



# BETRIEBSANLEITUNG

# OPERATING INSTRUCTIONS

# INSTRUCTIONS DE SERVICE

KB-150-4

---

<b>2-stufige halbhermetische Hubkolbenverdichter</b> <b>Originalbetriebsanleitung</b> <b>Deutsch .....</b>	<b>2</b>
<b>2 stage semi-hermetic reciprocating compressors</b> <b>Translation of the original Operating Instructions</b> <b>English.....</b>	<b>57</b>
<b>Compresseurs à piston hermétiques accessibles 2 étages</b> <b>Traduction des instructions de service d'origine</b> <b>Français.....</b>	<b>111</b>

S4T-5.2(Y), S4N-8.2(Y)

S4TP-5.2Z/P, S4NP-8.2P/Z

S4G-12.2(Y)

S4GP-12.2P/Z

S6J-16.2(Y), S6H-20.2(Y)

S6JP-16.2P/Z, S6HP-20.2P/Z

S6G-25.2(Y), S6F-30.2(Y)

S6GP-25.2P/Z, S6FP-30.2P/Z

S66J-32.2(Y), S66H-40.2(Y)

S66JP-32.2P/Z, S66HP-40.2P/Z

S66G-50.2(Y), S66F-60.2(Y)

S66GP-50.2P/Z, S66FP-60.2P/Z

**Dokument für Monteure**  
**Document for installers**  
**Document pour des monteurs**

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>6</b>
1.1	Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten .....	6
1.2	Angaben auf dem Typschild .....	7
1.3	Erläuterung der Typenbezeichnung .....	7
1.4	Der Verdichtungsprozess bei 2-stufigen Hubkolbenverdichtern .....	8
1.5	Methoden der Zwischenkühlung .....	8
1.6	Glossar .....	8
<b>2</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>9</b>
2.1	Autorisiertes Fachpersonal .....	9
2.2	Restrisiken .....	9
2.3	Persönliche Schutzausrüstung .....	9
2.4	Sicherheitshinweise .....	9
2.5	Allgemeine Sicherheitshinweise .....	9
2.6	2-stufige Verdichter haben 3 Druckräume .....	10
2.7	Bei brennbaren Kältemitteln beachten .....	10
2.7.1	Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklassen A2L und A3 (z. B. R1234yf oder R290) .....	10
2.7.2	Anlagenlayout mit leicht entzündlichen Kältemitteln .....	10
2.7.3	Arbeiten an Anlagen mit A3-, A2L- und B2L-Kältemitteln .....	10
2.7.4	Gebrauchtöl aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln .....	10
2.7.5	Demontierte Bauteile aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln .....	11
<b>3</b>	<b>Anwendungsbereiche .....</b>	<b>11</b>
3.1	Maximal zulässige Drücke .....	11
3.2	Grundausführung S4T-5.2Y .. S6F-30.2Y und Tandemverdichter S66J-32.2Y .. S66F-60.2Y .....	11
3.2.1	S4T-5.2 .. S6F-30.2 und S66J-32.2 .. S66F-60.2 .....	12
3.3	P-Serie für Kältemittel der Sicherheitsklasse A3 .....	12
3.4	Auslieferungszustand des Zubehörs .....	13
3.5	Betrieb mit externem Frequenzumrichter (FU) .....	13
3.5.1	Anlaufentlastung und Leistungsregelung .....	13
<b>4</b>	<b>Montage .....</b>	<b>13</b>
4.1	Verdichter transportieren .....	13
4.1.1	Gewichte und Schwerpunkte .....	14
4.2	Verdichter aufstellen .....	14
4.2.1	Schiffsanwendung .....	15
4.2.2	Ausbau- und Wartungsfreiräume vorsehen .....	15
4.2.3	Starre Montage .....	16
4.2.4	Montage auf Schwingungsdämpfern .....	16
4.3	In den Kältekreislauf einbinden .....	17
4.3.1	Rohrleitungen anschließen .....	17
4.3.2	Zubehör .....	19
4.3.3	Wärmedämmung prüfen .....	20
4.4	Zwischenkühlung installieren .....	20
4.4.1	Abgezwigte Flüssigkeitsleitung führen .....	20
4.4.2	Nacheinspritzleitung montieren .....	21
4.4.3	Nacheinspritzung mit thermostatischem Expansionsventil montieren .....	22

4.4.4	RI-System: Nacheinspritzung direkt in den Verdichter .....	23
4.4.5	Zwischenkühlung mit ECO-Wärmeübertrager .....	25
4.5	Anlagenbauteile .....	30
4.5.1	Expansionsventil .....	30
4.5.2	Innerer Wärmeübertrager .....	30
4.5.3	Abpumpschaltung .....	30
4.5.4	Betriebsbedingungen einrichten .....	30
4.5.5	Erforderliche Bauteile bei Anlagen, die mit brennbaren Kältemitteln betrieben werden .....	30
4.6	Anschlüsse und Maßzeichnungen .....	31
<b>5</b>	<b>Elektrischer Anschluss .....</b>	<b>34</b>
5.1	Weitere auf das Verdichtermodule anwendbare Regularien .....	34
5.2	Verkabelung im Auslieferungszustand und elektrische Sicherheit .....	34
5.3	Checkliste .....	34
5.4	Bauteile dimensionieren .....	34
5.5	Typschildangaben zum eingebauten Motor .....	35
5.5.1	Teilwicklungsmotor, Part-Winding oder "PW" .....	35
5.5.2	Stern-Dreieck-Motor "Y/Δ" .....	36
5.6	Motorleistungskabel anschließen .....	36
5.6.1	Anschlüsse an der Stromdurchführungsplatte .....	37
5.6.2	Betrieb mit Frequenzumrichter (FU) oder Softstarter .....	38
5.7	Anforderungen an die Steuerlogik .....	39
5.7.1	Steuerlogik der Nacheinspritzventile .....	39
5.8	Anschlusskasten .....	39
5.8.1	Verfügbare Öffnungen in den Anschlusskasten .....	39
5.8.2	Stromdurchführungsplatte und Bolzen beschichten .....	40
5.8.3	Anschlusskasten für FU-Betrieb vorbereiten .....	40
5.8.4	Modulgehäuse auf Anschlusskasten montieren .....	40
5.8.5	Anschlusskasten abdichten .....	40
5.9	Sicherheitsschalteneinrichtungen zur Druckbegrenzung (Hoch- und Niederdruckschalter) .....	40
5.10	Verdichtermotorschutz .....	41
5.10.1	Temperaturmesskreis .....	41
5.10.2	Verdichterschutzgerät SE-B* .....	41
5.10.3	Verdichtermodule .....	42
5.11	Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung) .....	43
5.12	Verdichtergehäuse zusätzlich erden .....	43
<b>6</b>	<b>In Betrieb nehmen .....</b>	<b>44</b>
6.1	Kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze .....	44
6.2	Druckfestigkeit prüfen .....	44
6.3	Dichtheit prüfen .....	44
6.4	Beim Prüfen auf Dichtheit und beim Evakuieren beachten .....	44
6.5	Evakuieren .....	44
6.6	Kältemittel einfüllen .....	45
6.7	Vor dem Verdichteranlauf prüfen und protokollieren .....	45
6.8	Verdichteranlauf .....	45
6.8.1	Verflüssigerdruck einstellen .....	45
6.8.2	Ölversorgung des Verdichters .....	46
6.8.3	Flüssigkeitsversorgung der Nacheinspritzung sicherstellen .....	46

6.8.4	Schwingungen und Frequenzen .....	46
6.8.5	Anlauf und Abkühlvorgänge sorgfältig austesten .....	47
6.8.6	Betriebsdaten überprüfen .....	47
<b>7</b>	<b>Betrieb .....</b>	<b>47</b>
7.1	Betriebsbedingungen einrichten .....	47
7.2	Hinweise für sicheren Betrieb .....	47
7.3	Regelmäßige Prüfungen .....	48
7.3.1	Kondenswasser .....	48
7.3.2	Betrieb unterhalb Umgebungsdruck .....	48
7.4	Verriegeltes Schutz- oder Überwachungsgerät .....	48
7.5	Umschalten zwischen Kälteanlagen- und Wärmepumpenbetrieb oder Abtauen mit Heißgas .....	49
7.6	Bei absehbar langem Stillstand beachten .....	49
<b>8</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>49</b>
8.1	2-stufige Verdichter haben 3 Druckräume .....	49
8.2	Arbeiten an Anlagen mit A3-, A2L- und B2L-Kältemitteln .....	49
8.3	Schauglas reinigen .....	49
8.4	Ölwechsel .....	50
8.5	Gebrauchtöl aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln .....	50
<b>9</b>	<b>Außer Betrieb nehmen .....</b>	<b>50</b>
9.1	Stillstand .....	50
9.2	Demontage des Verdichters .....	50
9.2.1	2-stufige Verdichter haben 3 Druckräume .....	51
9.2.2	Gebrauchtöl aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln .....	51
9.2.3	Demontierte Bauteile aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln .....	51
9.2.4	Verdichter entsorgen .....	51
<b>10</b>	<b>Beim Montieren oder Austauschen beachten .....</b>	<b>52</b>
10.1	Spezielle Schraubverbindungen .....	52
10.1.1	Metrische Schrauben bei Absperrventilen und Gegenflanschen sowie Schweiß- und Blindflanschen .....	52
10.1.2	Stopfen ohne Dichtung .....	52
10.1.3	Verschlussschrauben mit Feingewinde, Stopfen und Einschraubnippel .....	52
10.1.4	Einschraubnippel: Fühler- und Sensoreinheiten .....	53
10.1.5	Schaugläser und Bauteile an Schauglasposition .....	53
10.1.6	Verschlussmutter mit Dichtring und Rotalock-Verbindungen .....	54
10.2	Schwingungsdämpfer .....	54
10.3	Magnetventile .....	54
10.4	Verschraubungen von Anschlusskastendeckel, Modulgehäuse und FU-Gehäuse .....	54
10.5	Abdichtungsverraubungen für die Öffnungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse .....	54
10.5.1	LED-Schauglas .....	54
10.6	Befestigungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse .....	55
10.6.1	Befestigung der Erdungsklemmleiste .....	55
10.6.2	Befestigung des Anschlusskastens selbst .....	55
10.7	Elektrische Kontakte .....	55
10.7.1	Schutzleiter an Schirmanschlussblech für FU-Betrieb .....	56
10.7.2	Schutzleiter im Modulgehäuse .....	56
10.7.3	Kabelverschraubung an Schutzgerät .....	56

10.8 Tauchhülsen .....	56
10.9 Metrische Schrauben mit Regelgewinde .....	56
10.10 Bördelverbindungen.....	56

## 1 Einleitung

Die Aussagen dieses Dokuments beziehen sich auf die Vorschriften der EU. Sie gelten ebenso für die entsprechenden Anforderungen der Gesetzgebung des Vereinigten Königreichs, sofern dies auf Basis der CE-Kennzeichnung möglich ist.

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

Dieses Produkt fällt unter den Geltungsbereich der EU-RoHS-Richtlinie 2011/65/EU und The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (as amended) des Vereinigten Königreichs.

Ein integrierter Motor und ein integrierter Frequenzumrichter (FU) in einem halbhermetischen oder hermetischen Verdichter fällt auch unter den Geltungsbereich der EU-Ökodesignrichtlinie 2009/125/EG sowie The Ecodesign for Energy-Related Products Regulations 2010 des Vereinigten Königreichs.

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

Dieses Produkt darf nur in Betrieb genommen werden, wenn es gemäß vorliegender Montage-/Betriebsanleitung in Anlagen eingebaut worden ist und als Ganzes mit den entsprechenden gesetzlichen Vorschriften übereinstimmt.

Angewandte Normen siehe Produkterklärungsdokument. Dazu in der BITZER Doku-Quelle [bitzer.info/win.eu](http://bitzer.info/win.eu) den Filter "Dokumenttyp" auf "Erklärungen..." setzen. Typenbezeichnung in das Fenster für die Volltextsuche eingeben. Weitere Dokumente siehe [www.bitzer.de](http://www.bitzer.de) → Dokumentation.

Dieses Produkt ist nach dem aktuellen Stand der Technik und entsprechend den geltenden Vorschriften gebaut. Angebaute Ventile sind nicht Bestandteil des Produkts.

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

Bestimmungsgemäße Verwendung: Kältemittelverdichter zum Einbau in Kälte- und Klimaanlage

### 1.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten

- AT-300: Prinzipschaltbilder für BITZER Produkte
- AT-320: Anschlüsse und Absperrventile für BITZER Verdichter
- AT-150: verfügbare Ölheizungen – Überblick
- AW-150: Heizungen montieren und elektrisch anschließen
- AT-170: Ölüberwachung für BITZER Produkte – Überblick
- KT-170: Öldifferenzdrucküberwachung montieren und elektrisch anschließen
- KT-110: Anlaufentlastung SU für BITZER Hubkolbenverdichter
- AT-330: Anlaufverfahren bei BITZER Verdichtern
- KT-240: Technische Information Verdichtermodule CM-RC-02 für Hubkolbenverdichter
- KT-242: Technische Information Erweiterungskarte CM-IO-B für CM-RC-02
- KW-242: CM-RC-02 nachrüsten und mit der BEST SOFTWARE konfigurieren
- CT-120: Verdichterschutzgeräte für BITZER Verdichter
- KT-210: Technische Information ECOLINE VARISPEED mit Frequenzumrichter .F1
- KT-420: Externe Frequenzumrichter bei BITZER Hubkolbenverdichtern
- AT-660: Einsatz von R290 und R1270, A3-Kältemittel
- AW-100: Anzugsmomente für Schraubverbindungen

## 1.2 Angaben auf dem Typschild

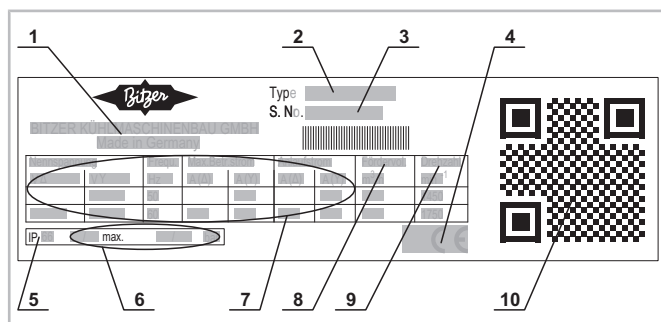


Abb. 1: Die Abbildung zeigt ein stilisiertes Typschild

1	Hersteller
2	Typenbezeichnung
3	Seriennummer
4	Konformitätskennzeichen
5	Schutzart des Anschlusskastens
6	maximal zulässige Drücke
7	elektrische Daten
8	Fördervolumen
9	Motordrehzahl
10	QR-Code

## 1.3 Erläuterung der Typenbezeichnung

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Kennung für 2-stufige Bauart

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Zylinderzahl

doppelt bei Tandem, z. B.: **S66G-50.2Y-40P**

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Kennung für Bohrung x Hub

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Serieneigenschaft

P = für A3-Kältemittel

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Motorgröße

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Serienkennung

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Ölfüllung

Y = Polyolesteröl

P = Polyalphaolefin, speziell für A3-Anwendungen

Z = Polyalkylenglykolöl, speziell für A3-Anwendungen

ohne Kennbuchstabe = Mineralöl

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Motorerkennung

## 1.4 Der Verdichtungsprozess bei 2-stufigen Hubkolbenverdichtern

Ein 2-stufiger Verdichter komprimiert das Kältemittel zweimal. Zuerst saugt er es direkt in den oder die Niederdruckzylinderköpfe ein und bringt es auf Mitteldruck (MP). Bei einem 6-Zylinder-Verdichter verteilt der Saugkollektor das Kältemittel auf beide Niederdruckzylinderbänke.

2-stufige Verdichtung erreicht eine große Druckdifferenz. Der damit verbundene Temperatursprung macht Zwischenkühlung erforderlich. Dafür wird ein wenig flüssiges Kältemittel nach dem Verflüssiger abgezweigt und in die Mitteldruckmischleitung eingespritzt. Es verdampft und kühlt damit den gesamten Mitteldruckgassstrom.

Das Mitteldruckgas wird in der Mitteldruckmischleitung außerhalb des Verdichters von der ersten zur zweiten Verdichtungsstufe geführt. Beim Eintritt in den Verdichter kühlt das Mitteldruckgas den Motor, wird ein zweites Mal verdichtet und tritt am Druckgasventil aus dem Verdichter aus, das sich auf dem Hochdruckzylinderkopf befindet.

Die Gasführung unterscheidet sich wesentlich von der bei einstufigen Verdichtern. Sauggas- und Druckgasventil sind anders angeordnet, Messanschlüsse und der Anschluss für den Druckschalter befinden sich an anderer Stelle.

