

Conserver ces instructions de service et les instructions de service KB-104 ci-jointes à proximité de l'installation frigorifique durant toute la durée de vie du compresseur.

1.1 Veuillez également tenir compte de la documentation technique suivante

- Instructions de service KB-104 BITZER ECOLINE et ECOLINE VARISPEED.
- Information technique KT-220 ECOLINE VARISPEED et OCTAGON CO₂-VARISPEED

- Information technique KT-230 Module de compresseur pour compresseur jusqu'à 6CTE
- Information technique KT-231 Module de compresseur pour compresseur 8FTE .. 8CTE
- AW-100 Couples de serrage pour assemblages visés de tous les produits de BITZER
- AT-320 Vannes d'arrêt pour compresseurs CO₂ (HTML)

2 Sécurité

2.1 Personnel spécialisé autorisé

Les travaux à réaliser sur un compresseur R744 ou une installation frigorifique à R744 nécessitent une instruction spécifique et des compétences relatives à l'utilisation du R744 comme fluide frigorigène ; seul un personnel spécialisé ayant reçu une formation adéquate est autorisé à réaliser lesdits travaux. Les qualifications et compétences des personnels spécialisés sont décrites dans les réglementations et directives nationales.

2.2 Risques résiduels

Des risques résiduels inévitables sont susceptibles d'être causés par les produits, les accessoires électroniques et d'autres composants de l'installation. C'est pourquoi toute personne qui travaille sur cela est tenue de lire attentivement ce document ! Doivent absolument être prises en compte :

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

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

2.3 Equipement de protection individuelle

Pour tous les travaux sur des installations et leurs composants : Porter des chaussures de travail, des vêtements de protection et des lunettes de protection. Porter également des gants de protection contre le froid lorsque travailler sur le circuit frigorifique ouvert et sur les composants susceptibles de contenir des fluides frigorigènes.



Fig. 1: Porter l'équipement de protection individuelle !

2.4 Indications de sécurité

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.

2.5 Indications de sécurité générales

! **DANGER**
Tenir compte des niveaux de pression élevés du fluide frigorigène R744 !
Lorsque le système est à l'arrêt, la pression augmente et l'installation présente un risque d'éclatement !
Installer des soupapes de décharge au niveau du compresseur et dans des sections de l'installation verrouillables des deux côtés aux niveaux aspiration et haute pression.
Exigences et conception selon les normes EN 378-2 et EN 13136.

La température critique de 31,06°C correspond à une pression de 73,84 bars.

! **DANGER**
Le R744 liquide s'évapore très rapidement, refroidit durant le processus et forme de la glace sèche !

! **Risque de gelures ou de brûlures par le froid !**
Éviter à tout prix une décharge incontrôlée de R744 !
Lors du remplissage de l'installation avec du R744, porter des gants et des lunettes de protection !

i **Information**
Tous les compresseurs transcritiques à R744 BITZER sont dotés en option d'une soupape de décharge dans l'atmosphère côté haute pression et côté basse pression. Elles ne remplacent cependant pas les soupapes de sécurité de l'installation (EN 12693) ! S'assurer que ces soupapes de décharge peuvent décharger librement.
Ne pas fixer de tubes à la sortie des soupapes de décharge !

Pression maximale admissible du corps (comme indiqué sur la plaque de désignation) :

(à partir du numéro de série 1680518739)

- Côté basse pression : 100 bars
 - Côté haute pression : 160 bars
- 8FTE .. 8CTE :
- Côté basse pression : 80 bars
 - Côté haute pression : 150 bars

Pression d'ouverture minimale des soupapes de décharge vers l'atmosphère

- Côté basse pression : 90 bars
 - Côté haute pression : 148 bars
- 8FTE .. 8CTE :
- Côté basse pression 80 bars
 - Côté haute pression : 140 bars

Pressions maximales admissibles en fonctionnement

- Voir les limites d'application dans le BITZER SOFTWARE.

Pour les compresseurs avec moteur à aimant permanent à démarrage direct (LSPM) :



AVERTISSEMENT

Champ magnétique très puissant !
Tenir les objets magnétiques et magnétisables loin du compresseur !
Personnes portant un pacemaker, des défibrillateurs implantés ou des implants métalliques : respecter une distance minimale de 30 cm !



AVIS

En cas de montée de la température (par ex. due à un blocage prolongé du rotor), la sonde de température PTC montée de série dans le stator protège le moteur LSPM contre toute surcharge moteur. L'installation d'un dispositif supplémentaire plus rapide de protection contre les surcharges est recommandée, car un blocage multiple endommage les aimants.

commandé de remplacer le filtre déshydrateur plusieurs fois après la mise en service.

Zone de régime standard en cas de régulation de puissance avec convertisseur de fréquences :

- 2MTE .. 2KTE : autorisé pour une plage de fréquences allant de 30 à 75 Hz.
- 4PTE .. 4DTE, 4PTEU .. 4DTEU : autorisé pour une plage de fréquences allant de 25 à 70 Hz.
- 4CTEU : autorisé pour une plage de fréquences allant de 25 à 65 Hz.
- 6FTE .. 6CTE, 6FTEU .. 6CTEU : autorisé pour une plage de fréquences allant de 25 à 70 Hz.
- 8FTE .. 8CTE : autorisé pour une plage de fréquences allant de 30 à 60 Hz.
- 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K avec convertisseur de fréquences intégré : autorisé pour une plage de fréquences allant de 30 à 87 Hz.

3 Champs d'application

Types de compresseurs	2MTE .. 8CTE, 4PTEU .. 6CTEU, 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K
Fluide frigorigène autorisé	R744 CO ₂ de la classe de pureté N4.5 ou équivalente, ou H ₂ O < 5ppm
Charge d'huile	BSE85K, BSG68K ①
Limites d'application	voir BITZER SOFTWARE
Température ambiante minimale admissible	Fonctionnement : -30°C Arrêt : -30°C Stockage : -40°C
Température ambiante maximale admissible	Fonctionnement : 50°C Arrêt : 70°C Stockage : 70°C

Tab. 1: Champs d'application des compresseurs transcritiques à R744

① : BSG68K : charge d'huile optionnelle et standard pour applications avec pression d'aspiration > 40 bars et/ou haute pression > 120 bars (par ex. pompes à chaleur).

La classe de pureté du CO₂ peut contenir une part H₂O plus élevée si l'on remplit l'installation en utilisant un filtre déshydrateur largement dimensionné. Il est re-

Applications spéciales

L'utilisation des compresseurs 2MTE .. 8CTE, 4PTEU .. 6CTEU et 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K dans des installations avec dégivrage par gaz chauds ou installations avec dégagement de la chaleur vers un réseau d'eau froide et dans des applications de congélation nécessite un accord individuel avec BITZER.

L'utilisation des compresseurs 2MTE .. 8CTE, 4PTEU .. 6CTEU avec version moteur 1 en tant que compresseurs parallèles est possible. Au niveau des conditions de lubrification, il faudrait néanmoins éviter une surchauffe du gaz d'aspiration inférieure à 10 K. La zone de charge réduite ou la transition vers l'exploitation avec un bipasse de flashgas est particulièrement importante pour l'évaluation des conditions de lubrification. Le cas échéant, il est recommandé d'utiliser un échangeur de chaleur pour limiter la concentration de fluide frigorigène dans l'huile. Une consultation préalable avec BITZER est recommandée.

L'utilisation de compresseurs avec la version moteur 2 en tant que compresseurs parallèles nécessite un accord individuel avec BITZER.

Filtre déshydrateur

La solubilité de l'eau dans le R744 gazeux est très nettement inférieure à sa solubilité dans d'autres fluides frigorigènes. Pour cette raison, même une partie d'humidité relativement petite du fluide frigorigène risque d'être séparée par congélation, surtout en cas d'application de réfrigération à basses températures, ce qui pourrait bloquer ou boucher les vannes de régulation. Un filtre déshydrateur largement dimensionné et un voyant avec indicateur d'humidité du R744 sont donc

indispensables. Respecter la pression maximale admissible des filtres déshydrateurs ! L'utilisation des filtres déshydrateurs peut éventuellement être limitée à la conduite de liquide après le réservoir à pression intermédiaire ou au côté aspiration (dans le cas d'installations sans réservoir à pression intermédiaire).

4 Montage

4.1 Amortisseur de vibrations

Le compresseur peut être fixé de manière rigide, s'il n'y a pas de risque de rupture par vibration dans le système de tuyauterie raccordé. Dans le cas contraire, monter le compresseur sur des amortisseurs de vibrations.

Le choix des amortisseurs de vibrations dépend des conditions côté système, comme par ex. la construction du châssis, le type et les variantes de tuyaux, les exigences en matière de construction, etc. Il peut être né-

cessaire d'adapter en conséquence les amortisseurs de vibrations.

Pour les types de compresseurs 6FTE .. 6CTE, 6FTEU .. 6CTEU et 8FTE .. 8CTE, il est recommandé d'avoir une installation quasiment rigide sur un châssis résistant à la torsion. Il convient de privilégier les châssis ou constructions soudés avec une liaison de force. Il est possible de procéder à l'installation en utilisant par exemple des blocs/disques en PTFE (module d'élasticité, $4,2E+08 \text{ N/m}^2$), en polyamide 6 (module d'élasticité, $3,5E+09 \text{ N/m}^2$) ou en aluminium (module d'élasticité, $7,0E+10 \text{ N/m}^2$).

Montage des conduites de gaz d'aspiration et de refoulement :

- Poser le compresseur sur les amortisseurs de vibrations ou le monter solidement. Dans cette position (= position de service), raccorder sans contraintes les conduites de gaz d'aspiration et de refoulement. Pour la sélection des amortisseurs de vibrations voir tableaux 1, page 41.

Amortisseur de vibrations	Compresseur	Numéro du kit de montage, réf. (4 pièces)	Dureté
Type I	2MTE .. 2KTE	370 005 02	60 Shore
	4PTE .. 4KTE 4PTEU .. 4KTEU	370 005 02	60 Shore
Type II	4JTE .. 4CTE	370 005 03	55 Shore
	4JTEU .. 4CTEU		
Type II	4PTC-7.F3K .. 4KTC-10.F4K	370 000 20	55 Shore

4.2 Démarrage à vide et régulation de puissance

En ce qui concerne les compresseurs pour le fluide frigorigène R744/CO₂, les têtes de culasse pour le démarrage à vide et la régulation de puissance ne peuvent pas être montées ultérieurement. Il est nécessaire de les commander en option départ usine.

Pour les types de compresseurs 6CTE et inférieurs, il est permis d'avoir une régulation de puissance en étages avec des temps de commutation plus longs via le régulateur de l'installation. La régulation de puissance quasi-permanente avec une fréquence de commutation plus élevée n'est autorisée qu'avec le module de compresseur optionnel CM-RC-01. Pour les types de compresseurs 8FTC .. 8CTC, ces têtes de culasse sont présentes par défaut. L'asservissement doit avoir lieu via le module de compresseur CM-RC-01 monté.

4.3 Vannes d'arrêt / Raccords

- En général, les vannes Rotalock sont fermées lors de la livraison.
- Les surfaces sont cuivrées, étamées ou munies d'un revêtement combiné de cuivre/étain. Ce revêtement garantit une protection suffisante contre la corrosion jusqu'à l'installation en cas de transport sec, de stockage dans des locaux secs et chauffés et de peinture ultérieure de l'installation. Si l'installation est peinte, les robinets d'équerre doivent être revêtus d'une protection anticorrosion individuelle.

- Les raccords sont fermés par des bouchons anti-poussière en plastique. Les bouchons doivent être enlevés avant le montage.
- Les raccords Rotalock ne doivent être étanchés que par des joints en téflon.

Se référer à l'information technique AT-320 (HTML) pour obtenir plus de détails sur les vannes d'arrêt pour compresseurs R744.

Côté haute pression

Tous les raccords de vanne sont en acier.

Com- presseur	Série	No. de pièce	Valeur caract.	Nomen- clature	Type de raccord	Ø int.	Tubes à braser assortis	Ø ext.	Rac- cords de mainte- nance
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	souder / braser	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 en haut
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613671 9	168	Di18/ DaK- lemm/S/ Tx	bague de serrage	18 mm	--	--	1 en haut
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	souder / braser	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 en haut
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	souder / braser	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 en haut
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	souder / braser	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 en haut
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613672 0	169	Di10/ Da14/S/ Tx	souder / braser	10.1 mm	10 mm	14 mm	1 en haut
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	souder / braser	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	souder / braser	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613672 0	169	Di10/ Da14/S/ Tx	souder / braser	10.1 mm	10 mm	14 mm	1 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	souder / braser	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	souder / braser	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 en haut