## 1.5 Methoden der Zwischenkühlung

**Nacheinspritzung:** die Temperatur des Mitteldruckgases wird durch Einspritzen von flüssigem Kältemittel reduziert

- mit thermostatischem Expansionsventil in den ersten Teil der Mitteldruckmischleitung
- mit RI-System direkt in den Verdichter kurz vor dem Austritt in die Mitteldruckmischleitung

**Der ECO-Betrieb erhöht die Leistungszahl, den COP der Anlage:** die Temperatur des Mitteldruckgases wird durch Zugabe von gasförmigem Kältemittel gekühlt, das zuvor in den ECO eingespritzt und im ECO gegen den Kältemittelstrom der Flüssigkeitsleitung vom Verflüssiger zum Verdampfer geführt wurde

- mit thermostatischem Expansionsventil in den ersten Teil der Mitteldruckmischleitung
- mit RI-System in den ersten Teil der Mitteldruckmischleitung

**Das thermostatische Expansionsventil** stellt die Menge eingespritzten Kältemittels nach der Mitteldruckgastemperatur ein, die es am Ende der Mitteldruckmischleitung misst.

**Das RI-System** überwacht und regelt zusätzlich die Druckgastemperatur.

## 1.6 Glossar

- ①: Mitteldruckmischleitung  
Sie führt das Mitteldruckgas außerhalb des Verdichters von der ersten zur zweiten Verdichtungsstufe.
- ②: abgezweigte Flüssigkeitsleitung  
Sie führt eine kleine Menge flüssigen Kältemittels aus der Leitung nach dem Verflüssiger zum Nacheinspritzventil.
- ③: Nacheinspritzleitung  
Sie befindet sich zwischen dem Nacheinspritzventil und der Mitteldruckmischleitung. Die abgezweigte Flüssigkeitsleitung geht nach dem Nacheinspritzventil in die Nacheinspritzleitung über.
- ④: ECO-Wärmeübertrager  
Er führt und verdampft ein wenig abgezweigtes flüssiges Kältemittel gegen den Gesamtkältemittelstrom, der vom Verflüssiger kommt. Er wird in manchen Unterlagen auch mit "Flüssigkeitsunterkühler" oder "Kältemittelunterkühler" benannt.
- ⑤: Nacheinspritzventil  
Es spritzt flüssiges Kältemittel über die Nacheinspritzleitung in die Mitteldruckmischleitung oder in den Verdichter auf Mitteldruckniveau oder in den ECO-Wärmeübertrager. Es kann beispielsweise ein thermostatisches Expansionsventil oder ein RI-Einspritzventil sein.

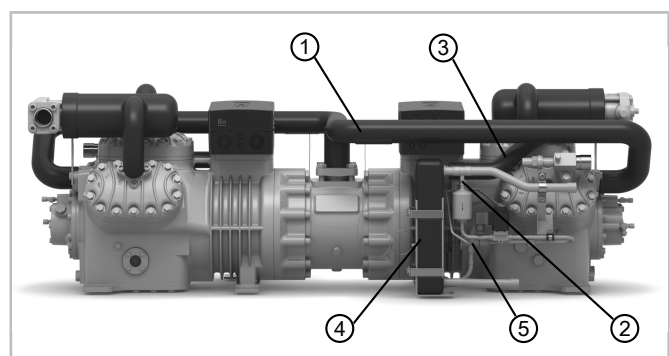


Abb. 2: Abbildung zum Glossar am Beispiel eines Tandems

## 2 Sicherheit

### 2.1 Autorisiertes Fachpersonal

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

### 2.2 Restrisiken

Von den Produkten, dem elektronischen 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.

Je nach Land kommen unterschiedliche Normen beim Einbau des Produkts zur Anwendung, beispielsweise: 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. 3: 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

### Auslieferungszustand



#### VORSICHT

Der Verdichter ist mit Schutzgas gefüllt: Überdruck 0,2 .. 0,5 bar Stickstoff.



Verletzungen von Haut und Augen möglich.  
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!  
Schutzbrille tragen!

### Bei Arbeiten am Verdichter, nachdem er in Betrieb genommen wurde



#### WARNUNG

Verdichter steht unter Druck!  
Schwere Verletzungen möglich.



Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!  
Schutzbrille tragen!



### VORSICHT

Oberflächentemperaturen von über 60°C bzw. unter 0°C.



Verbrennungen und Erfrierungen möglich. Zugängliche Stellen absperren und kennzeichnen.

Vor Arbeiten am Verdichter: Ausschalten und abkühlen bzw. erwärmen lassen.

## 2.6 2-stufige Verdichter haben 3 Druckräume

Das Verdichtergehäuse ist ein getrennter Druckraum auf Mitteldruckniveau. Wenn der Verdichter auf drucklosen Zustand gebracht werden soll:

- ▶ Alle drei Druckräume auf drucklosen Zustand bringen!
- ▶ Vor Arbeiten am Kältekreislauf, beispielsweise vor dem Ölablass, die Drücke an 3 (LP), 14 (MP) und 1 (HP) sowie den Ölsaugdruck an Position 12 prüfen. Anschlusspositionen siehe Maßzeichnung.

## 2.7 Bei brennbaren Kältemitteln beachten

### 2.7.1 Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklassen A2L und A3 (z. B. R1234yf oder R290)

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

Dieses Kapitel beschreibt die vom Produkt beim Einsatz von Kältemitteln der Sicherheitsklassen A3 und A2L ausgehenden zusätzlichen Restrisiken und gibt Erläuterungen dazu. Diese Informationen dienen dem Anlagenhersteller für die von ihm auszuführende Risikobewertung der Anlage, sie können in keiner Weise die Risikobewertung für die Anlage ersetzen. Weitere Hinweise zur Anlagenausführung siehe Technische Information AT-660.

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



### Information

Bei Einsatz eines brennbaren Kältemittels: Warnzeichen "Warnung vor feuergefährlichen Stoffen" (W021 nach ISO7010) gut sichtbar am Verdichter anbringen.



### 2.7.2 Anlagenlayout mit leicht entzündlichen Kältemitteln

Elektrische Schalter, die einen Zündfunken erzeugen können, dürfen nicht in räumlicher Nähe von Bauteilen montiert werden, aus denen Kältemittel austreten kann. Das bedeutet beispielsweise:

- ▶ Hoch- und Niederdruckschalter außerhalb der Gefahrenzone im Schaltschrank montieren.

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

Wenn der Kältekreislauf geöffnet werden soll:



### GEFAHR

Explosionsgefahr!  
Rohre nicht löten!

- ▶ Rohrverschraubungen lösen oder Rohre aufschneiden.
- ▶ Funkenbildung vermeiden.

### 2.7.4 Gebrauchtöl aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln



### HINWEIS

Brandgefahr!  
Das Gebrauchtöl enthält relativ viel gelöstes Kältemittel.  
Gebrauchtöl sicher verpacken. Umweltgerecht entsorgen.

- Kohlenwasserstoffe, beispielsweise Propan, R290 oder Propen, R1270 und niedrig-fluorierte brennbare Kältemittel, beispielsweise R1234yf lösen sich bei Raumtemperatur gut im Kältemaschinenöl. Das betrifft ebenso Kältemittelgemische, die diese Substanzen enthalten.
- Gebrauchtöl aus solchen Anlagen kann auch bei Atmosphärendruck noch relativ hohe Anteile gelöster brennbarer Gase enthalten. Diese Anteile gasen aus.
- Bei Lagerung und Transport beachten:
  - ▶ Gebrauchtöl in druckfeste Behälter einfüllen.
  - ▶ Behälter mit Stickstoff als Schutzgas befüllen und verschließen.
  - ▶ Behälter kennzeichnen, z. B. mit dem Warnzeichen "feuergefährlicher Stoff" W021 aus ISO7010.

### 2.7.5 Demontierte Bauteile aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln

Aus Anlagenbauteilen gast nach der Demontage noch Kältemittel aus, das abbrennen oder mit der Umgebungsluft ein zündfähiges Gemisch bilden kann. Dies bei der Bewertung des Risikos für den Eingriff in die Anlage berücksichtigen und entsprechende Betriebsmittel bereit halten. Das kann beispielsweise bedeuten:

- ▶ Leitungsfiler absaugen und mit reinem Stickstoff spülen.
- ▶ Rohrleitungen vollständig von Öl befreien und mit reinem Stickstoff spülen.
- ▶ Ölhaltige Lappen in feuerfesten Gefäßen entsorgen.
- ▶ Absperrbare Anlagenbauteile evakuieren, mit reinem Stickstoff füllen und dann absperren. Dies gilt auch für einen demontierten Verdichter.
- ▶ Demontierte Bauteile in jedem Fall mit dem Warnzeichen "feuergefährlicher Stoff" W021 aus ISO7010 kennzeichnen.

## 3 Anwendungsbereiche

Die folgenden Kapitel listen die zulässigen Kältemittel und Kältemaschinenöle zu den verschiedenen Verdichterserien. Einsatzgrenzen für jeden Verdichter und jedes zugelassene Kältemittel siehe BITZER SOFTWARE.



#### WARNUNG

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

#### Bei Betrieb im Unterdruckbereich Gefahr von Lufteintritt



#### HINWEIS

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



#### WARNUNG

Kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze möglich.  
Lufteintritt vermeiden!

- ▶ Bei brennbaren Kältemitteln: geeignete Maßnahmen treffen entsprechend der Anlagenrisikobeurteilung. Betrieb im Unterdruck ist nicht zulässig für Kältemittel der Sicherheitsklasse A3 und A2L.

### 3.1 Maximal zulässige Drücke

- Hochdruckseite bis 28 bar
- Mittel- und Niederdruck bis 19 bar

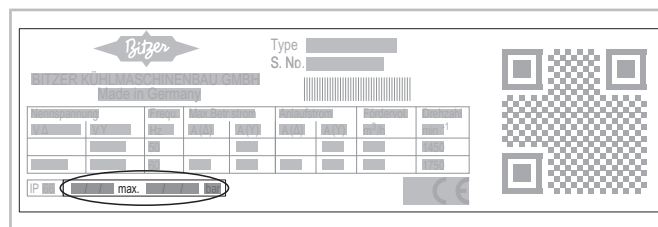


Abb. 4: Position der Druckangaben auf dem Typschild

### Anwendungsgebiet

Verdichter für den Tiefkühlbereich und für Extratiefkühlung.

### 3.2 Grundaufführung S4T-5.2Y .. S6F-30.2Y und Tandemverdichter S66J-32.2Y .. S66F-60.2Y

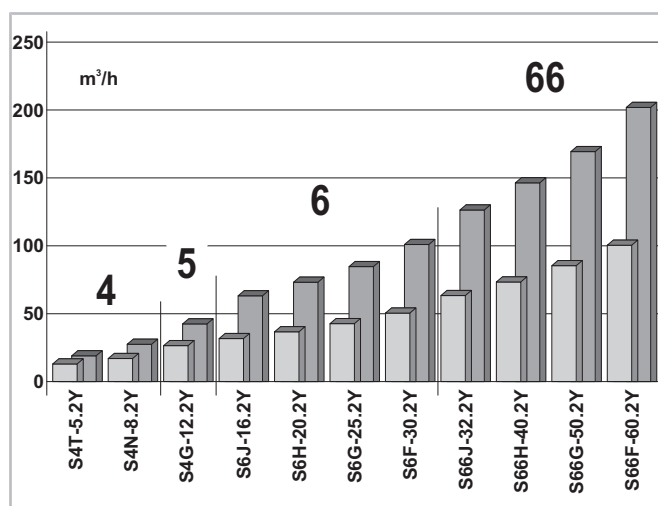


Abb. 5: Verdichterübersicht: Fördervolumina bei 50 Hz

Das Übersichtsdiagramm zeigt dunkelgrau die erste Verdichtungsstufe und davor hellgrau die zweite. Tandemverdichter mit den jeweiligen Fördervolumina bei 50 Hz. Die Verdichter sind zu Gruppen zusammengefasst. Die einzelne Zahl gibt die jeweilige Verdichtergehäusegröße an. Mit "66" sind die Tandemverdichter gekennzeichnet, die alle Gehäusegröße 6 haben.

- zulässige Kältemittel  
R448A, R449A, R407F, R404A, R507A
- zulässige Kältemaschinenöle
  - Standard: BSE32
  - Alternativöl: BSE55

- Weitere HFO und deren Gemische nur nach Rücksprache mit BITZER.

### Verfügbares Zubehör

- Standardausrüstung: Nacheinspritzung mit thermostatischem Expansionsventil in die Mitteldruckschleitung
- Optionen:
  - mit RI-System direkt in den Verdichter
  - ECO-Wärmeübertrager mit thermostatischem Expansionsventil
  - ECO-Wärmeübertrager mit RI-System

### 3.2.1 S4T-5.2 .. S6F-30.2 und S66J-32.2 .. S66F-60.2

- zulässiges Kältemittel: R22
- zulässiges Kältemaschinenöl: B5.2

### Verfügbares Zubehör

- Standardausrüstung: Nacheinspritzung mit thermostatischem Expansionsventil in die Mitteldruckschleitung
- Optionen:
  - mit RI-System direkt in den Verdichter
  - ECO-Wärmeübertrager mit thermostatischem Expansionsventil
  - ECO-Wärmeübertrager mit RI-System

### 3.3 P-Serie für Kältemittel der Sicherheitsklasse A3

S4TP-5.2P .. S6FP-30.2P und S4TP-5.2Z .. S6FP-30.2Z

Tandemverdichter S66JP-32.2P .. S66FP-60.2P und S66JP-32.2Z .. S66FP-60.2Z

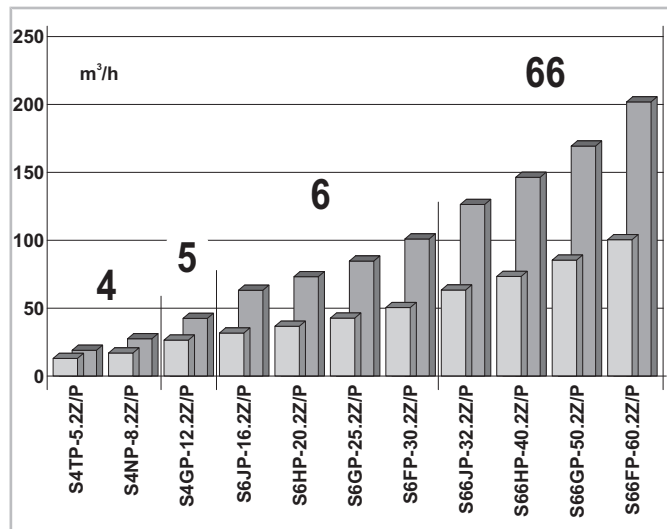


Abb. 6: Verdichterübersicht: Fördervolumina bei 50 Hz

Diese Verdichterserie für Kältemittel der Sicherheitsklasse A3 umfasst alle drei Gehäusegrößen und die Tandem-Verdichter.

- zulässige Kältemittel: R1270, R290, weitere Kältemittel auf Anfrage
- zulässige Kältemaschinenöle
  - SSHC226E bei S4TP-5.2P .. S66FP-60.2P
  - BSG68K bei S4TP-5.2Z .. S66FP-60.2Z



#### Information

Warnzeichen "Warnung vor feuergefährlichen Stoffen" (W021 nach ISO7010) gut sichtbar am Verdichter anbringen.

Weitere Informationen zu den Besonderheiten dieser Kältemittel und der resultierenden Anlagengestaltung siehe Technische Information AT-660.

### 3.4 Auslieferungszustand des Zubehörs

thermostatisches Expansionsventil

- Lieferung als beige packter Bausatz
- freigegeben für alle zulässigen Kältemittel der Sicherheitsklasse A1

RI-System ohne ECO-Wärmeübertrager

- montiert und elektrisch angeschlossen
- freigegeben für alle zulässigen Kältemittel, die nicht in der Sicherheitsklasse A3 eingestuft sind.

ECO-Wärmeübertrager mit oder ohne RI-System

- Standardauslieferung als beige packter Bausatz
- optional vormontiert
- oder optional komplett montiert
- optional mit RI-System komplett montiert und elektrisch angeschlossen
- freigegeben für alle zulässigen Kältemittel der Sicherheitsklasse A1

### Wärmedämmung

Einige Bauteile des 2-stufigen Verdichters und dessen Zubehör werden mit Wärmedämmung ausgeliefert:

- Mitteldruckmischleitung
- Saugkollektor bei 6-Zylinder-Verdichtern
- ECO-Wärmeübertrager, Option

### 3.5 Betrieb mit externem Frequenzumrichter (FU)

Diese Verdichter sind geeignet für Betrieb mit externem Frequenzumrichter im Bereich zwischen 30 und 70 Hz. Weitere Informationen siehe KT-420. Die Einsatzgrenze kann eingeschränkt sein bei Frequenzen, die von der Nennfrequenz des Typschilds abweichen, siehe BITZER SOFTWARE.

#### 3.5.1 Anlaufentlastung und Leistungsregelung

FU-Betrieb passt die Leistung an den Kältebedarf an und lässt den Verdichter entlastet anlaufen. Siehe dazu Technische Information KT-420. Ein entlasteter Anlauf kann auch durch externen Bypass realisiert werden, siehe KT-110. Speziell für diese Funktionen angepasste Zylinderköpfe stehen bei 2-stufigen Verdichtern nicht zur Verfügung.