Com- presseur	Série	No. de pièce	Valeur caract.	Nomen- clature	Type de raccord	Ø int.	Tubes à braser assortis	Ø ext.	Rac- cords de mainte- nance
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	souder / braser	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613673 3	208	Di22/ Da30/S/ TT	souder / braser	22.35 mm	7/8"	30 mm	2 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	souder / braser	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613671 9	168	Di18/ DaK- lemm/S/ Tx	bague de serrage	18 mm	--	--	1 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	souder / braser	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 en haut
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	souder / braser	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 en haut
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613672 0	169	Di10/ Da14/S/ Tx	souder / braser	10.1 mm	10 mm	14 mm	1 en haut
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	souder / braser	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 en haut
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	souder / braser	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 en haut
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613671 9	168	Di18/ DaK- lemm/S/ Tx	bague de serrage	18 mm	--	--	1 en haut
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613673 3	208	Di22/ Da30/S/ TT	souder / braser	22.35 mm	7/8"	30 mm	2 en haut
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	souder / braser	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 en haut
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	souder / braser	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 en haut
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	souder / braser	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	souder / braser	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 en haut

Com- presseur	Série	No. de pièce	Valeur caract.	Nomen- clature	Type de raccord	Ø int.	Tubes à braser assortis	Ø ext.	Rac- cords de mainte- nance
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	souder / braser	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	souder / braser	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	souder / braser	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613673 3	208	Di22/ Da30/S/ TT	souder / braser	22.35 mm	7/8"	30 mm	2 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	souder / braser	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613671 9	168	Di18/ DaK- lemm/S/ Tx	bague de serrage	18 mm	--	--	1 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	souder / braser	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613672 0	169	Di10/ Da14/S/ Tx	souder / braser	10.1 mm	10 mm	14 mm	1 en haut
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613671 9	168	Di18/ DaK- lemm/S/ Tx	bague de serrage	18 mm	--	--	1 en haut
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	souder / braser	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 en haut
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	souder / braser	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 en haut
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	souder / braser	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 en haut
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	souder / braser	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 en haut
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	souder / braser	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 en haut
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	souder / braser	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 en haut

Com- presseur	Série	No. de pièce	Valeur caract.	Nomen- clature	Type de raccord	Ø int.	Tubes à braser assortis	Ø ext.	Rac- cords de mainte- nance
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613671 8	167	Di19/ Da25/S/ Tx	souder / braser	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	1 en haut
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613672 1	170	Di16/ Da22/S/ Tx	souder / braser	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 en haut
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613673 2	166	Di28/ Da35/S/ TT	souder / braser	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 en haut
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613671 9	168	Di18/ DaK- lemm/S/ Tx	bague de serrage	18 mm	--	--	1 en haut
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613672 6	172	Di19/ Da25/S/ TT	souder / braser	19.15 mm	3/4"	25.4 mm	2 en haut
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613672 3	171	Di22/ Da30/S/ Tx	souder / braser	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 en haut
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613673 4	206	Di16/ Da22/S/ TT	souder / braser	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	2 en haut
6FTE .. 6CTE	CKHE5	3613672 7	166	Di28/ Da35/S/ TT	souder / braser	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 en haut
6FTE .. 6CTE	CKHE5	3613672 4	165	Di28/ Da35/S/ Tx	souder / braser	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	1 en haut
6FTE .. 6CTE	CKHE5	3613672 2	164	Di28/ DaK- lemm/S/ Tx	bague de serrage	28 mm	--	--	1 en haut
6FTEU .. 6CTEU	CKHE5+	3613672 4	165	Di28/ Da35/S/ Tx	souder / braser	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	1 en haut
6FTEU .. 6CTEU	CKHE5+	3613672 2	164	Di28/ DaK- lemm/S/ Tx	bague de serrage	28 mm	--	--	1 en haut
6FTEU .. 6CTEU	CKHE5+	3613672 7	166	Di28/ Da35/S/ TT	souder / braser	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	2 en haut
8FTE .. 8CTE	CKHE7	3613673 5	209	Di35/ Da42/S/ Tx	souder / braser	35.2 mm	1 3/8"	45.5 mm	1 en haut

Tab. 2: Vannes d'arrêt pour compresseurs de R744, application transcritique, côté haute pression (HP)

Ø int.: diamètre intérieur de la vanne

Ø ext.: diamètre extérieur de la vanne

Côté basse pression

Tous les raccords de vanne sont en acier.

Com- presseur	Série	No. de pièce	Valeur caract.	Nomen- clature	Type de raccord	Ø int.	Tubes à braser assortis	Ø ext.	Rac- cords de mainte- nance
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613155 0	158	Di22/ Da30/S/ Tx	souder / braser	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 en haut
2MTE .. 2LTE	CKHE2	3613155 1	193	Di16/ Da22/S/ Tx	souder / braser	16.1 mm	5/8" .. 16 mm	22 mm	1 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3	3613155 3	158	Di22/ Da30/S/ Tx	souder / braser	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 en haut
4PTEU .. 4KTEU	CKHE3+	3613155 3	158	Di22/ Da30/S/ Tx	souder / braser	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 en haut
4PTE .. 4KTE	CKHE3F	3613155 3	158	Di22/ Da30/S/ Tx	souder / braser	22.35 mm	7/8"	30 mm	1 en haut
4JTE .. 4CTE	CKHE4	3613155 4	186	Di28/ Da35/S/ Tx	souder / braser	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	1 en haut
4JTEU .. 4CTEU	CKHE4+	3613155 4	186	Di28/ Da35/S/ Tx	souder / braser	28.7 mm	1 1/8"	35 mm	1 en haut
6 FTE .. 6CTE	CKHE5	3613672 5	156	Di35/ Da42/S/ Tx	souder / braser	35.2 mm	1 3/8"	42.4 mm	1 en haut
6FTEU .. 6CTEU	CKHE5+	3613672 5	156	Di35/ Da42/S/ Tx	souder / braser	35.2 mm	1 3/8"	42.4 mm	1 en haut
8FTE .. 8CTE	CKHE7	3080776 7	197	Di54/ Da60/S/ Tx	souder / braser	54.2 mm	2 1/8" .. 54 mm	60 mm	1 en haut

Tab. 3: Vannes d'arrêt pour compresseurs de R744, application transcritique, côté basse pression (LP)

Ø int.: diamètre intérieur de la vanne

Ø ext.: diamètre extérieur de la vanne

4.4 Raccords et croquis cotés

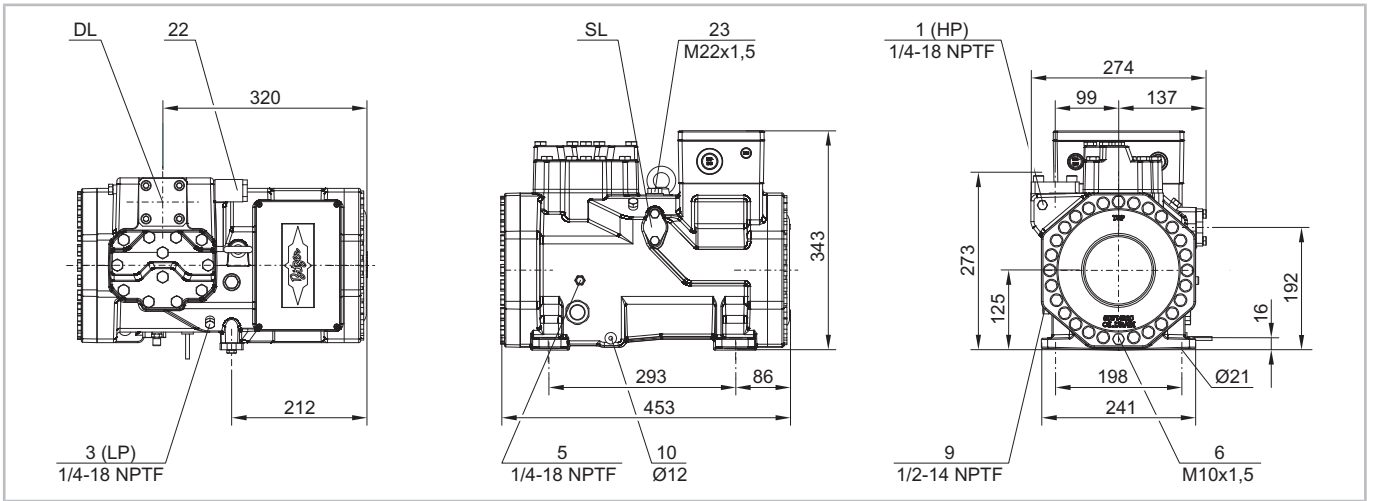


Fig. 2: 2MTE-4K .. 2KTE-7K

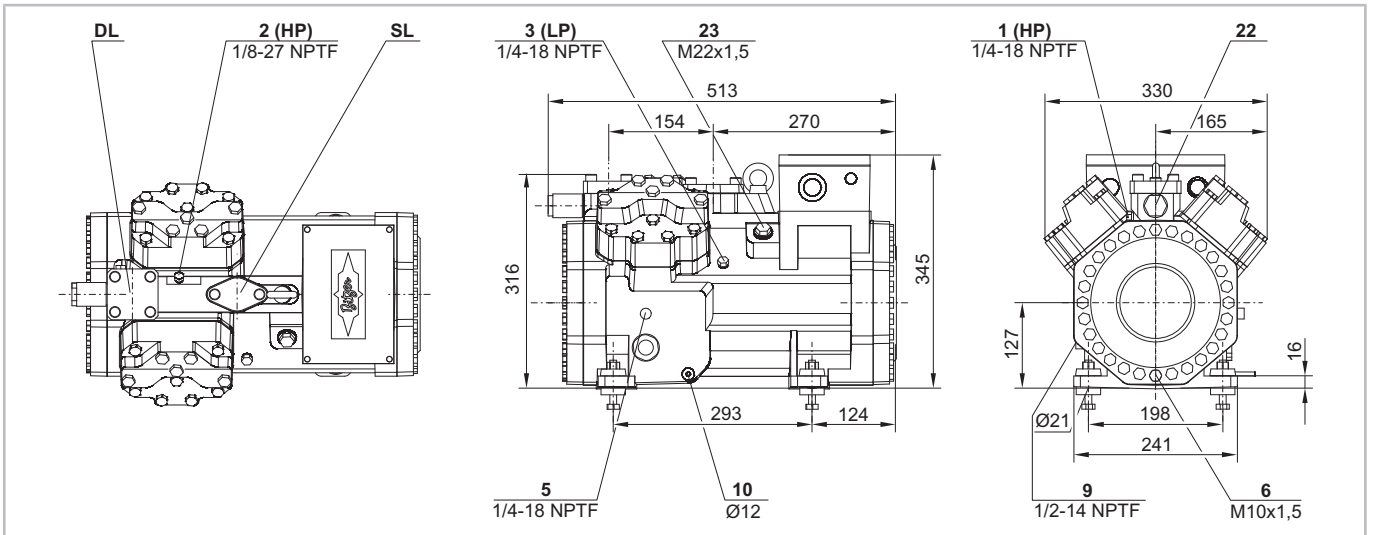


Fig. 3: 4PTE-6K .. 4KTE-10K, 4PTEU-6LK .. 4KTEU-10LK

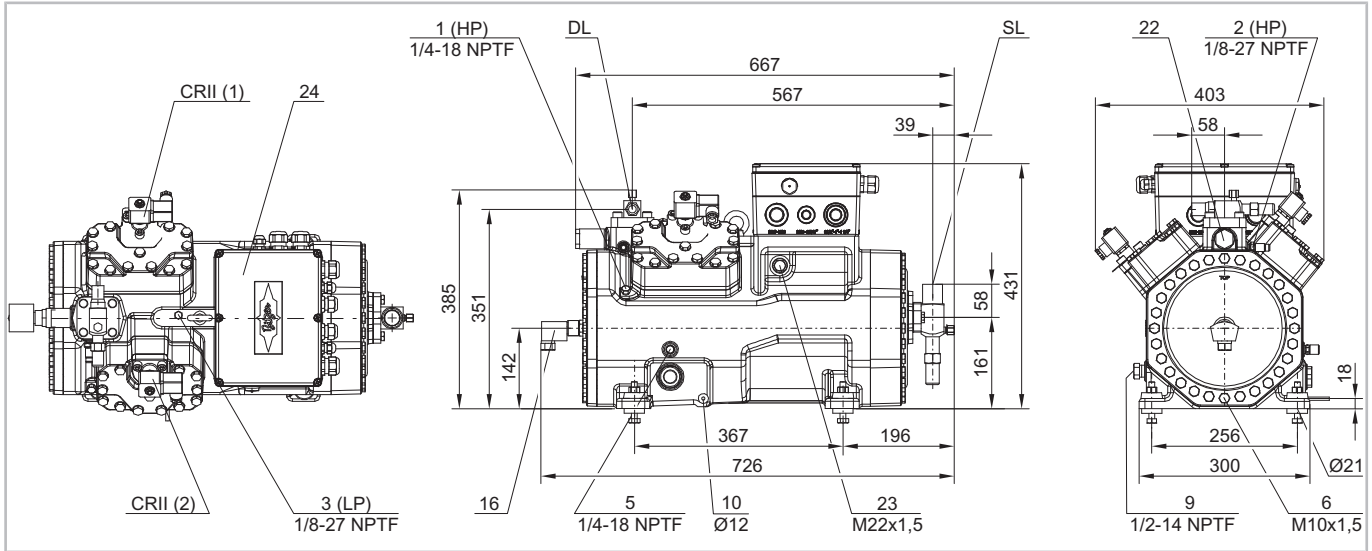


Fig. 4: 4JTE-10K .. 4FTE-20K, 4JTEU-10LK .. 4FTEU-20LK

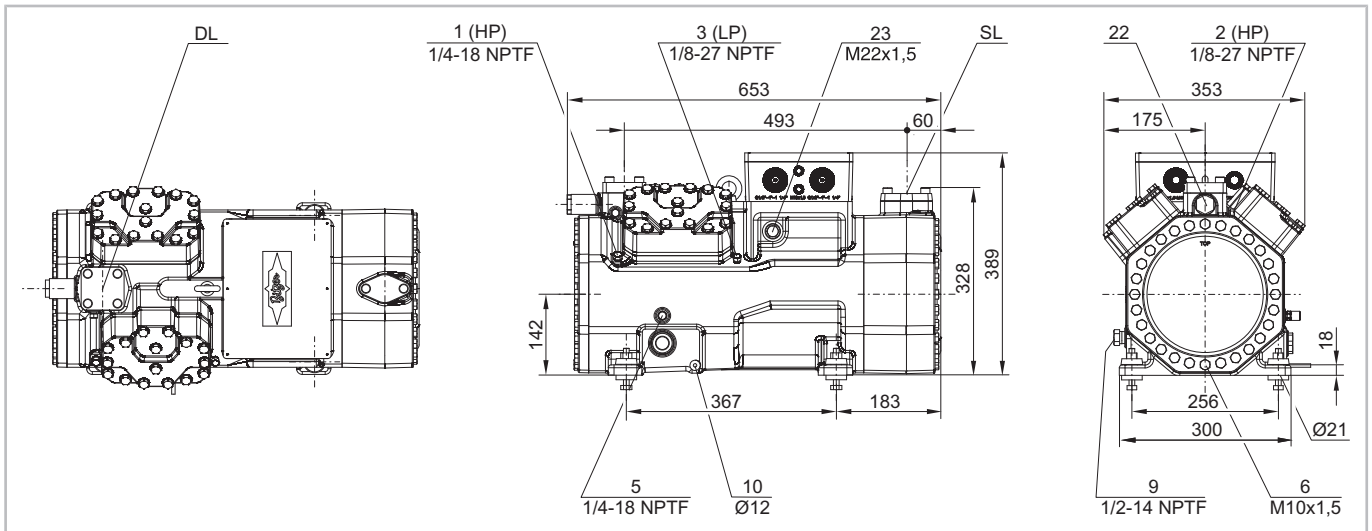


Fig. 5: 4GTE-30K .. 4CTE-30K, 4GTEU-30LK .. 4CTEU-30LK

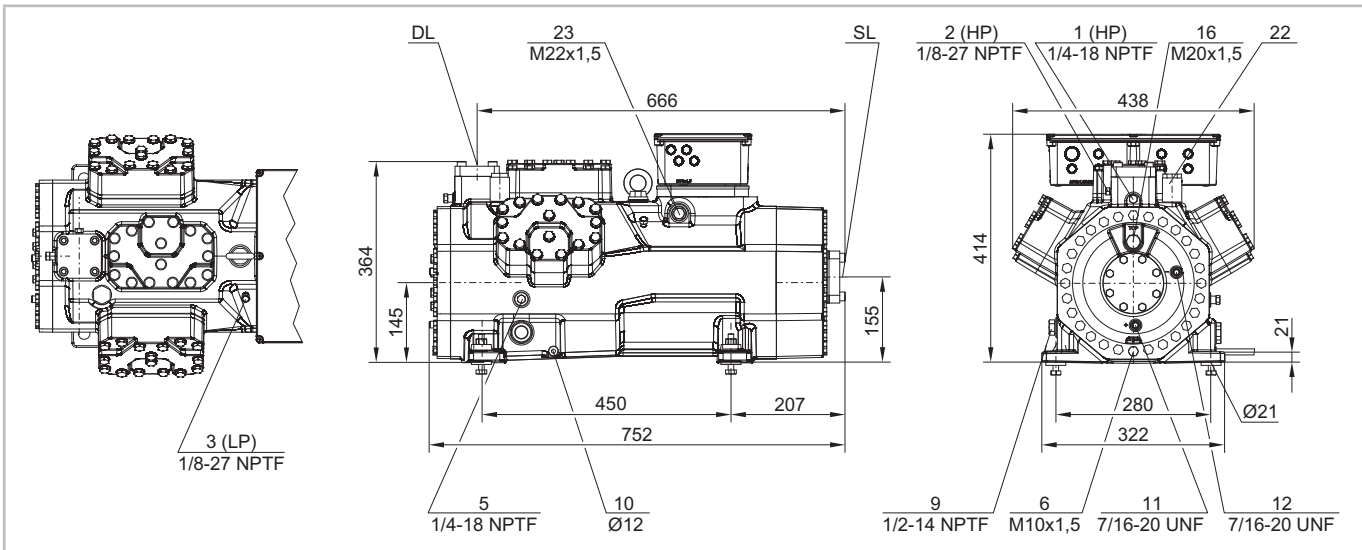


Fig. 6: 6FTU-35K .. 6CTU-50K, 6FTEU-35LK .. 6CTEU-50LK

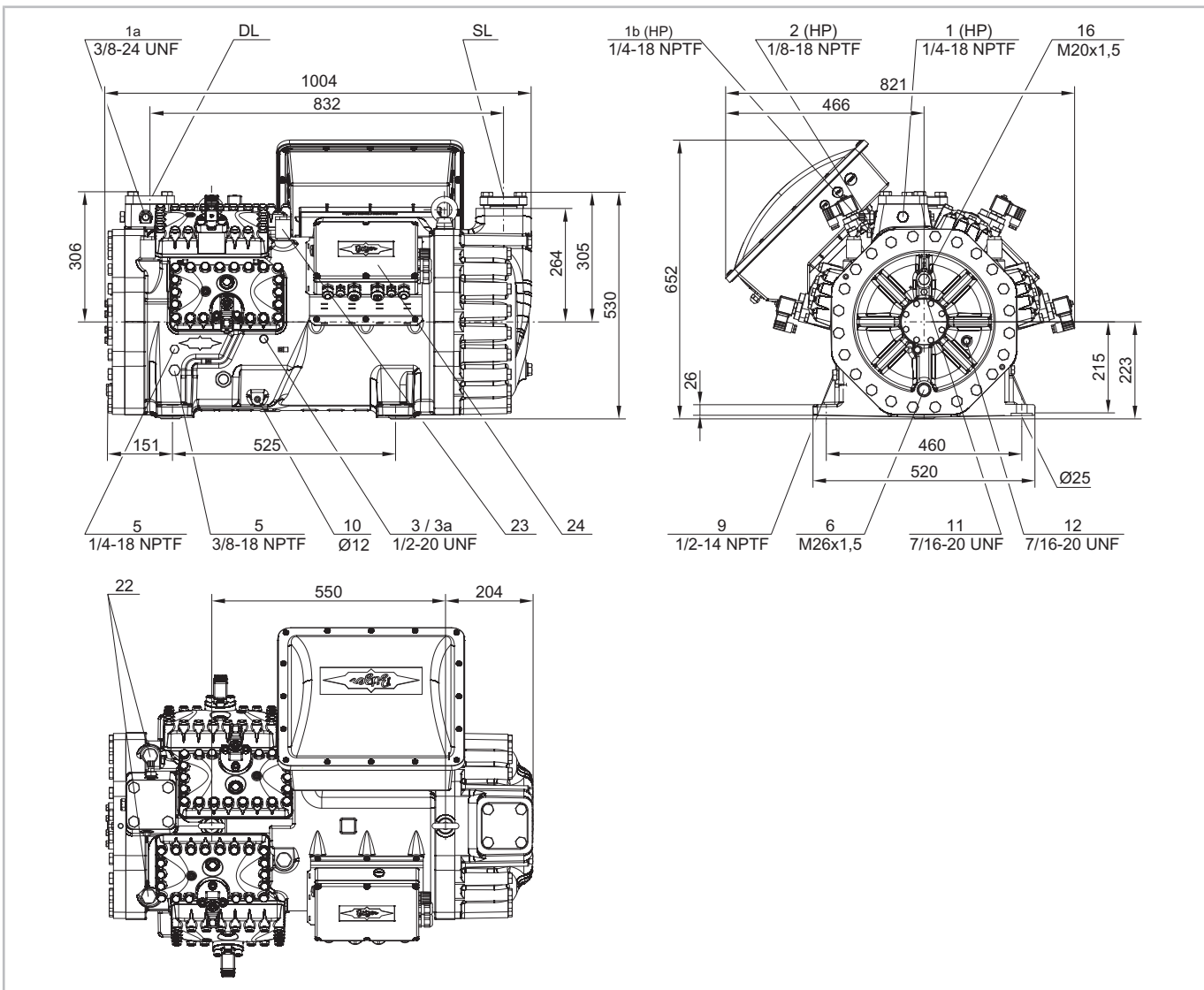


Fig. 7: 8FTE-100K .. 8CTE-140K

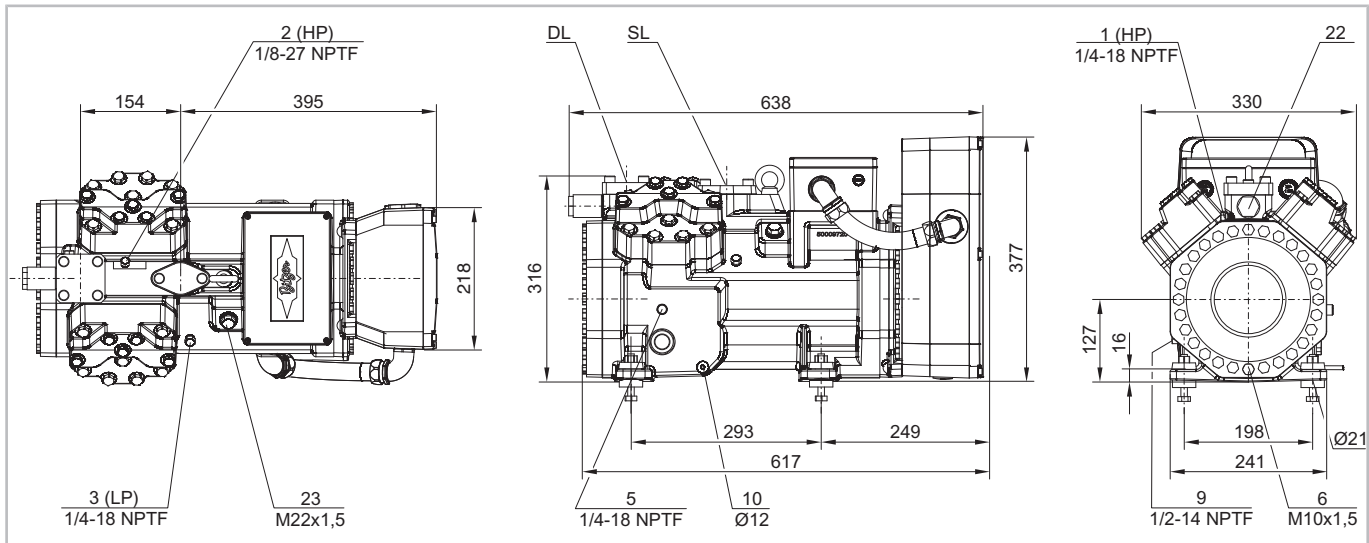


Fig. 8: 4PTE-7.F3K .. 4KTE-10.F4K

Positions de raccordement	
1	Raccord haute pression (HP) Raccord pour pressostat haute pression (HP)
1a	Raccord pour transmetteur haute pression (HP)
1b	Raccord haute pression (HP) supplémentaire (