## 4 Montage

Anzugsmomente siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 52.

### 4.1 Verdichter transportieren

Verdichter ist am Boden der Transportverpackung angeschraubt, festgeklemmt oder mit dem Boden verzurr. Er kann mit der Palette transportiert werden.

- ▶ Palette nicht kippen.



#### GEFAHR

Schwebende Last!  
Gefahrenbereich nicht betreten!



#### HINWEIS

Anbauteile können Schaden nehmen!  
Verdichter, vormontiertes Zubehör und Kabel sorgsam behandeln.

- ▶ Verdichter nur an Transportösen anheben!
- ▶ Auf hervorstehende Anbauteile weder Zug noch Druck ausüben.
- ▶ OLM-IQ-AS kann nach unten überstehen. Verdichterfüße zum Abstellen unterbauen. Dabei auf dieses Bauteil besonders achten!

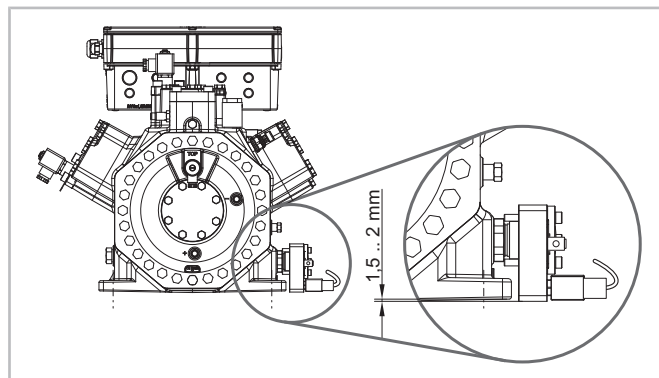


Abb. 7: OLM-IQ kann um wenige Millimeter nach unten überstehen.

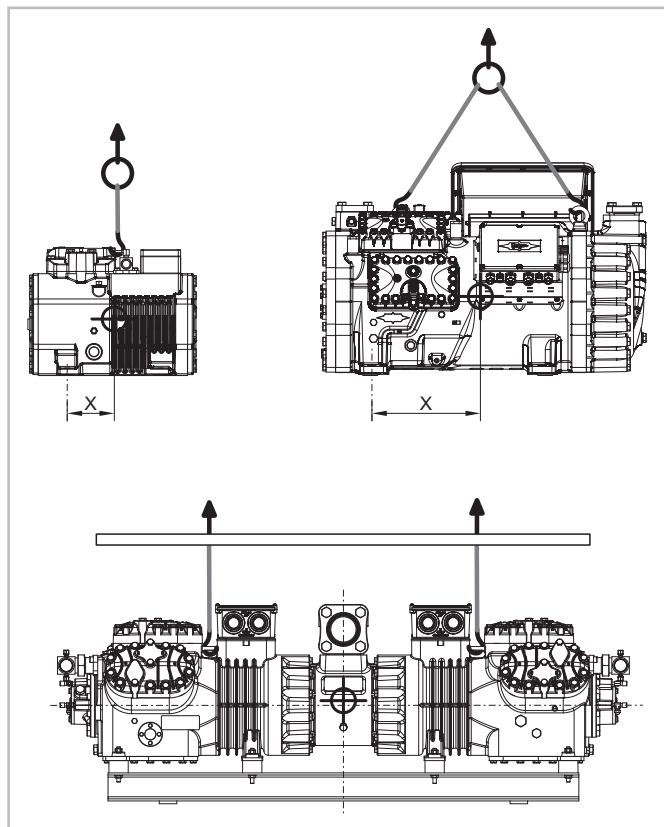


Abb. 8: Verdichter anheben, Abbildung zeigt Beispiele. X ist die Abweichung des Schwerpunkts gemessen von der Bohrung im Fuß auf der Lagerdeckelseite des Verdichters zur Verdichtermite hin. Siehe nächstes Kapitel.

- ▶ Verdichter entweder verschraubt auf Palette transportieren oder an Transportösen anheben.
- ▶ Transportösen zum Ausrichten maximal um 1/4 Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn drehen.
- ▶ Das Hebezeug darf nur die Aufhängepunkte berühren. Keine Transportschlingen verwenden.
- ▶ Tandemverdichter nur mit Traverse anheben.

#### 4.1.1 Gewichte und Schwerpunkte

Die folgenden Tabellen beinhalten in der zweiten Spalte das Gewicht des Verdichters und in der dritten und vierten den Schwerpunkt. Bezugspunkt für den Schwerpunkt ist die Bohrung im Fuß auf der Lagerdeckelseite des Verdichters. Der Schwerpunkt ist um die Distanz X zur Verdichtermite hin verschoben. Die Distanz Y ist die Abweichung des Schwerpunkts aus der Mitte in Richtung Schauglasseite.

Bei Tandemverdichtern liegt der Schwerpunkt genau in der Mitte.

Verdichter ohne ECO-Wärmeübertrager	Gewicht in kg	X in mm	Y in mm
S4T..	136	270	0
S4N..	144	300	0
S4G..	192	220	0
S6J..	230	195	4
S6H..	232	196	4
S6G..	235	243	4
S6F..	240	252	4
S66J..	442	0	0
S66H..	446	0	0
S66G..	464	0	0
S66F..	467	0	0

Verdichter mit ECO-Wärmeübertrager	Gewicht in kg	X in mm	Y in mm
S4T..	143	275	-10
S4N..	152	303	-10
S4G..	199	226	-8
S6J..	238	207	-3
S6H..	239	206	-3
S6G..	242	251	-2
S6F..	248	254	-2
S66J..	462	0	0
S66H..	467	0	0
S66G..	474	0	0
S66F..	487	0	0

#### 4.2 Verdichter aufstellen

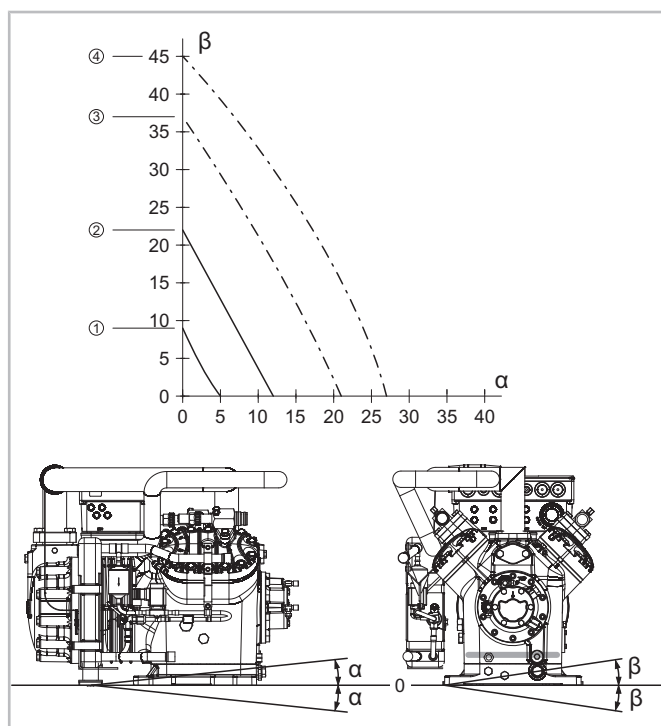
- ▶ Den Verdichter waagrecht auf ebener Fläche aufstellen und befestigen.
- ▶ Der Untergrund oder Rahmen muss stabil sein. Er darf durch den Verdichter nicht in Schwingungen versetzt werden.
- ▶ Nicht oberhalb 2000 Meter über dem Normalhöhen-null aufstellen.
- ▶ Verdichter in temperierter Umgebung aufstellen und bei Bedarf wärmedämmen. Zulässigen Temperaturbereich der ein- und angebauten elektronischen Geräte einhalten.
- ▶ Bei Außenaufstellung: Wetterschutz verwenden.
- ▶ Bei Einsatz unter extremen Bedingungen z. B. in aggressiver Atmosphäre oder niedrigen Außentemperaturen: Geeignete Maßnahmen treffen. Ggf. empfiehlt sich Rücksprache mit BITZER.

#### 4.2.1 Schiffsanwendung

Alle Einzelverdichter sind als spezielle Marineausführung für Schiffsanwendungen verfügbar. Für die nachträgliche Montage stehen Umbausätze zur Verfügung. Tandemverdichter sind für Schiffsanwendung nicht zugelassen.

Die Ölfüllung ist für die zulässige Neigung entscheidend. In der Abbildung ist sie durch einen breiten grauen Strich im Schauglasbereich symbolisiert. Beim Betrieb dürfen die angegebenen zulässigen Neigungswinkel nicht überschritten werden.

	$\alpha$ max. ( $\beta = 0^\circ$ )	$\beta$ max. ( $\alpha = 0^\circ$ )	( $\alpha = \beta$ ) max.	( $\alpha = 2/3$ $\beta$ ) max.
①	5°	9°	3	
②	12°	22°	8°	$\alpha = 6,7^\circ$ $\beta = 10^\circ$
③	21°	37°	14°	$\alpha = 12^\circ$ $\beta = 18^\circ$
④	27°	45°	19°	$\alpha = 16^\circ$ $\beta = 24^\circ$



#### maximal zulässige Neigungswinkel für Verdichter in Standardausführung

- ① Ölniveau im unteren Schauglasbereich
- ② Ölniveau in der Schauglasmitte

#### maximal zulässige Neigungswinkel für Verdichter in Marineausführung

- ③ Ölniveau im unteren Schauglasbereich
- ④ Ölniveau in der Schauglasmitte

#### 4.2.2 Ausbau- und Wartungsfreiräume vorsehen

- ▶ Beim Einbau des Verdichters in die Anlage ausreichend große Ausbau- und Wartungsfreiräume einplanen, insbesondere wenn Zubehör vorhanden ist oder nachgerüstet werden soll.
- ▶ Anschlusskasten und Modulgehäuse zugänglich halten.

Mögliches Zubehör je nach Verdichtertyp und -konfiguration:

- Zusatzventilator
- Magnetventile für Leistungsregelung und Anlaufentlastung
- RI-System
- Druckentlastungsventile zur Atmosphäre
- Ölheizung
- Sensoren zur Ölüberwachung
- OLM-IQ-AS
- Verrohrung für Öl- und Gasausgleich
- Ölventil und Freiraum zum Auffangen des Öls
- Wärmedämmung am Motorgehäusedeckel
- Wartungszugang zum Anschlusskasten

#### Wärmedämmung und ECO-Wärmeübertrager

Der seitliche Ausbaufreiraum für die Wärmedämmung der Mitteldruckmischleitung und des ECO-Wärmeübertragers beträgt 200 mm.

Die Maßzeichnungen geben die Maße der Verdichter mit Wärmedämmung der Mitteldruckmischleitung an und mit dem optionalen ECO-Wärmeübertrager einschließlich dessen Wärmedämmung. Ausreichend Einbaufreiraum vorsehen bei einem Verdichter, der ohne ECO-Wärmeübertrager ausgeliefert wurde, bei dem aber geplant ist diesen nachzurüsten.

### 4.2.3 Starre Montage

Der Verdichter kann starr montiert werden, wenn keine Gefahr von Schwingungsbrüchen im angeschlossenen Rohrleitungssystem besteht. Zur Verringerung von Körperschall empfiehlt sich jedoch die Verwendung der speziell auf den Verdichter abgestimmten Schwingungsdämpfer.

#### Verdichter starr montieren

- ▶ Alle Verdichterfüße festschrauben.

### 4.2.4 Montage auf Schwingungsdämpfern

Schwingungsdämpfer sind erforderlich, wenn die Gefahr von Schwingungsbrüchen besteht. Dies ist insbesondere bei der Montage auf Bündelrohrwärmeübertragern erforderlich:

**HINWEIS**  
 Verdichter nicht starr auf Wärmeübertrager montieren!  
 Wärmeübertrager kann durch Schwingungsbrüche beschädigt werden.

#### Verfügbare Schwingungsdämpfer

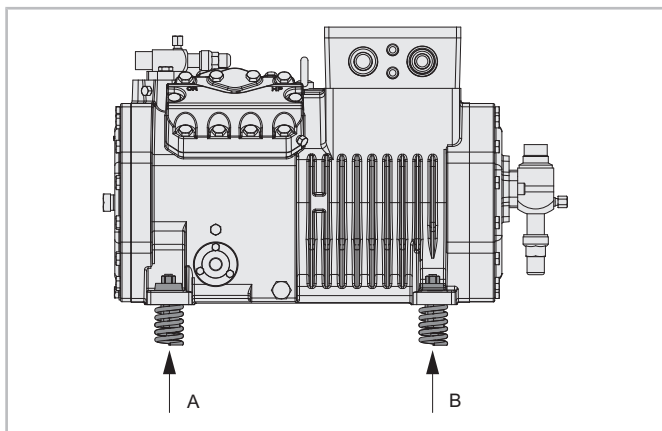


Abb. 9: A: Kurbelgehäuseseite, B: Motorseite

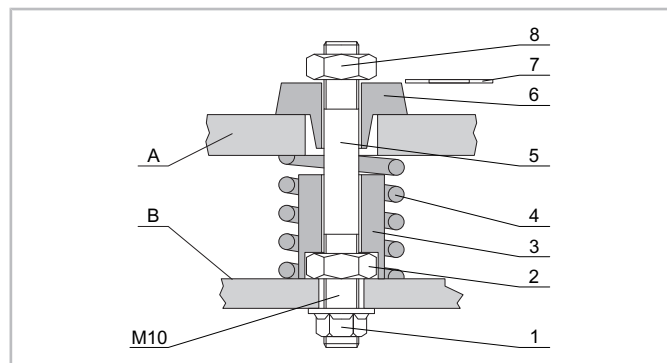
Verdichter	A	B
S4T..	gelb	grün
S4N..	gelb	grün
S4G..	braun	braun
S6J..	braun	rot
S6H..	braun	blau
S6G..	braun	blau
S6F..	braun	blau
S66J..	rot	rot
S66H..	rot	blau

Verdichter	A	B
S66G..	rot	blau
S66F..	rot	blau

Für einen Einzelverdichter werden farbige Federelemente verwendet, für einen Tandemverdichter farbige Gummielemente.

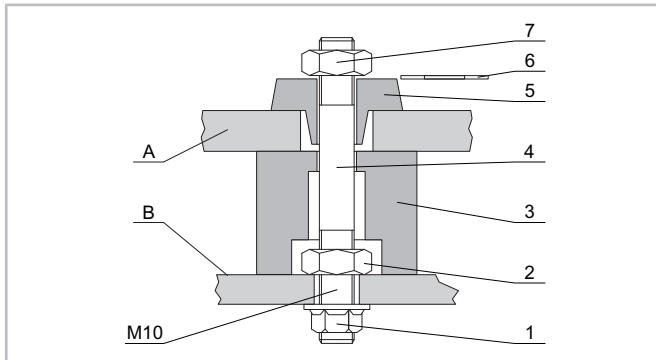
#### Schwingungsdämpfer montieren

##### Schwingungsdämpfer mit Federelement



- ▶ Montagepositionen der Schwingungsdämpfer entsprechend Fußlochabstand des Verdichters auf Rahmen oder Profil (B) markieren.
  - ▶ Standardmutter (2) auf den längeren Gewindeteil der Stiftschraube (5) aufschrauben.
  - ▶ Stiftschraube von oben aufsetzen und von unten mit der Flanschnutter (1) befestigen.
  - ▶ Mit der Standardmutter (2) kontern.
  - ▶ Führungshülse (3) mit Sechskantausparung auf Standardmutter setzen und darüber Federelement (4) stellen.
  - ▶ Verdichter (A) aufsetzen.
  - ▶ Von oben zuerst den Anschlagpuffer (6) und die geschlitzte Scheibe (7) aufsetzen und mit der selbstsichernden Mutter (8) handfest anziehen.
  - ▶ Sicherungsmutter soweit lösen, bis sich die geschlitzte Scheibe herausziehen lässt.
  - ▶ Geschlitzte Scheibe entfernen.
- Der Schwingungsdämpfer hat jetzt die für den Betrieb nötige Vorspannung.
- Sollte der montierte Verdichter noch einmal transportiert werden:
- ▶ Geschlitzte Scheibe wieder einschieben und selbstsichernde Mutter auf Block anziehen.