2	Raccord pour la sonde de température du gaz de refoulement (HP) (4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y) : en alternative, raccord pour sonde RI/CIC)
3	Raccord basse pression (LP) Raccord pour pressostat basse pression (LP)
3a	Raccord pour transmetteur basse pression (LP)
4	Raccord pour gicleur d'injection RI/CIC (LP)
4b	Raccord pour sonde de RI/CIC
4c	Raccord pour sonde de RI/CIC (MP / fonctionnement avec sous-refroidisseur de fluide frigorigène)
5	Bouchon de remplissage d'huile
6	Vidange d'huile
7	Filtre à l'huile (vis magnétique)
8	Retour d'huile (du séparateur d'huile)
8*	Retour d'huile pour NH ₃ avec huile insoluble
9	Raccord pour égalisation d'huile et de gaz (fonctionnement en parallèle)

Positions de raccordement	
9a	Raccord pour égalisation de gaz (fonctionnement en parallèle)
9b	Raccord pour égalisation d'huile (fonctionnement en parallèle)
10	Raccord pour réchauffeur d'huile
11	Raccord de pression d'huile +
12	Raccord de pression d'huile -
13	Raccord d'eau de refroidissement
14	Raccord moyenne pression (MP)
15	Injection de fluide frigorigène (fonctionnement sans sous-refroidisseur de liquide frigorigène et avec détendeur thermostatique)
16	Raccord pour contrôle d'huile (contrôle d'huile opto-électronique OLC-K1/OLC-D1 ou pressostat différentiel d'huile Delta-PII/DP-1)
17	Entrée de fluide frigorigène au niveau du sous-refroidisseur
18	Sortie de fluide frigorigène au niveau du sous-refroidisseur
19	Surface de calage
20	Plaque à bornes
21	Raccord de maintenance pour la vanne d'huile
22	Soupape de décharge dans l'atmosphère (côté gaz de refoulement)
23	Soupape de décharge dans l'atmosphère (côté aspiration)
24	Module de compresseur

Positions de raccordement	
25	Unité actionneur/sonde du régulateur de niveau d'huile
26	Voyant
SL	Conduite du gaz d'aspiration
DL	Conduite du gaz de refoulement

Tab. 4: Positions de raccordement

Les dimensions indiquées sont susceptibles de présenter une tolérance selon la norme EN ISO13920-B.