## Schwingungsdämpfer mit Gummielement und durchgängiger Stiftschraube



- ▶ Montagepositionen der Schwingungsdämpfer entsprechend Fußlochabstand des Verdichters auf Rahmen oder Profil (B) markieren.
  - ▶ Standardmutter (2) auf den längeren Gewindeteil der Stiftschraube (4) aufschrauben.
  - ▶ Stiftschraube von oben aufsetzen und von unten mit der Flanschnutter (1) befestigen.
  - ▶ Mit der Standardmutter (2) kontern.
  - ▶ Gummielement (3) mit Aussparung in Richtung Standardmutter auf Stiftschraube setzen.
  - ▶ Verdichter (A) aufsetzen.
  - ▶ Von oben zuerst den Anschlagpuffer (5) und die geschlitzte Scheibe (6) aufsetzen und mit der selbstsichernden Mutter (7) handfest anziehen.
  - ▶ Sicherungsmutter soweit lösen, bis sich die geschlitzte Scheibe herausziehen lässt.
  - ▶ Geschlitzte Scheibe entfernen.
- Der Schwingungsdämpfer hat jetzt die für den Betrieb nötige Vorspannung.

Sollte der montierte Verdichter noch einmal transportiert werden:

- ▶ Geschlitzte Scheibe wieder einschieben und selbstsichernde Mutter auf Block anziehen.

## 4.3 In den Kältekreislauf einbinden



### WARNUNG

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



### HINWEIS

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

Bei allen Anschlüssen am Produkt beachten:

- ▶ Gewinde sorgfältig reinigen.
- ▶ Gewinde prüfen.
- ▶ Mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment einschrauben.

### 4.3.1 Rohrleitungen anschließen

- Der Verdichter ist in seiner endgültigen Position verschraubt.
- ▶ Abdeckungen und ggf. Verschlussbleche entfernen.
- ▶ Alle Leitungen spannungsfrei anschließen.

Dazu folgendes beachten:

### Ausführung der Buchsen

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

### Absperrventile

Übersicht aller Anschlüsse und Erläuterungen zu verfügbaren Ventilen siehe Online-Dokument AT-320. Detaillierte Informationen zum jeweiligen Ventil siehe Dokumentation des Herstellers.

- ▶ Ausschließlich Originalzubehör des Ventilherstellers verbauen.
- ▶ Vor dem Montieren: Verschlussblech entfernen und Ventil zur Hälfte öffnen.
- ▶ Ventil wieder schließen, sobald es abgekühlt ist.



#### HINWEIS

Absperrventile nicht überhitzen!  
Während und nach dem Löten Ventilkörper und Lötadapter kühlen.  
Maximale Löttemperatur 700°C!  
Zum Schweißen Rohranschlüsse und Buchsen demontieren.

Falls Absperrventile mit Flanschen gedreht oder neu montiert werden:

- ▶ Flanschfläche von Lackresten befreien.



#### HINWEIS

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

Unlackierte Stellen oder Stellen ohne Korrosionsschutz können korrodieren.

- ▶ Ventil nachlackieren, wenn die Beschichtung beschädigt ist oder ein unlackiertes Ventil angebaut wird.

#### Rohrleitungen

- ▶ Rohrleitungen so führen, dass während des Stillstands keine Überflutung des Verdichters mit Öl oder flüssigem Kältemittel möglich ist. Weitere Informationen siehe Kapitel 1.1.
- ▶ Länge der Rohrleitungen und Rohrbögen so auswählen, dass keine Resonanzen durch Druckpulsationen im Rohr auftreten können.
- ▶ Die Rohrleitungen müssen so flexibel sein, dass auch beim Ein- und Ausschalten des Verdichters keine Spannungen an den Rohrverbindungen herrschen.
- ▶ Weitere Hinweise auch zur Rohrverlegung siehe Online-Dokumente KT-600 und ST-600.

#### Schwingungen vermeiden

Die Pulsationsfrequenz auf der Hochdruckseite ist relativ niedrig. Je nach Ausführung der Anlage können Pulsationsdämpfer und flexible Leitungselemente erforderlich sein.

- ▶ Kritische Rohrlängen vermeiden.
- ▶ Bei der Inbetriebnahme die Anlage sehr sorgfältig prüfen, siehe Kapitel Schwingungen und Frequenzen, Seite 46.
- ▶ Bei starrer Montage einen besonders stabilen Grundrahmen verwenden.

#### Sauberkeit der Rohre

Nur solche Rohrleitungen und Anlagenbauteile verwenden, die

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

#### Reinigungswirkung von Kältemitteln und Kältemaschinenölen

Einige Kältemittel und Öle sind gute Lösungsmittel für Ablagerungen, Ziehfette und Ölrückstände im Rohrnetz, beispielsweise R290, R1270, R134a und einige Esteröle. Die Folgen sind starke Schmutzablagerungen im Verdichter und in den Regelgeräten. Folgende Maßnahmen beachten:

- ▶ Höchstmaß an Sauberkeit einhalten.
- ▶ Rohrleitungen und Bauteile sorgfältig reinigen.
- ▶ Löten nur unter Schutzgas, dazu getrockneten Stickstoff verwenden.
- ▶ Reinheitsanforderungen nach DIN8964 oder vergleichbaren Normen einhalten.
- ▶ Bei weitverzweigten Anlagen saugseitige Reinigungsfilter einsetzen.
- ▶ Bei Anlagen, deren Rohre in beide Richtungen durchströmt werden können, beispielsweise Expanderanlagen oder bei Verdichtern, die kurzzeitig rückwärts laufen können: Filter für bidirektionalen Betrieb mit innerem und äußerem Metallstützgewebe einsetzen.



#### HINWEIS

Bei Anlagen mit längeren Rohrleitungen oder wenn ohne Schutzgas gelötet oder geschweißt wird:

Saugseitigen Reinigungsfilter einbauen (Filterfeinheit < 25 µm).

#### Saugleistungsfilter einbauen

- ▶ In die Sauggasleitung einen Reinigungsfilter einbauen.

2-stufige 4-Zylinder-Verdichter sind ohne Saugsieb ausgeführt. Sie saugen das Kältemittel direkt in den Niederdruckzylinderkopf.

## Filtertrockner

### HINWEIS

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

Filtertrockner sind bei R717-Anwendungen nicht anwendbar.

### Zusatzanschlüsse zum Evakuieren

Für höchste Evakuierleistung empfiehlt es sich, groß dimensionierte, absperrbare Zusatzanschlüsse auf Druck- und Saugseite einzubauen. Abschnitte, die durch Rückschlagventile abgesperrt sind, müssen separate Anschlüsse haben.

### Anlagenbauteile zugänglich machen

Bei brennbaren Kältemitteln wird dringend empfohlen, alle Abschnitte des Kältemittelkreislaufes, die einzeln absperrbar sind, mit einem zusätzlichen absperrbaren Anschluss zu versehen. Durch diesen Anschluss kann der jeweilige Abschnitt sicher entleert und evakuiert werden. Absperrende Bauteile sind beispielsweise alle Magnetventile, Rückschlagventile, manuell bedienbare Ventile und alle Ventile oder Vorrichtungen, die dauerhaft und vollständig den Kältekreislauf unterbrechen können.

### 4.3.2 Zubehör

Je nach Lieferumfang ist das mitbestellte Zubehör bereits montiert und elektrisch angeschlossen oder es liegt bei. Dazu mitgelieferte Montageanleitung beachten, siehe auch Kapitel 1.1.

### Druckgastemperaturfühler montieren

Der Druckgastemperaturfühler wird am Hochdruckzylinderkopf montiert und nicht wie bei einstufigen Verdichtern im Gehäuse. Die Anschlussposition ist am Zylinderkopf mit "HP" markiert. Ein Druckgastemperaturfühler im Lieferumfang des RI-Systems enthalten. Er ist für den Betrieb des RI-System zwingend erforderlich.

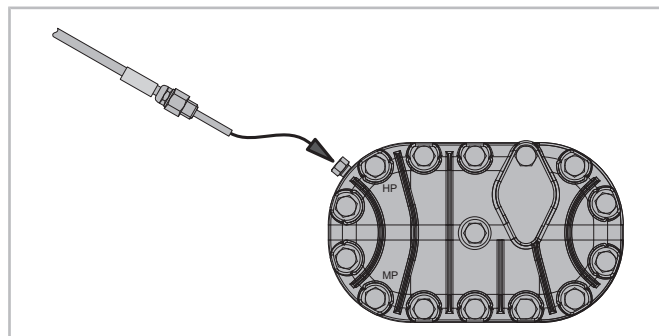


Abb. 10: Montageposition des Temperaturfühlers am Zylinderkopf

### Passenden Druckgastemperaturfühler auswählen

Je nach Verdichtermotorschutz müssen unterschiedliche Messfühlertypen eingesetzt werden:

- Der Typ "Pt1000" ist mit CM-RC-02 im Verdichterbetriebsmodus erforderlich. Er wird elektrisch am CM-RC-02 angeschlossen. Die Typenbezeichnung befindet sich auf dem Einschraubsechskant oder einer Verdickung direkt darüber.
- Der Typ "PTC 140°C" ist für die Einbindung in den Motortemperaturmesskreis mit SE-B\* oder mit CM-RC-02 im Schutzmodus erforderlich. Die Typenbezeichnung befindet sich auf einer Verdickung am Fühlerkabel.

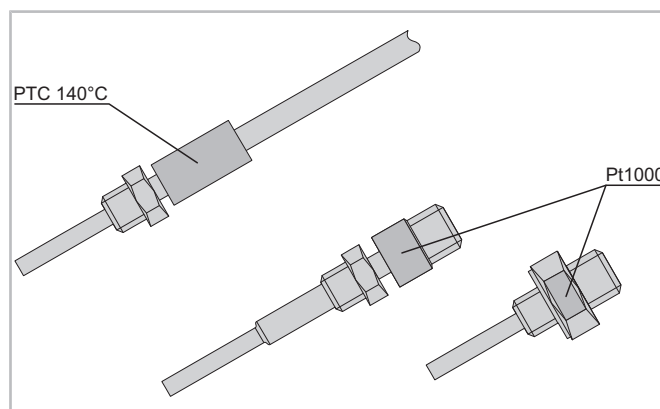


Abb. 11: Position der Typenbezeichnung an Druckgastemperaturfühlern

### Überwachung der Ölversorgung

Das Online-Dokument AT-170 zeigt einen Überblick über alle Überwachungsoptionen und deren technischer Daten.

Montage und elektrischer Anschluss von Peripheriegeräten zur Öldrucküberwachung siehe KT-170.

### Druckdifferenz an der Ölpumpe

Der Saugdruck der Ölpumpe entspricht dem Verdichtermitteldruck. Er kann an Position 12 gemessen wer-

den. Der Ölpumpenhochdruck liegt am Anschluss 11 an.

### Ölheizung

Die Ölheizung gewährleistet die Schmierfähigkeit des Öls auch nach längeren Stillstandszeiten. Sie verhindert stärkere Kältemittelanreicherung im Öl und damit Viskositätsminderung.

Die Ölheizung muss im Stillstand des Verdichters betrieben werden bei

- Außenaufstellung des Verdichters,
- langen Stillstandszeiten,
- großer Kältemittelfüllmenge,
- großer Löslichkeit des Kältemittels im Öl, z. B. A3-Kältemittel,
- Gefahr von Kältemittelkondensation in den Verdichter.

Die Ölheizung ist im unteren Teil des Gehäuses montiert. Sie befindet sich in einer Gehäusebohrung oder in einer Tauchhülse. Dadurch kann sie getauscht werden ohne in den Kältekreislauf einzugreifen. Anschlussposition siehe Maßzeichnung.

Technische Daten und Produktzuordnung siehe Online-Dokument AT-150, Montage und elektrischer Anschluss siehe AW-150.

### Ölabscheider

Die große Temperaturdifferenz in der Anlage kann dazu führen, dass das Öl nur unvollständig zum Verdichter rückgeführt wird. Es empfiehlt sich, einen Ölabscheider in die Druckgasleitung einzubauen. Die Anschlussposition 8 für die Ölrückführung am Verdichter befindet sich auf Mitteldruckniveau.

### 4.3.3 Wärmedämmung prüfen

Korrekte Wärmedämmung verhindert Korrosion. Sie muss ausreichend dick und diffusionsdicht verklebt sein.

- ▶ Wärmedämmung sorgfältig optisch prüfen, insbesondere die Übergangsstellen der Mitteldruckmischleitung sowie das RI- oder Nacheinspritzventil und dessen Rohrleitungen.

## 4.4 Zwischenkühlung installieren

Für die Zwischenkühlung zwischen der Niederdruck- und der Hochdruckstufe des Verdichters können vier verschiedene Methoden angewandt werden. Diese Methoden machen verschiedene Verrohrungen um den Verdichter notwendig.

- Nacheinspritzung
  - mit thermostatischem Expansionsventil in die Mitteldruckmischleitung
  - mit RI-System direkt in den Verdichter
- ECO-Betrieb
  - mit thermostatischem Expansionsventil in die Mitteldruckmischleitung
  - mit RI-System in die Mitteldruckmischleitung

Alle Methoden der Zwischenkühlung benötigen einen Abzweig von der Flüssigkeitsleitung.

### 4.4.1 Abgezweigte Flüssigkeitsleitung führen

Die abgezweigte Flüssigkeitsleitung führt eine kleine Menge flüssigen Kältemittels aus der Leitung nach dem Verflüssiger zum Nacheinspritzventil. Es handelt sich dabei um das thermostatische Expansionsventil oder um das RI-Einspritzventil. Beide Ventile spritzen verdampftes Kältemittel in das Mitteldruckniveau des Verdichters. Die abgezweigte Flüssigkeitsleitung geht nach dem Nacheinspritzventil in die Nacheinspritzleitung über.

Die Position des Abzweigs aus der Hauptflüssigkeitsleitung ist für alle Zwischenkühlmethoden identisch.

- Blasenfreie Flüssigkeit in der abgezweigten Flüssigkeitsleitung ist die Voraussetzung für einwandfreie Zwischenkühlung.
- ▶ Flüssiges Kältemittel nach dem Verflüssiger mit Abgang nach unten aus der Flüssigkeitsleitung abzweigen.
- ▶ Rohrleitung zum Einspritzventil horizontal führen.
- ▶ Rohrdurchmesser 10 mm (3/8")
- ▶ Direkt vor dem Nacheinspritzventil ein Schauglas und davor einen Filtertrockner einbauen.
- ▶ Nacheinspritzventil anbördeln.
- ▶ Die abgezweigte Flüssigkeitsleitung stabil befestigen, damit sie gegen Schwingungen gesichert ist.

Das oder die eingebauten Ventile unterscheiden sich je nach gewählter Nacheinspritzschaltung. Die folgende Abbildung zeigt eine einfache Kälteanlage mit thermostatischem Expansionsventil ohne ECO-Wärmeübertrager.

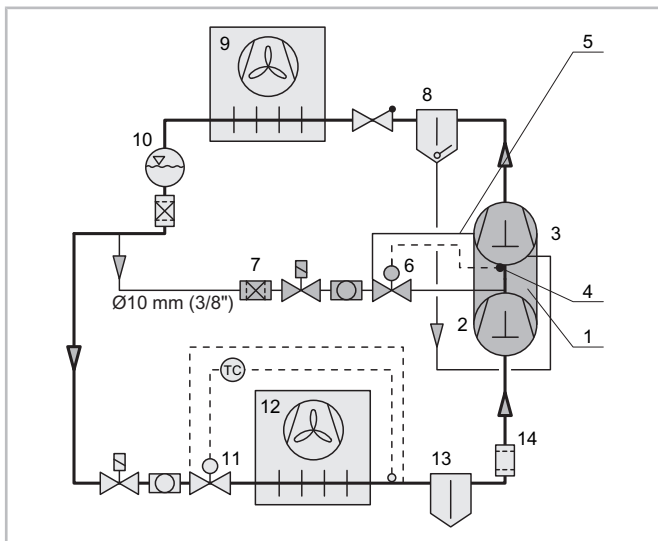


Abb. 12: Nacheinspritzschaltung mit thermostatischem Expansionsventil

1	Verdichter
2	erste Verdichtungsstufe
3	zweite Verdichtungsstufe
4	Mitteldruckgastemperaturfühler
5	Leitung für externen Druckausgleich
6	Nacheinspritzventil
7	Filtertrockner
8	Ölabscheider
9	Verflüssiger
10	Flüssigkeitssammler
11	Expansionsventil vor dem Verdampfer
12	Verdampfer
13	Flüssigkeitsabscheider
14	Saugleitungsfilter

#### 4.4.2 Nacheinspritzleitung montieren

Das ist die Leitung vom Nacheinspritzventil zur Mitteldruckmischleitung oder zwischen ECO-Wärmeübertrager und Mitteldruckmischleitung. Sie wird benötigt bei

- Nacheinspritzung mit thermostatischem Expansionsventil
- ECO-Betrieb mit thermostatischem Expansionsventil
- ECO-RI-Betrieb
- ▶ Anschlussposition 15 an der Mitteldruckmischleitung, siehe Maßzeichnungen.
- ▶ Verschlusskappe am Anschluss an der Mitteldruckmischleitung entfernen.
- ▶ Verschraubung am Ende der Nacheinspritzleitung öffnen.
- ▶ Beide Gewinde reinigen.
- ▶ Kupfer-Dichtung mit etwas Kältemaschinenöl an einer der beiden Dichtflächen fixieren.
- ▶ Nacheinspritzleitung vorsichtig ansetzen.
- ▶ Überwurfmutter vorsichtig von Hand anziehen. Dabei darauf achten, dass die Kupfer-Dichtung nicht verrutscht.
- ▶ Dann mit Drehmomentschlüssel anziehen. Rohrdurchmesser 16 mm, Überwurfmutter 7/8"
- ▶ Diese Leitung am thermostatischen Expansionsventil anlöten. Dabei Ventilkörper kühlen.
- ▶ Nacheinspritzleitung sorgfältig wärmedämmen.

Wenn die Nacheinspritzleitung aus Einzelteilen zusammengebaut wird:

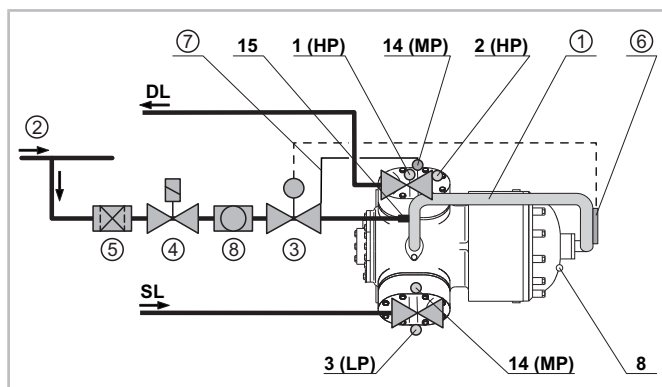
- ▶ Nacheinspritzleitung am thermostatischen Expansionsventil anlöten. Dabei Ventilkörper kühlen.
- ▶ Nacheinspritzleitung am ECO-Austritt anlöten, Ø22 mm (7/8"). Es ist der Rohrstützen oben rechts.

#### 4.4.3 Nacheinspritzung mit thermostatischem Expansionsventil montieren

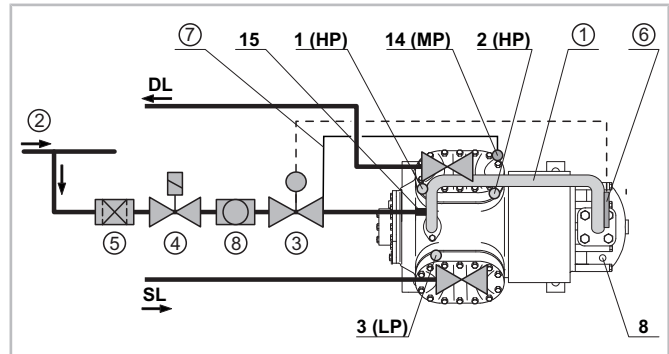
Der Bausatz für die Nacheinspritzung wird lose mitgeliefert. Je nach Bestellung kann er auch montiert ausgeliefert worden sein. Bauteile:

- thermostatisches Expansionsventil
- Ventildüse
- geschlitztes Rohrstück für den Temperaturfühler
- Schauglas
- Magnetventil mit Spule
- Filtertrockner
- ▶ Passende Ventildüse in das thermostatische Expansionsventil einbauen.
- ▶ Thermostatisches Expansionsventil in der abgezweigten Flüssigkeitsleitung direkt vor dem Eintritt in den Verdichter einbauen.
- ▶ Schauglas, Magnetventil und Filtertrockner direkt vor dem Expansionsventil in die abgezweigte Flüssigkeitsleitung einbauen.
- ▶ Das thermostatische Expansionsventil stabil befestigen, damit es gegen Schwingungen gesichert ist.
- ▶ Magnetspule des Magnetventils entsprechend Herstellerinformation befestigen.
- ▶ Elektrischer Anschluss der Ventile siehe Kapitel Steuerlogik der Nacheinspritzventile, Seite 39.
- ▶ Montage der weiteren Bauteile siehe folgende Kapitel.
- ▶ Thermostatisches Expansionsventil sorgfältig wärmedämmen.

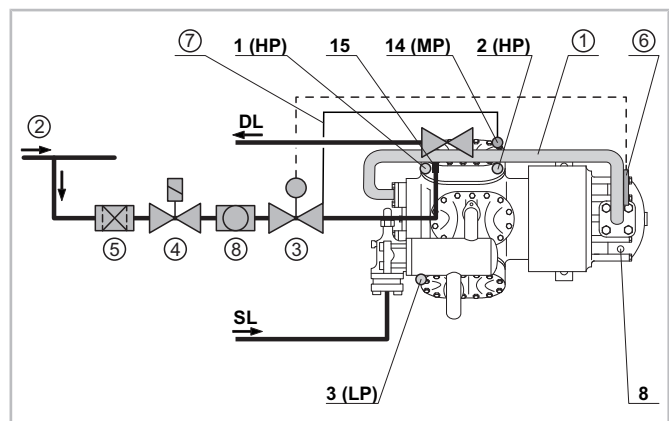
#### Anschlussschema für Gehäusegröße 4



#### Anschlussschema für Gehäusegröße 5



#### Anschlussschema für Gehäusegröße 6



#### Legende

- ①: Mitteldruckmischleitung
- ②: Flüssigkeitsleitung vom Verflüssiger
- ③: thermostatisches Expansionsventil
- ④: Magnetventil
- ⑤: Filtertrockner
- ⑥: Ventildüse/Ventildüsehalter
- ⑦: Leitung für externen Druckausgleich
- ⑧: Schauglas

Weitere Nummern siehe Maßzeichnungslegende.

### Temperaturfühler des Expansionsventils montieren

- In der Wärmedämmung der Mitteldruckmischleitung befindet sich eine Öffnung in der Nähe des Eintritts in den Verdichter. Die Öffnung mündet in einer Fühlertasche für den Temperaturfühler des Expansionsventils, die an der Mitteldruckmischleitung anliegt.
- ▶ In diese Öffnung das geschlitzte Rohrstück einschieben.
- ▶ Kunststoffschutzrohr des Ventilfühlers entfernen.
- ▶ Temperaturfühler des Expansionsventils in das geschlitzte Rohrstück einschieben.
- ▶ Temperaturfühler bis zum Anschlag in die Fühlertasche einschieben.

### Leitung für externen Druckausgleich am Expansionsventil montieren

- ▶ Stopfen von Position 14 entfernen. Das ist der MP-Anschluss am Hochdruckzylinderkopf. Siehe auch Maßzeichnung.
- ▶ Gewinde reinigen und T-Stück montieren.
- ▶ Leitung für externen Druckausgleich des thermostatischen Expansionsventils am T-Stück gegenüber dem Schrader-Anschluss montieren.
- ▶ Den Schrader-Anschluss am T-Stück nur zum Manometeranschluss nutzen.

### 4.4.4 RI-System: Nacheinspritzung direkt in den Verdichter

Das RI-System spritzt flüssiges Kältemittel in das Verdichtergehäuse vor der Mitteldruckmischleitung ein. Das CM-RC-02 regelt das RI-Einspritzventil nach der Mitteldruckgastemperatur und der Druckgastemperatur.

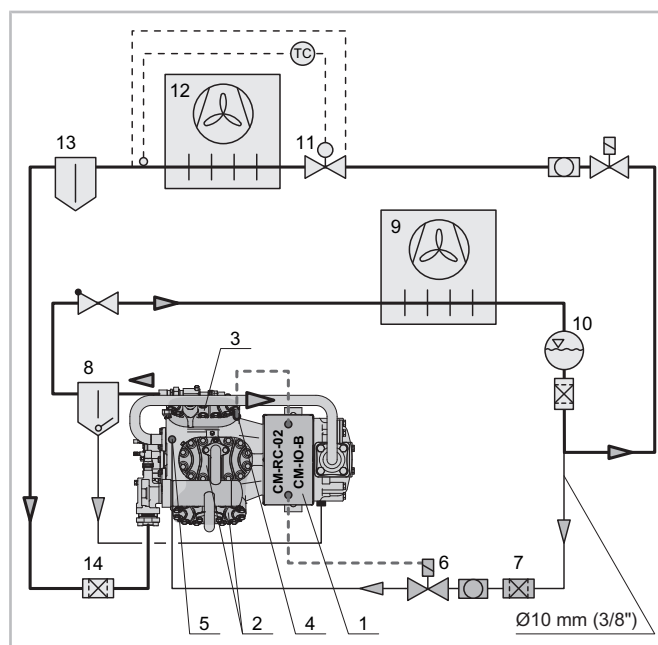


Abb. 13: Zwischenkühlung über das RI-System

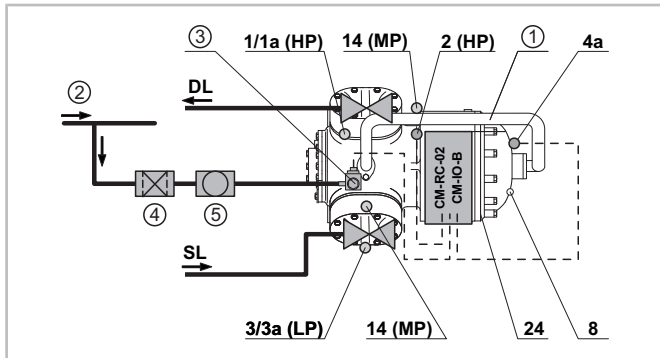
1	6-Zylinder-Verdichter
2	Zylinderköpfe der ersten Verdichtungsstufe
3	Zylinderkopf der zweiten Verdichtungsstufe
4	Druckgastemperaturfühler am Verdichter
5	RI-Einspritzdüse
6	RI-Einspritzventil
7	Filtertrockner
8	Ölabscheider
9	Verflüssiger
10	Flüssigkeitssammler
11	Expansionsventil vor dem Verdampfer
12	Verdampfer
13	Flüssigkeitsabscheider
14	Saugleitungsfilter

Das RI-System einschließlich Druckgastemperaturfühler wird montiert und elektrisch vollständig angeschlossen ausgeliefert. Je nach Bestellung kann es auch als Bausatz mitgeliefert worden sein. Die Bauteile für die abgezweigte Flüssigkeitsleitung sind lose beige packt:

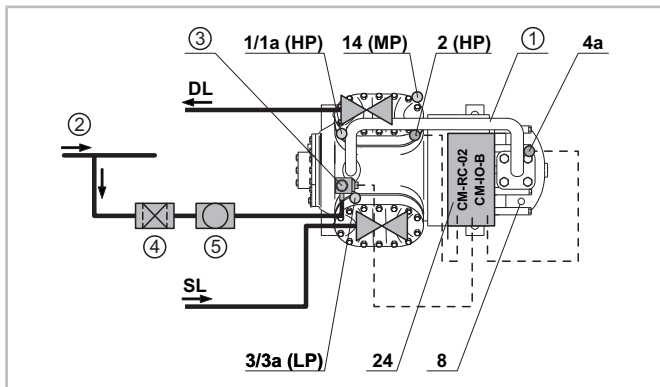
- Filtertrockner
- Schauglas (optional)

- RI-System montiert und elektrisch angeschlossen einschließlich Druckgastemperaturfühler
- ▶ Vorbereitung siehe Kapitel Abgezweigte Flüssigkeitsleitung führen, Seite 20.
- ▶ Den Anschluss 15 an der Mitteldruckmischleitung verschlossen lassen.
- ▶ RI-Flüssigkeitsleitung wärmedämmen.

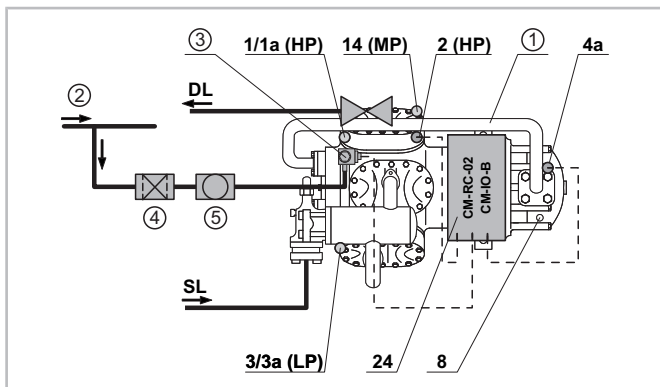
### Anschlussschema für Gehäusegröße 4



### Anschlussschema für Gehäusegröße 5



### Anschlussschema für Gehäusegröße 6



### Legende

- ①: Mitteldruckmischleitung
- ②: Flüssigkeitsleitung vom Verflüssiger
- ③: RI-Einspritzventil
- ④: Filtertrockner
- ⑤: Schauglas

Weitere Nummern siehe Maßzeichnungslegende.

### RI-System montieren

Diese Beschreibung ist nur erforderlich, wenn das RI-System als Bausatz ausgeliefert wurde oder nachgerüstet werden soll.

#### Bauteile

- 1 RI-Einspritzventil mit Gerätesteckdose und Kabel zum Verdichtermodule
- 1 RI-Einspritzdüse
- Druckgastemperaturfühler, Typ "Pt1000", siehe Kapitel Passenden Druckgastemperaturfühler auswählen, Seite 19
- Verdichtermodule CM-RC-02 mit Erweiterungskarte CM-IO-B
- Modulgehäuse zur Montage auf den Anschlusskasten

#### Benötigtes Werkzeug

- offener Ringschlüssel
- Drehmomentschlüssel
- ▶ Druckgastemperaturfühler, Typ "Pt1000" an Anschlussposition 2 anschließen: Position siehe Maßzeichnungen. Stopfen entfernen. Gewinde reinigen, Druckgastemperaturfühler einschrauben.
- ▶ Mitteldruckgastemperaturfühler an Anschlussposition 4a anschließen: Stopfen entfernen. Gewinde reinigen. Mitteldruckgastemperaturfühler einschrauben.
- ▶ Stopfen an der Einspritzstelle entfernen. Anschlussposition 4 (RI), siehe Maßzeichnungen. Gewinde reinigen.
- ▶ RI-Einspritzdüse montieren.
- ▶ Überwurfmutter und Dichtkappe von der RI-Einspritzdüse entfernen.
- ▶ RI-Einspritzventil auf die RI-Einspritzdüse schrauben. Rohreintritt entsprechend den folgenden Abbildungen orientieren. Schraube am Eintritt in den Verdichter fest anziehen, dabei an der RI-Einspritzdüse gegenhalten.

- Anschlussstück für die abgezweigte Flüssigkeitsleitung dicht am Ventil mit einer Schelle fixieren um Schwingungen zu vermeiden. Dazu ein Befestigungsblech für die Schelle unter der nächsten Zylinderkopfschraube anschrauben, siehe folgende Abbildungen.

Siehe auch Videoanleitung KW-242, Kapitel Erweiterungskarte CM-IO-B, Kältemittelsinspritzung (RI).

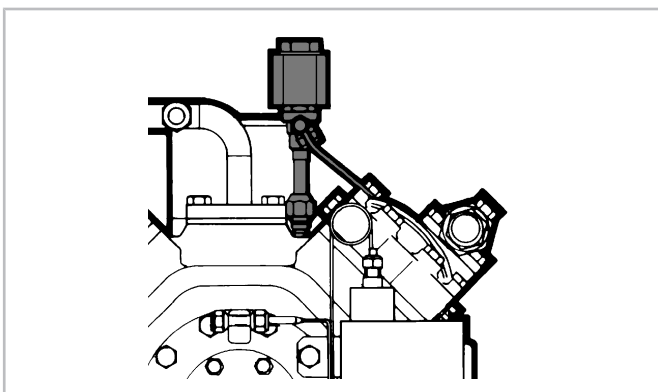


Abb. 14: Befestigung bei Gehäusegröße 4

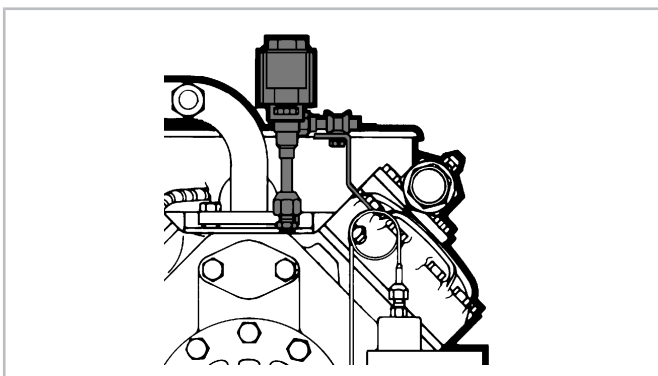


Abb. 15: Befestigung bei Gehäusegröße 5

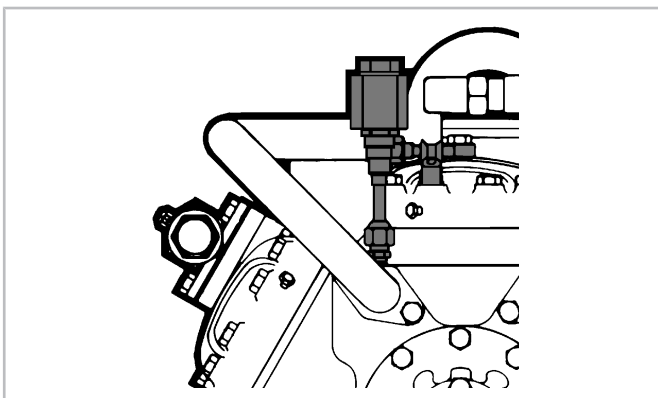


Abb. 16: Befestigung bei Gehäusegröße 6

Elektrischer Anschluss siehe Kapitel Steuerlogik der Nacheinspritzventile, Seite 39.