La légende vaut pour tous les compresseur à piston ouverts et hermétiques accessibles BITZER et comprend des positions de raccordement qui ne sont pas disponibles sur toutes les séries de compresseurs.

5 Connexion électrique

5.1 Module de compresseur CM-RC-01

Les compresseurs 8FTE .. 8CTE sont livrés par défaut avec le module de compresseur CM-RC-01.

Se référer à l'information technique KT-231 pour obtenir plus de détails sur le module de compresseur CM-RC-01.

La logique du module de compresseur CM-RC-01 monté indique les éléments suivants :

- le fonctionnement des régulateurs de puissance conformément à la sollicitation de puissance en tenant compte des durées de commande et des séquences définies.
- le fonctionnement des démarrages à vide et la commande des contacteurs moteur pour un démarrage étoile-triangle conforme et à vide ou un démarrage en bobinage partiel du moteur avec des durées de commande et des temps de commutation optimaux.

Le démarrage et la régulation de puissance doivent être pilotés via le module de compresseur.

6 Mettre en service



Information

Pour les informations et exigences générales, voir les instructions de service KB-104.

Avant la mise en service de l'installation, s'assurer du fonctionnement correct de tous les systèmes de sécurité et de surveillance de l'installation, et de ceux dans la salle des machines.

Par ailleurs, les informations suivantes doivent être disponibles :

- Paramètres de conception.
- Pressions maximales admissibles à l'arrêt et en fonctionnement.
- Schéma des conduites et des instruments.



Information

La mise en service de compresseurs à CO₂ pour applications transcritiques nécessite de suivre très soigneusement la procédure. Du fait de la très haute solubilité du fluide frigorigène dans l'huile, des hauts niveaux de pression et le cas échéant des fortes variations de pression après le démarrage, une surcharge et un manque d'huile sont susceptibles d'apparaître.

Il est donc nécessaire d'observer attentivement la méthode de travail et les conditions de fonctionnement et de mettre hors service provisoirement le ou les compresseurs si des conditions anormales surviennent.

Surveiller impérativement l'installation durant tout le temps de la mise en service !

6.1 Mise sous vide

- Mettre en marche le réchauffeur d'huile.



Information

Pour les applications de R744, le « vide stable » devrait atteindre une valeur de 0,67 mbar (500 microns) avant la mise en service.

Au cours du processus de mise sous vide, casser le vide plusieurs fois à l'aide d'azote sec.

6.2 Remplir de fluide frigorigène

Le chapitre suivant décrit les exigences générales s'appliquant au remplissage avec du fluide frigorigène et à la mise en service des compresseurs. Selon le modèle et la commande de l'installation (par ex. pour les installations avec réservoir à pression intermédiaire ou booster), des modifications peuvent être nécessaires.



DANGER

Le R744 liquide s'évapore très rapidement, refroidit durant le processus et forme de la glace sèche !



Risque de gelures ou de brûlures par le froid ! Éviter à tout prix une décharge incontrôlée de R744 !

Lors du remplissage de l'installation avec du R744, porter des gants et des lunettes de protection !

- Lors de l'extraction du R744 à partir de bouteilles sans tube ascendant, utiliser un régulateur-détendeur ! En règle générale, même après les travaux de maintenance, toujours casser le vide avec du R744 sous forme gazeuse.
- Pour les bouteilles avec tube ascendant, n'extraire le R744 que sous haute pression et sous forme liquide ! Ne pas utiliser de régulateur-détendeur ! Les membranes des régulateurs-détendeurs ne sont pas complètement imperméables aux liquides.

Une fois l'installation remplie de fluide, retirer la conduite ou le tuyau de remplissage et s'assurer qu'aucun fluide ne s'y trouve plus !

Fluide frigorigène autorisé

CO₂ d'une classe de pureté de N4,5 ou équivalente, ou H₂O < 5 ppm.

La classe de pureté du CO₂ peut contenir une part H₂O plus élevée si l'on remplit le système en utilisant un filtre déshydrateur largement dimensionné. Il est recommandé de remplacer le filtre déshydrateur plusieurs fois après la mise en service.

En raison des hautes exigences en matière d'humidité résiduelle, l'utilisation d'un filtre déshydrateur s'impose lors du remplissage avec du CO₂ de classe de pureté N3,0 !

Remplissage

- ▶ Ne pas mettre en marche le compresseur.
- ▶ Mettre en marche le réchauffeur d'huile.
- ▶ Ne commencer le remplissage que lorsque la température d'huile suivante est atteinte : $\min. t_{\text{huile}} = t_{\text{amb}} + 20 \text{ K}$. Idéalement à 35°C .. 40°C.
- ▶ Ouvrir les vannes des raccords de remplissage et casser le vide avec du R744 de la phase gazeuse du cylindre de remplissage jusqu'à une surpression d'env. 10 bars. En cas de refroidissement important de la bouteille de fluide frigorigène, il faut la réchauffer au bain-marie (température de l'eau 40°C max.).

i Information

À partir d'une pression de l'installation d'environ 10 bars, s'assurer que la vanne d'arrêt du gaz d'aspiration et la vanne d'arrêt du gaz de refoulement du (des) compresseur(s) sont fermées. Pour les installations à booster : concerne les compresseurs de réfrigération et de congélation.

Remplissage supplémentaire en fonction de la conception de l'installation.

6.3 Démarrage du compresseur



AVIS

Éviter toute réduction importante de la pression dans le carter, au démarrage du compresseur comme en cours de fonctionnement ! Formation de mousse d'huile entraînant un manque de lubrification !



Information

Dans le cas des installations cascade ou booster bi-étagées, commencer par ne mettre en service que l'étage de réfrigération à moyenne température. Ne démarrer l'étage de congélation qu'après avoir atteint des conditions de fonctionnement constantes. Pour les installations à booster avec bipasse de flashgas et sans échangeur de chaleur interne pour revaporisation de flashgas, il est recommandé d'adapter la mise en service. En mettant rapidement en service l'étage de congélation, on peut minimiser l'impact de la part de liquide dans le flashgas sur le compresseur de réfrigération.