#### 4.4.5 Zwischenkühlung mit ECO-Wärmeübertrager

Beim ECO-Betrieb wird etwas flüssiges Kältemittel nach dem Verflüssiger aus dem Kältemittelstrom abgezweigt und im Wärmeübertrager gegen den Hauptstrom geführt, verdampft und dann in die Mitteldruckmischleitung zugeführt. Dadurch wird das Mitteldruckgas abgekühlt und die Kälteleistung und die Leistungszahl erhöht.

Der ECO-Wärmeübertrager ist in manchen Unterlagen auch mit "Flüssigkeitsunterkühler" oder "Kältemittelunterkühler" benannt.

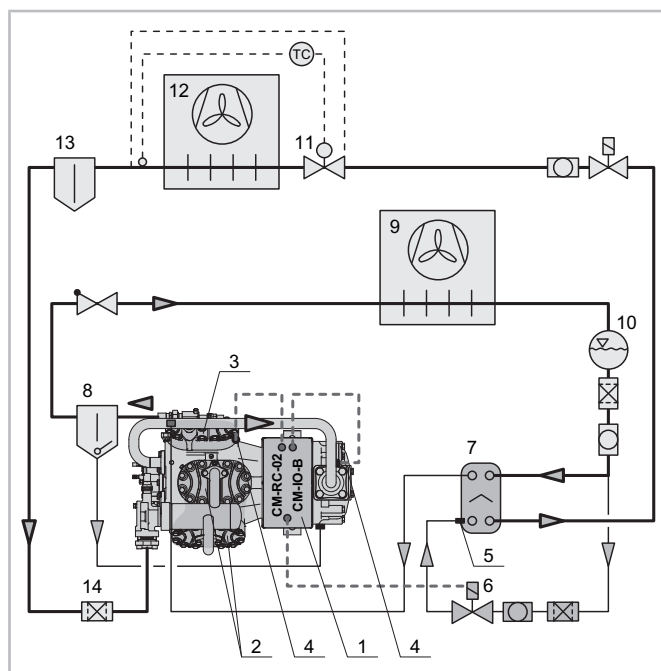


Abb. 17: Einfache Anlage mit ECO-Wärmeübertrager und RI-System

- |    |  |
|----|--|
| 1  | 6-Zylinder-Verdichter                      |
| 2  | Zylinderköpfe der ersten Verdichtungsstufe |
| 3  | Zylinderkopf der zweiten Verdichtungsstufe |
| 4  | ECO-RI-Messstellen am Verdichter           |
| 5  | ECO-RI-Einspritzdüse                       |
| 6  | RI-Einspritzventil                         |
| 7  | ECO-Wärmeübertrager                        |
| 8  | Ölabscheider                               |
| 9  | Verflüssiger                               |
| 10 | Flüssigkeitssammler                        |
| 11 | Expansionsventil vor dem Verdampfer        |
| 12 | Verdampfer                                 |
| 13 | Flüssigkeitsabscheider                     |
| 14 | Saugleitungsfilter                         |

## ECO-Wärmeübertrager montieren

ECO-Wärmeübertrager und Wärmedämmung einschließlich der abzweigenden Flüssigkeitsleitung können als Option ab Werk am Verdichter montiert geliefert werden. Diese Ausführung ist in den Maßzeichnungen dargestellt. Nachrüstung ist ebenfalls möglich.

Die komplette vormontierte ECO-Einheit steht als optionales Zubehör zur Verfügung. Sie enthält die Nacheinspritzleitung zwischen ECO-Wärmeübertrager und Mitteldruckmischleitung und in der abzweigeten Flüssigkeitsleitung ein Nacheinspritzventil, Filter, Schauglas und im Fall des thermostatischen Expansionsventils auch das Magnetventil.

Ein Bausatz aus einzelnen Bauteilen ist ebenso verfügbar wie der ECO-Wärmeübertrager alleine.

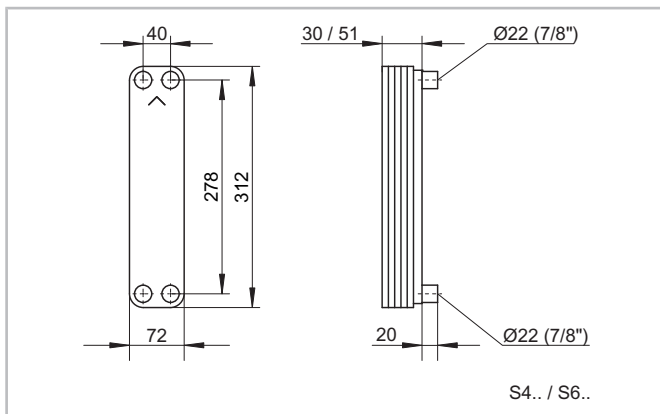


Abb. 18: Maßzeichnung des ECO-Wärmeübertragers ohne Wärmedämmung

## Bausatz aus einzelnen Bauteilen montieren

- Um die volle Leistungsfähigkeit des ECO-Wärmeübertragers zu gewährleisten, muss die Kältemittelflüssigkeit aus Richtung Verflüssiger bereits am Eintritt in den ECO-Wärmeübertrager absolut blasenfrei sein.
- ▶ Verrohrung des ECO-Wärmeübertragers so anordnen, dass während des Stillstands kein flüssiges Kältemittel in den Verdichter abfließen kann.
- ▶ ECO-Wärmeübertrager so orientieren, dass der Pfeil nach oben weist.
- ▶ Rohre einlöten. Dabei bestehende Lötverbindungen gegen Überhitzung schützen.
- ▶ Abzweigende Flüssigkeitsleitung aus der Leitung vom Verflüssiger direkt vor dem Eintritt in den ECO-Wärmeübertrager nach unten abzweigen.
- ▶ Filtertrockner in die vertikale Leitung einlöten.

- ▶ Abzweigende Flüssigkeitsleitung nach dem Filtertrockner auf Höhe des unteren rechten Eintritts in den ECO-Wärmeübertrager führen.
- ▶ In diesen horizontalen Leitungsabschnitt alle weiteren Bauteile einbauen. Das sind je nach Ausführung des Nacheinspritzventils: Magnetventil, Schauglas und thermostatisches Expansionsventil oder Schauglas und RI-Einspritzventil. Das Schauglas dient bei der Wartung zur visuellen Prüfung auf blasenfreie Flüssigkeit. Montage dieser Bauteile siehe folgende Kapitel.
- ▶ Nacheinspritzventil möglichst dicht am Eintritt in den ECO-Wärmeübertrager positionieren.
- ▶ Abzweigende Flüssigkeitsleitung stabil am Verdichter fixieren um Schwingungen zu vermeiden.
- ▶ ECO-Wärmeübertrager, einschließlich etwa 100 mm der angeschlossenen Leitungen, die gesamte Leitung zur Mitteldruckmischleitung, Leitung für externen Druckausgleich und die Nacheinspritzleitung mindestens einschließlich Nacheinspritzventil sorgfältig wärmedämmen.

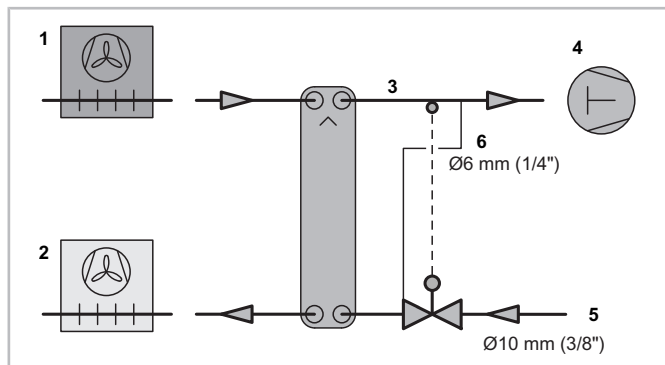


Abb. 19: Anschlussschema des ECO-Wärmeübertragers

1	vom Verflüssiger
2	zum Verdampfer
3	Nacheinspritzleitung
4	Verdichter
5	abzweigende Flüssigkeitsleitung mit thermostatischem Expansionsventil
6	Leitung für externen Druckausgleich des Expansionsventils

## Komplett vormontierte ECO-Einheit montieren

Dieses ist ein einziges Bauteil bestehend aus:

- ECO-Wärmeübertrager vollständig wärmegeklämt einschließlich Halterung montiert auf dem motorseitigen Verdichterfuß
  - angelötetes Rohrstück, in Richtung Verdampfer Ø22 mm (7/8"), Länge etwa 180 mm
  - angelötetes Rohrstück, in Richtung Verflüssiger Ø22 mm (7/8"), Länge etwa 310 mm einschließlich Rohrabgang nach unten mit kompletter abgezwiegter Flüssigkeitsleitung mit
    - Filtertrockner
    - Nacheinspritzventil: entweder RI-Einspritzventil oder thermostatischem Expansionsventil und Magnetventil
    - Schauglas
    - Rohrhalterung zum Anschrauben an den Verdichter
    - Im Fall des thermostatischen Expansionsventils: Leitung für externen Druckausgleich mit Anschlussverschraubung und lose beiliegendem Schrader-T-Stück
    - Rohrleitung angeschlossen an ECO-Wärmeübertragereintritt unten
  - wärmegeklämte Nacheinspritzleitung vom ECO-Wärmeübertrageraustritt zur Mitteldruckmischleitung mit Anschlussverschraubung
  - Lose beiliegende Teile
    - Kupfer-Dichtung für den Anschluss der Nacheinspritzleitung an die Mitteldruckmischleitung
    - Im Fall des thermostatischen Expansionsventils: geschlitztes Rohrstück für die Montage des Temperaturfühlers in der Mitteldruckmischleitung
    - Im Fall des RI-Einspritzventils: Druckgastemperaturfühler, Typ "Pt1000" und Mitteldruckgastemperaturfühler
- ▶ Verdichterfuß austauschen.
  - ▶ Nacheinspritzleitung an Mitteldruckmischleitung anschrauben, siehe Kapitel Nacheinspritzleitung montieren, Seite 21.
  - ▶ Rohrhalterung mit Zylinderkopfschraube am Verdichter befestigen:
  - ▶ Dazu Zylinderkopfschraube entfernen.
  - ▶ Gewinde reinigen.
  - ▶ Rohrhalterung positionieren und mit der Zylinderkopfschraube befestigen.
  - ▶ Rohre am ECO-Wärmeübertrager nach dem Anlöten der Verrohrung wärmegeklämt.
  - ▶ Abgezweigte Flüssigkeitsleitung zwischen Schauglas und ECO-Wärmeübertragereintritt wärmegeklämt.
  - ▶ Wärmedämmung an allen Übergangsstücken prüfen und ggf. nacharbeiten.
  - ▶ Die Montage der weiteren Bauteile unterscheiden sich je nach gewähltem Nacheinspritzventil. Beschreibung siehe folgende Kapitel.

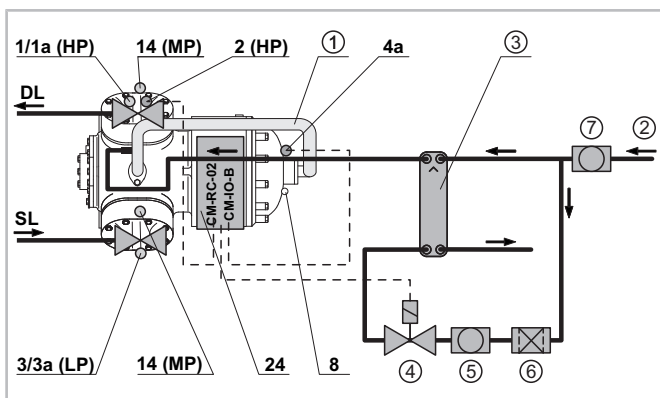
## ECO-RI-Betrieb montieren

Bei einem Verdichter, der mit montiertem ECO-RI-Wärmeübertrager bestellt wurde, sind Druckgastemperaturfühler und Mitteldruckgastemperaturfühler am Verdichter montiert und elektrisch am CM-RC-02 bzw. an CM-IO-B angeschlossen. Diese Konfiguration kann auch nachgerüstet werden. Das CM-RC-02 regelt die Einspritzmenge durch Messen von Druck und Temperatur des Mitteldruckgases. Ohne CM-RC-02 kann ein thermostatisches Expansionsventil verwendet werden, das Druck und Temperatur des Mitteldruckgases auswertet.

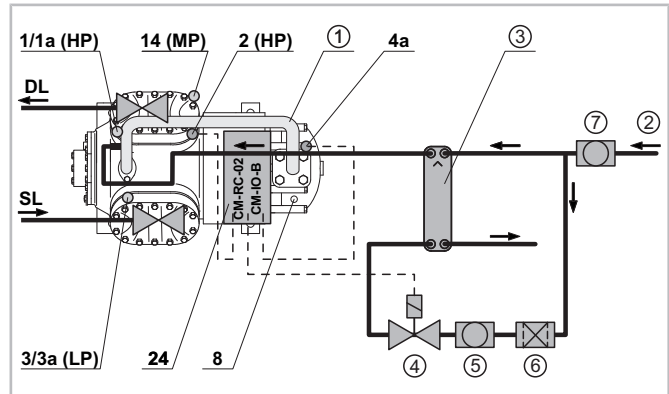
Erforderliche Bauteile am Verdichter:

- Druckgastemperaturfühler, Anschlussposition 2 siehe Maßzeichnung
- Mitteldruckgastemperaturfühler, am Ventilflansch, Anschlussposition 4a siehe Maßzeichnung
- ▶ ECO-Bausatz als ganzes oder in Einzelteilen siehe Kapitel ECO-Wärmeübertrager montieren, Seite 26 und siehe Kapitel Nacheinspritzleitung montieren, Seite 21.
- ▶ Druckgastemperaturfühler, Typ "Pt1000" an Anschlussposition 2 anschließen: Position siehe Maßzeichnungen. Stopfen entfernen. Gewinde reinigen, Druckgastemperaturfühler einschrauben.
- ▶ Mitteldruckgastemperaturfühler an Anschlussposition 4a anschließen: Stopfen entfernen. Gewinde reinigen, Mitteldruckgastemperaturfühler einschrauben.
- ▶ Elektrischer Anschluss der Ventile siehe Kapitel Steuerlogik der Nacheinspritzventile, Seite 39.

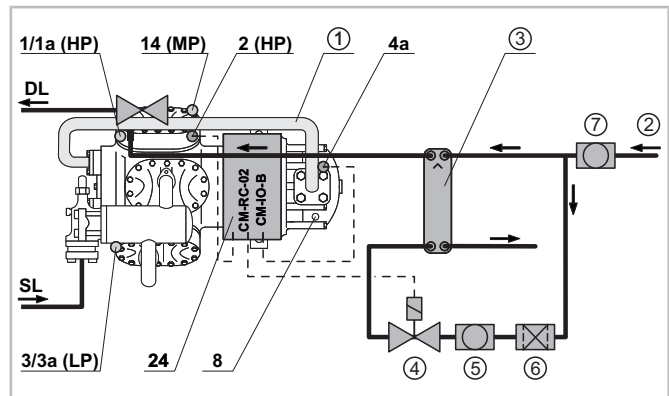
## Anschlusschema für Gehäusegröße 4



## Anschlusschema für Gehäusegröße 5



## Anschlusschema für Gehäusegröße 6



## Legende

- ①: Mitteldruckmischleitung
- ②: Flüssigkeitsleitung vom Verflüssiger
- ③: ECO-Wärmeübertrager
- ④: RI-Einspritzventil
- ⑤: Schauglas
- ⑥: Filter
- ⑦: Schauglas in Flüssigkeitsleitung

Weitere Nummern siehe Maßzeichnungslegende.

## ECO-Betrieb mit thermostatischem Expansionsventil montieren

Der Bausatz besteht aus den folgenden Einzelteilen und enthält nicht die Magnetspule für das Magnetventil. Diese Spule muss zusätzlich zum Bausatz bestellt werden!