Avant le démarrage du premier compresseur / évaporateur : Adapter la puissance de l'évaporateur à celle du compresseur.

- ▶ Contrôler les paramètres du régulateur des postes de réfrigération (surtout les fonctions de protection comme la pression maximale admissible, etc.).
- ▶ Ouvrir les vannes d'arrêt du gaz de refoulement et du gaz d'aspiration du compresseur. Dans les grandes installations avec une puissance élevée de l'évaporateur et de longs tuyaux, procéder avec une grande prudence et maintenir la vanne d'arrêt du gaz d'aspiration en position d'étranglement. Pour les installations petites et moyennes : Commuter le compresseur de façon à ce qu'il soit prêt à fonctionner en mode automatique. Mettre en marche l'évaporateur et observer la pression de gaz d'aspiration ; le cas échéant, remettre l'évaporateur hors service et, une fois que la pression du gaz d'aspiration a baissé, sélectionner une puissance d'évaporation plus faible pour le démarrage.
- ▶ Mettre en marche les compresseurs (un seul pour commencer en cas d'installation avec compresseurs en parallèle). Dans les grandes installations, maintenir la vanne d'arrêt du gaz d'aspiration en position d'étranglement et ne l'ouvrir lentement et complètement qu'une fois que la pression d'aspiration diminue. Dans le même temps, mettre en marche les vannes magnétiques des évaporateurs en fonction des besoins et de la puissance de compression.

- ▶ S'il n'y a pas assez de fluide frigorigène : Adapter la quantité en fonction des besoins.
- ▶ Remplir côté aspiration avec du R744 sous forme gazeuse, ou sous forme liquide dans le réservoir à pression intermédiaire. Éviter une augmentation trop importante de la pression.
- ▶ En cas de dépassement des limites d'application ou de conditions anormales (par ex. fonctionnement en noyé), arrêter tout de suite le compresseur.
- ▶ Ne le remettre en circuit que lorsque les niveaux de pression se sont stabilisés ou que, le cas échéant, l'erreur a été éliminée.
- ▶ Éviter les fréquences de commutation élevées !
- ▶ Selon le modèle et la commande de l'installation, mettre en marche si nécessaire des compresseurs et des évaporateurs supplémentaires. Rajouter la quantité appropriée de fluide frigorigène.

La mise en service de l'étage de congélation est effectuée en conséquence.

6.3.1 Contrôler les données de fonctionnement

Une fois la mise en service réussie et l'installation remplie de fluide frigorigène, contrôler les caractéristiques de fonctionnement et établir un protocole de données :

- Températures d'évaporation et haute pression – voir limites d'application BITZER SOFTWARE.
- Température du gaz d'aspiration, du gaz de refoulement et de l'huile, voir chapitre Températures de fonctionnement et conditions de lubrification, page 53.
- Fréquence de commutation :
 - 6 démarrages max. par heure
 - Durée min. entre deux démarrages = 10 min
- Valeur électrique de toutes les phases.
- Tension.

7 Fonctionnement

En cas de travaux ou de mesures sur le raccord de maintenance (7/16-20 UNF) de la vanne d'arrêt du gaz de refoulement :

AVIS

Au niveau du raccord de maintenance de la vanne d'arrêt du gaz de refoulement, la pression peut atteindre jusqu'à 160 bars ! Les composants standard (par ex. ponts de manomètres, tuyaux flexibles, etc.) sont susceptibles d'être endommagés, voire détruits. Procéder avec précaution et n'utiliser que des composants appropriés pour ces hauts niveaux de pression !

7.1 Températures de fonctionnement et conditions de lubrification

AVIS

Risque de lubrification insuffisante à cause de la haute solubilité du R744 dans l'huile. Un fonctionnement à faibles rapports de pression et avec une faible surchauffe du gaz d'aspiration provoque une faible température du gaz de refoulement et de l'huile. Un fonctionnement permanent avec une fréquence > 60 Hz renforce cet effet et doit donc être évité. Veuillez d'abord consulter BITZER.

En matière de conditions de lubrification, il faut satisfaire aux exigences suivantes :

- En règle générale, mettre le réchauffeur d'huile en service, en particulier durant les phases d'arrêt.
- Surchauffe de gaz d'aspiration recommandée : 20 K – le cas échéant, prévoir un échangeur de chaleur afin de minimiser la concentration de fluide frigorigène dans l'huile.

Une surchauffe plus faible du gaz d'aspiration est possible à condition de maintenir une température d'huile et de gaz de refoulement minimales. Dans les installations à détente directe, éviter des valeurs < 10 K !

- Température d'huile 30°C (20°C = valeur minimale absolue !).
- Température minimale du gaz de refoulement = température de condensation (t_c) + 40 K.

En fonctionnement permanent, la température de l'huile doit s'élever à au moins 30 C et celle du gaz de refoulement à au moins 50 C !

i Information

La température du gaz de refoulement doit être déterminée en considération des pressions de crête !

En fonction des haute et basse pressions, une très haute température du gaz de refoulement est également possible avec un fonctionnement à gaz d'aspiration saturé !

- Température max. du gaz de refoulement : 140 C, mesurée sur la conduite de gaz de refoulement avec 10 cm de distance par rapport au raccord de gaz de refoulement du compresseur.
- L'influence de différentes conditions de charge et l'utilisation de technologies d'installation, comme par exemple le bipasse de flashgas, sur les conditions de fonctionnement du compresseur doivent être prises en considération dans les calculs. Veuillez d'abord consulter BITZER.

7.2 Contrôles réguliers

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

- Caractéristiques de fonctionnement, voir chapitre Démarrage du compresseur, page 52.
- Alimentation en huile, voir chapitre Démarrage du compresseur, page 52 .
- Dispositifs de protection et toutes les pièces servant à contrôler le compresseur (clapets de non-retour, limiteur de température du gaz de refoulement, pressostat différentiel d'huile, pressostat pression, etc.).
- S'assurer que les connexions des câbles et les raccords à vis sont suffisamment serrés.
- Couple de serrage des vis.
- Contrôler la charge de fluide frigorigène.
- Essai d'étanchéité.
- Maintenir le protocole de données.
- Remplacer les soupapes de décharge des compresseurs après la décharge, car un tel processus peut réduire la pression d'ouverture.
- Contrôler régulièrement le voyant et son joint et les remplacer si nécessaire.

- Contrôler régulièrement le dispositif de contrôle d'huile opto-électronique (OLC-K1) et le remplacer si nécessaire.

! 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. Avant la mise en service, effectuer un essai d'étanchéité !

Notes

A large grid of small dots for taking notes, consisting of 25 columns and 35 rows of dots.

80411405 // 05.2021

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