- ECO-Wärmeübertrager
- Expansionsventil mit geschlitztem Rohrstück für den Temperaturfühler
- Einspritzdüse
- Lötadapter zum Anschluss der Flüssigkeitsleitung am thermostatischen Expansionsventil
- Filtertrockner
- Magnetventil ohne Spule
- Schauglas
- Schrader-T-Stück

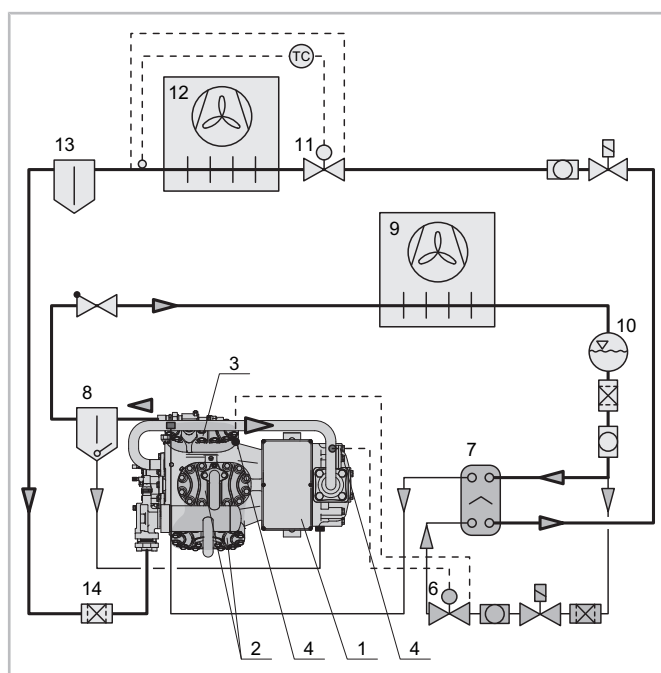
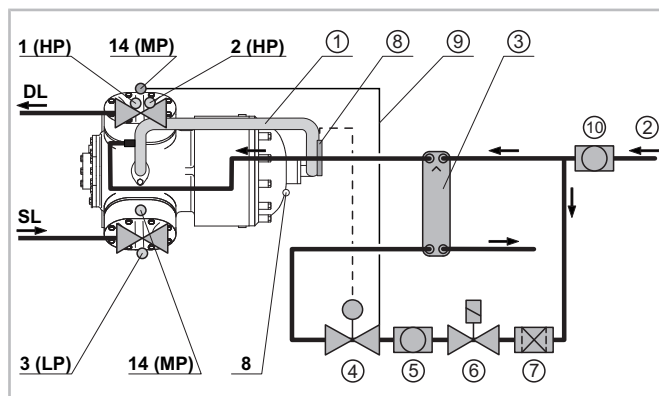


Abb. 20: Anlagenaufbau mit thermostatischem Expansionsventil

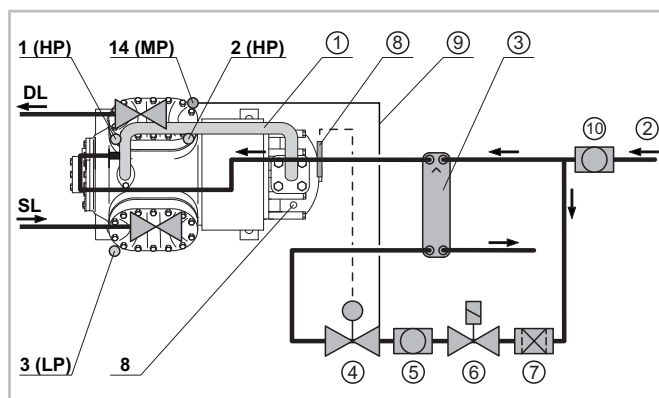
- ▶ ECO-Bausatz als ganzes oder in Einzelteilen siehe Kapitel ECO-Wärmeübertrager montieren, Seite 26 und siehe Kapitel Nacheinspritzleitung montieren, Seite 21.
- ▶ Weitere Bauteile siehe Kapitel Temperaturfühler des Expansionsventils montieren, Seite 23 und siehe Kapitel Leitung für externen Druckausgleich am Expansionsventil montieren, Seite 23
- ▶ Magnetspule des Magnetventils entsprechend Herstellerinformation befestigen.

- ▶ Elektrischer Anschluss der Ventile siehe Kapitel Steuerlogik der Nacheinspritzventile, Seite 39.

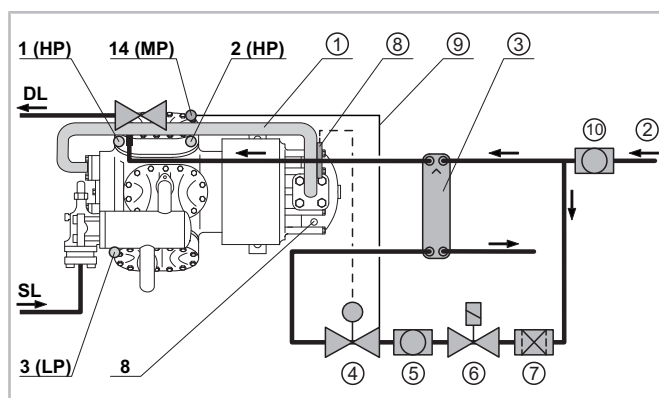
### Anschlusschema für Gehäusegröße 4



### Anschlusschema für Gehäusegröße 5



### Anschlusschema für Gehäusegröße 6



### Legende

- ①: Mitteldruckmischleitung
- ②: Flüssigkeitsleitung vom Verflüssiger
- ③: ECO-Wärmeübertrager
- ④: thermostatisches Expansionsventil

- ⑤: Schauglas
- ⑥: Magnetventil
- ⑦: Filter
- ⑧: Ventildrucker/Ventilfühler/Ventilfühlerflasche
- ⑨: Leitung für externen Druckausgleich
- ⑩: Schauglas in Flüssigkeitsleitung

Weitere Nummern siehe Maßzeichnungslegende.

## 4.5 Anlagenbauteile

- ▶ Magnetventil in die Flüssigkeitsleitung einbauen.
- ▶ Bei Aufstellung in Bereichen niedriger Temperatur kann es notwendig werden, den Ölabscheider wärmezudämmen.

Weitere Hinweise auch zur Rohrverlegung siehe Online-Dokumente KT-600 und ST-600.

### 4.5.1 Expansionsventil

- ▶ Expansionsventil entsprechend der Anleitung des Expansionsventilherstellers montieren.
- ▶ Sensorik des Expansionsventils an der Sauggasleitung korrekt positionieren und befestigen. Temperaturfühler wärmedämmen.
- ▶ Wenn ein innerer Wärmeübertrager eingesetzt wird: Fühler wie üblich nach dem Verdampfer positionieren – keinesfalls nach dem Wärmeübertrager.
- ▶ Um eine Überlastung des Verdichters zu vermeiden, wird bei Einsatz von elektronischen Expansionsventilen dringend empfohlen, die MOP-Funktion zu aktivieren (MOP = maximum operating pressure, maximal zulässiger Druck). MOP-Wert auf den maximal zulässigen Verdampfungsdruck entsprechend den Sättigungstemperaturen der Anwendungsgrenzen des Verdichters einstellen. Auch einige thermostatische Expansionsventile bieten eine MOP-Funktion.

### 4.5.2 Innerer Wärmeübertrager

Bei Kohlenwasserstoffen und HFKW-Kältemitteln mit niedrigem Isentropenexponenten (z. B. R134a, R404A, R507A und R245fa) kann sich ein Wärmeübertrager zwischen Sauggas- und Flüssigkeitsleitung positiv auf Betriebsweise und Leistungszahl der Anlage auswirken. Temperaturfühler und ggf. weitere Sensoren des Expansionsventils wie beschrieben anordnen.

## Anlagen mit ECO-Wärmeübertrager

Bei ECO-Betrieb ist ein innerer Wärmeübertrager nicht sinnvoll einsetzbar. Nach dem ECO-Wärmeübertrager ist die Kältemittelflüssigkeit schon stark abgekühlt. Der energetische Vorteil durch einen inneren Wärmeübertrager fällt deshalb gering aus.

### 4.5.3 Abpumpschaltung

- Bei großen Kältemittelfüllmengen
- und/oder wenn der Verdampfer wärmer werden kann als Sauggasleitung oder Verdichter
- oder wenn eine dauerhafte Temperatur- und/oder Druckdifferenz zwischen Hochdruck- und Niederdruckseite herrscht, beispielsweise bei Parallelverbund oder in Wärmepumpenanlagen:
- ▶ Zeit- und druckabhängig gesteuerte Abpumpschaltung vorsehen oder saugseitigen Flüssigkeitsabscheider einbauen.

### 4.5.4 Betriebsbedingungen einrichten

- ▶ Anlage so einrichten, dass die Sauggasüberhitzung bei allen Betriebsbedingungen ausreichend hoch ist.
- ▶ Bei Anlagen beachten, bei denen sich Kältemittel im Öl löst: Die Druckgastemperatur muss mindestens 20 K über der Verflüssigungstemperatur liegen. Kältemittel mit einem hohen Isentropenkoeffizienten, z. B. R407A, R407C, R407F, R410A, R22 und R717 verlangen 30 K, R744 erfordert 40 K, bei Hochtemperaturkältemitteln wie R245fa genügen 10 K.
- ▶ Sommer- und Winterbetrieb berücksichtigen.

### 4.5.5 Erforderliche Bauteile bei Anlagen, die mit brennbaren Kältemitteln betrieben werden

- ▶ Reichlich dimensionierte Ölheizung verwenden.
- ▶ Magnetventil in Flüssigkeitsleitung und ggf. Rückschlagventil in Druckgasleitung einbauen. Dies ist eine zusätzliche Absicherung gegen Kältemittelverlagerung während des Stillstands.
- ▶ Expansionsorgane mit stabilem Regelverhalten verwenden. Dazu bei elektronischen Expansionsventilen beispielsweise nach Abtauung einen spezifischen Öffnungsgrad einstellen. Ggf. zusätzlich einen Flüssigkeitsabscheider vorsehen. Dies sichert die Anlage beim Verdichteranlauf und im Betrieb gegen Nassbetrieb ab.

## Anlagenlayout

Elektrische Schalter, die einen Zündfunken erzeugen können, dürfen nicht in räumlicher Nähe von Bauteilen

montiert werden, aus denen leicht entzündliches Kältemittel austreten kann. Das bedeutet beispielsweise:

- ▶ Hoch- und Niederdruckschalter außerhalb des Schaltschranks montieren.

#### 4.6 Anschlüsse und Maßzeichnungen

Diese Maßzeichnungen stellen die Verdichter mit optionalem Zubehör dar, das sind: ECO-Wärmeübertrager mit kompletter Verrohrung und RI-System. Von der Internetseite [www.bitzer.de](http://www.bitzer.de) können 3D-Modelle heruntergeladen werden, bei denen alle Optionen zu- und abwählbar sind.

Anschlusspositionen	
1	Hochdruckanschluss (HP) Anschluss für Hochdruckschalter (HP)
1a	Anschluss für Hochdruckmessumformer (HP)
1b	Zusätzlicher Hochdruckanschluss (HP)
2	Anschluss für Druckgastemperaturfühler (HP)
3	Niederdruckanschluss (LP) Anschluss für Niederdruckschalter (LP)
3a	Anschluss für Niederdruckmessumformer (LP)
3b	Zusätzlicher Niederdruckanschluss (LP)
4	Anschluss für RI/CIC-Einspritzdüse (LP)
4a	Anschluss für RI/CIC-Fühler
5	Öleinfüllstopfen
6	Ölablass
7	ÖlfILTER (Magnetschraube)
8	Ölrückführung (aus Ölabscheider)
8*	Ölrückführung mit unlöslichem Öl bei R717-Anwendungen
9	Anschluss für Öl- und Gasausgleich (Parallelbetrieb)
9a	Anschluss für Gasausgleich (Parallelbetrieb)
9b	Anschluss für Ölausgleich (Parallelbetrieb)

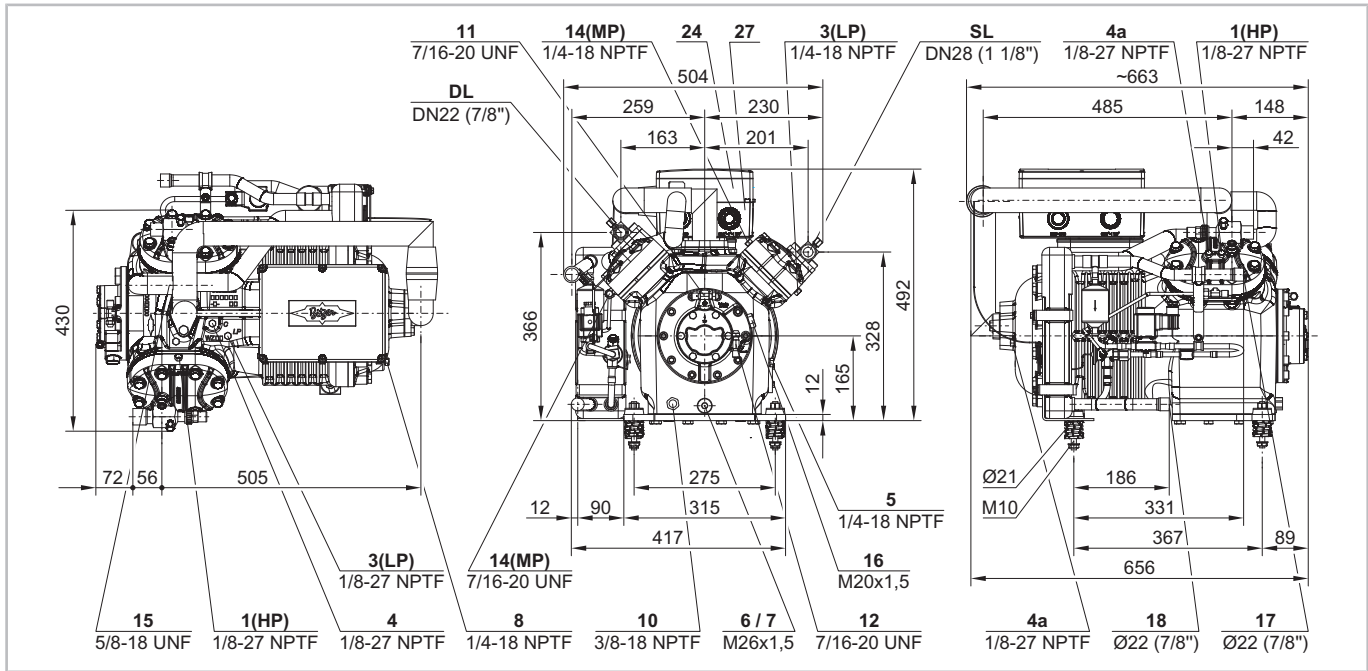
Anschlusspositionen	
10	Anschluss für Ölheizung
11	Öldruckanschluss +
12	Öldruckanschluss –
13	Kühlwasseranschluss
14	Mitteldruckanschluss (MP)
15	Kältemittelspritzung (Betrieb ohne Kältemittelunterkühler und mit thermostatischem Expansionsventil)
16	Anschluss für Ölüberwachung (Ölniveau oder Öldruckdifferenz)
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	Modulgehäuse (IQ MODUL enthalten)
25	Aktor-Sensor-Einheit des Ölniveaureglers
26	Schauglas
27	Anschlusskasten
A	Anschluss für Leistungsspannungsversorgung
B	Anschluss für Motortemperaturüberwachung
SL	Sauggasleitung
DL	Druckgasleitung

Maßangaben können Toleranzen entsprechend EN ISO 13920-B aufweisen.

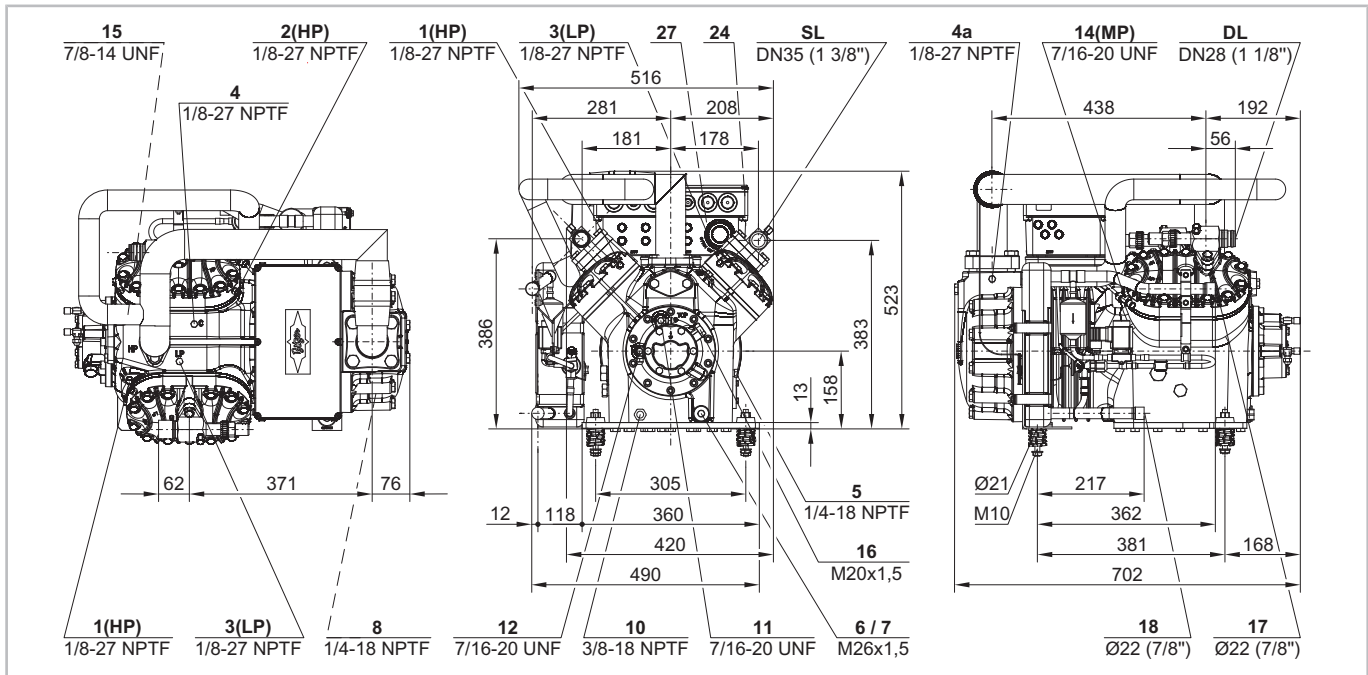
Legende gilt für alle offenen und halbermetischen BITZER Hubkolbenverdichter und enthält Anschlusspositionen, die nicht in jeder Verdichterserie vorkommen.

Die Verdichter in Marine-Sonderausführung zeichnen sich durch eine erhöhte Bodenplatte aus. Dadurch sind alle vertikalen Maße um etwa 54 mm größer.

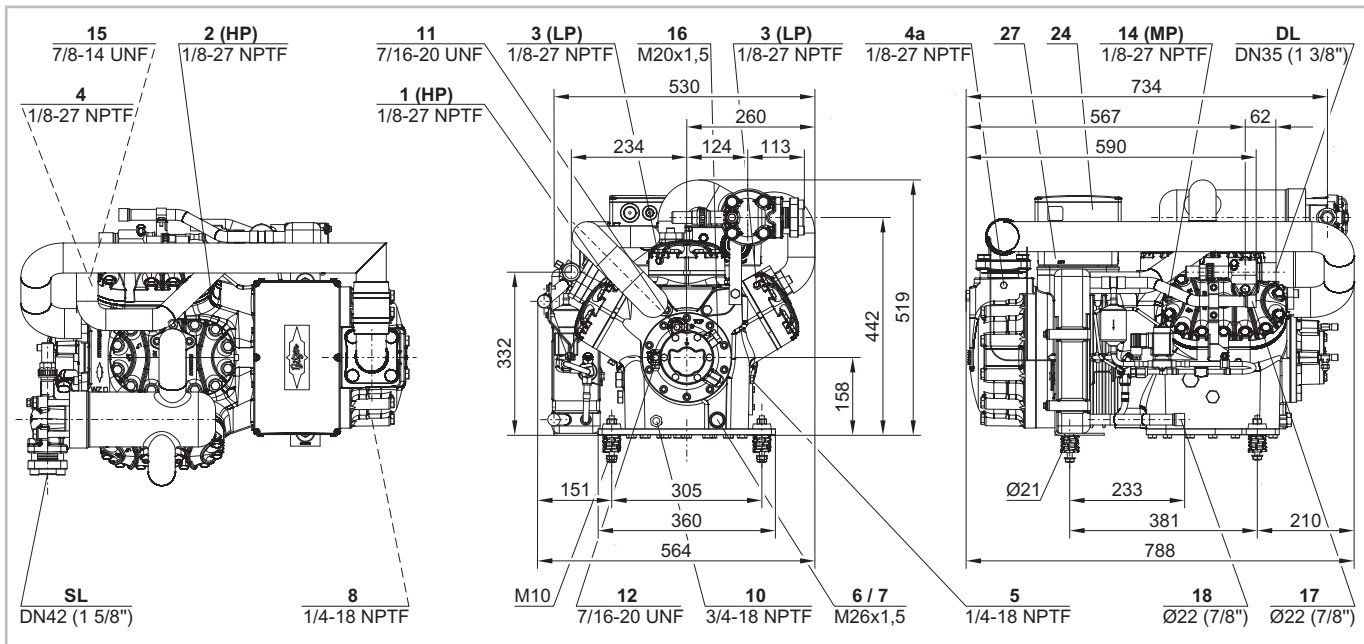
### Gehäusegröße 4



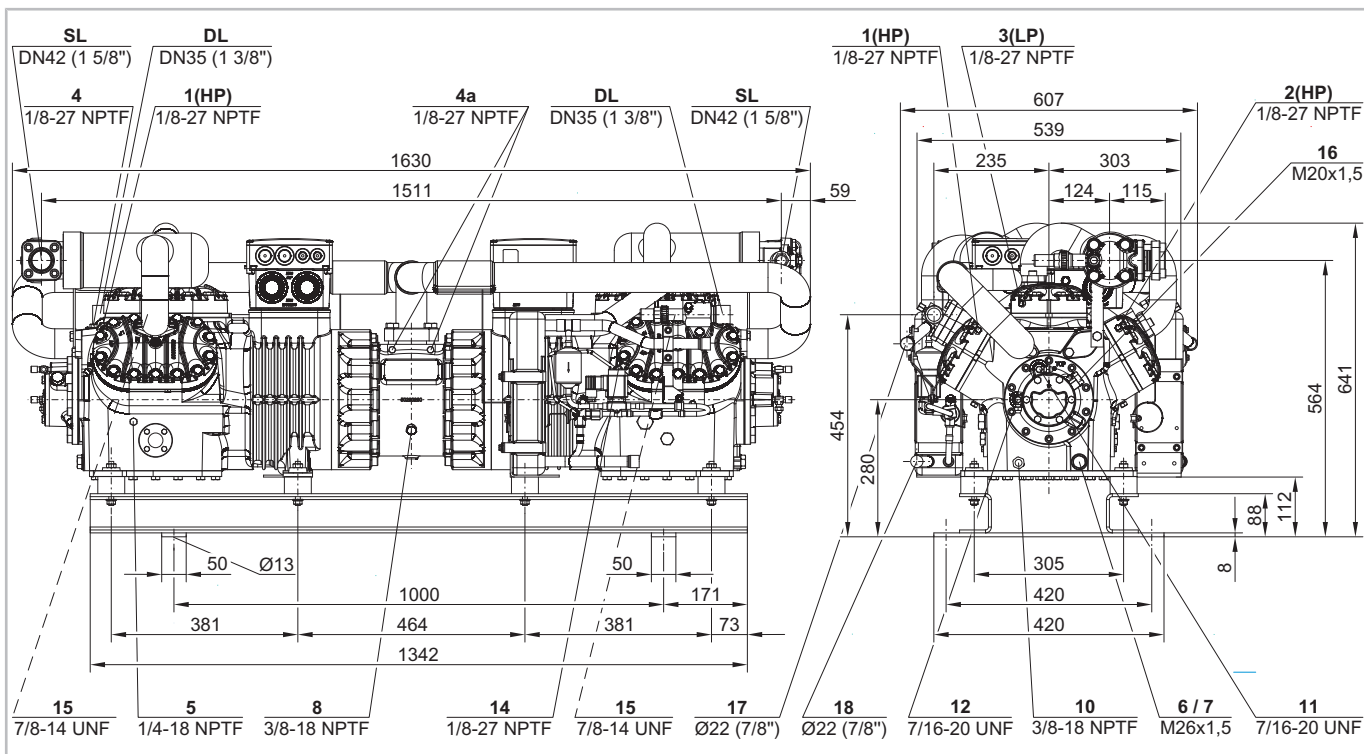
### Gehäusegröße 5



### Gehäusegröße 6



### Tandemverdichter der Gehäusegröße 6



## 5 Elektrischer Anschluss

Für die Produkte und deren elektrisches Zubehör gelten gemäß der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang I die Schutzziele der EU-Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU. Bei allen Arbeiten an der Anlagenelektrik: EN60204-1, die Sicherheitsnormenreihe IEC60364 und nationale Schutzbestimmungen berücksichtigen.



### WARNUNG

Gefahr von elektrischem Schlag!  
Vor allen Arbeiten an der Anlagenelektrik:  
Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern!



Prinzipschaltbilder stellen die empfohlene elektrische Einbindung in die Anlage schematisch dar. Sie sind im Online-Dokument AT-300 zu finden.

### 5.1 Weitere auf das Verdichtermodul anwendbare Regularien

Jedes eingebaute Verdichtermodul entspricht auch der EU-Funkanlagenrichtlinie 2014/53/EU und unterliegt folgenden Normen:

- Störaussendung  
EN61000-6-3 Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
- Störfestigkeit  
EN61000-6-2, CM-...-02 auch EN61000-6-7 Störfestigkeit für Industriebereiche

Weitere Angaben und Normen siehe Konformitätserklärung des Herstellers.

Das Verdichtermodul enthält einen deaktivierbaren Bluetooth-Sender der Klasse 2 mit einer Leistung von maximal 2 mW und einer Reichweite von maximal 10 m je nach Umgebung.

### 5.2 Verkabelung im Auslieferungszustand und elektrische Sicherheit

Im Auslieferungszustand ist der Motortemperaturmesskreis an das Verdichtermodul oder das Verdichterschutzgerät angeschlossen.

Die elektrische Sicherheit des Verdichters entsprechend EN12693 ist mit allen von BITZER lieferbaren Verdichtermodulen und Verdichterschutzgeräten sichergestellt. Jede andere elektrische Absicherung muss vom Anwender für jeden einzelnen Fall bewertet werden.

Das Verdichterschutzgerät darf nicht über eine Automatik entriegelt werden.

Wenn eine Anwendung, beispielsweise der Einsatz eines bestimmten Kältemittels oder die Aufstellung an einem speziellen Ort, eine Montage des Verdichterschutzgeräts oder des Verdichtermotors direkt am Verdichter nicht möglich macht, kann es auch beige packt mitgeliefert werden. Der Motortemperaturmesskreis ist in diesem Fall nicht angeschlossen, es muss beim Einbau in die Kälteanlage im Schaltschrank montiert werden. Es kann in einem solchen Fall auch notwendig werden, das montiert ausgelieferte Verdichterschutzgerät aus dem Anschlusskasten aus- und in den Schaltschrank einzubauen.

Zulässige relative Luftfeuchte an den Klemmen im Anschlusskasten: maximal 95% (IEC60068-2-30).

### 5.3 Checkliste

Diese Checkliste fasst die Arbeitsschritte für den elektrischen Anschluss zusammen. Details siehe folgende Unterkapitel.

- ▶ Produkt nur bei Übereinstimmung von Netzspannung, Netzfrequenz und Typschilddaten anschließen.
- ▶ Flexible Kabel verwenden.
- ▶ Passende Aderendhülsen, Kerb-, Press-, Rohr- oder Crimpkabelschuhe verwenden.
- ▶ Leistungsspannungsversorgung des Motors entsprechend des vorgesehenen Motoranlaufs anschließen.
- ▶ Ggf. Brücken montieren.
- ▶ Schutzleiter anschließen.
- ▶ Verdichterschutzgerät bzw. Verdichtermodul in die Sicherheitskette einbinden und mit passender Betriebsspannung versorgen.
- ▶ Hoch- und Niederdruckschalter ebenfalls in die Sicherheitskette einbinden und mit passender Betriebsspannung versorgen.
- ▶ Bei Bedarf weitere Überwachungsgeräte anschließen, in die Sicherheitskette einbinden und mit passender Betriebsspannung versorgen.
- ▶ Alle Kabel auf festen Sitz prüfen.

### 5.4 Bauteile dimensionieren

- ▶ Motorschütze, Kabel und Sicherungen bei Direktanlauf entsprechend dem maximalen Betriebsstrom und der maximalen Leistungsaufnahme des Motors auswählen. Bei anderen Anlaufmethoden entsprechend der jeweils geringeren Last. Hierzu Betriebsanleitung des Motorherstellers beachten.

- ▶ Kabelquerschnitte und -mantelqualität entsprechend den örtlichen Vorschriften und dem Aufstellort auswählen, beispielsweise UV- oder/und ölbeständig.
- ▶ Motorschütze nach Gebrauchskategorie AC3 entsprechend EN/IEC60947 verwenden.
- ▶ Überlastschutzeinrichtungen bei Direktanlauf auf maximalen Betriebsstrom auslegen. Bei anderen Anlaufmethoden entsprechend dem jeweils geringeren Betriebsstrom.
- ▶ Überlastschutzeinrichtung in der Leistungsspannungsversorgung des Verdichters so auslegen, dass sie schwere elektrische Fehler schnell und unterhalb der Auslöseschwelle der Verdichtersicherung absichert. Es könnte beispielsweise ein zeiteinstellbares Überlastrelais oder ein Leistungsschalter gewählt werden.

## 5.5 Typschildangaben zum eingebauten Motor

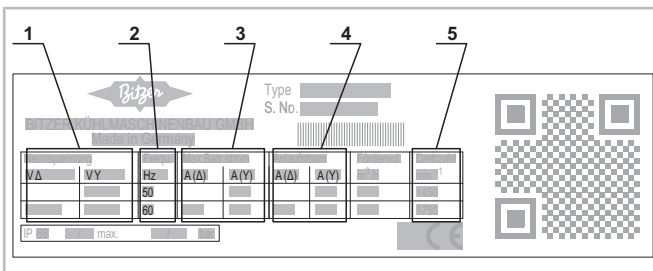


Abb. 21: Typisches Typschild für einen eingebauten Direktanlaufmotor, der im Stern oder im Dreieck betrieben werden kann.

1	erforderliche Netz-Nennspannung
2	Netz-Nennfrequenz
3	maximaler Betriebsstrom
4	Nennanlaufstrom
5	Verdichterdrehzahl

Die Netzfrequenzen, bei denen der eingebaute Motor betrieben werden kann, ist im Feld 2 angegeben.

Das Typschild gibt verschiedene Anschlussbedingungen zeilenweise wieder, typisch sind Angaben für die Netzfrequenzen 50 und 60 Hz.

Die Art des eingebauten Motors geht aus den Feldern 1, 3 und 4 hervor.

Nahezu alle Motoren werden mit Drehstrom betrieben. Auf dem Typschild steht als drittes Zeichen in der ersten Spalte **3Ph~**. Die einzige Ausnahme sind die Verdichter mit einphasigen Motoren, wo **1Ph~** abgebildet ist.

## 5.5.1 Teilwicklungsmotor, Part-Winding oder "PW"

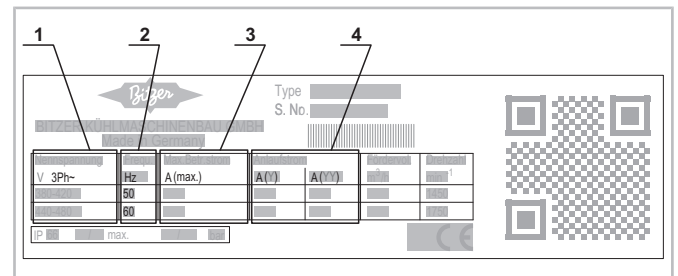


Abb. 22: Verdichter mit Teilwicklungsmotor, Beispiel eines Typschildes

Im Verdichter ist ein Teilwicklungsmotor eingebaut, wenn im ersten Feld **V 3Ph~** steht und die Felder 1 und 3 eine einzige Angabe enthalten. Das Feld 4 ist geteilt, es enthält die Angaben für die beiden Teilwicklungen. In Klammern steht die Art der Wicklung, wobei **D** für **Δ** stehen kann.

Beim Anlauf dieses Motors wird beim Einschalten zunächst nur die erste Teilwicklung mit Spannung versorgt. Dies reduziert den Anlaufstrom. Weitere Informationen siehe Online-Dokument AT-330.

Die meisten Motoren haben eine Wicklungsteilung von 50%/50%. Eine Ausnahme sind nur die Teilwicklungsmotoren der Verdichter 8GE(P) und 8FE(P) mit Wicklungsteilung 60%/40%.

Ein Teilwicklungsmotor kann auch als Direktanlaufmotor verwendet werden. Dieser Anlaufstrom ist auf dem Typschild in der zweiten Spalte von Feld 4 zu finden.

- ▶ Motor nur bei den auf dem Typschild angegebenen Netzbedingungen betreiben.
- ▶ Motorschütze Q02 und Q03 auf 120% des maximalen Teil-Betriebsstroms auslegen.
  - bei 50%/50%-Wicklungsteilung: Q02 und Q03 jeweils auf 60% des maximalen Betriebsstroms
  - bei 60%/40%-Wicklungsteilung: Q02 auf 70% und Q03 auf 50% des maximalen Betriebsstroms
- ▶ Reihenfolge der Teilwicklungen unbedingt beachten!
- Vertauschte Anordnung der elektrischen Anschlüsse führt zu gegenläufigen oder im Phasenwinkel verschobenen Drehfeldern. Dadurch blockiert der Motor oder der Verdichter läuft entgegen der Drehrichtung an.
- ▶ Zeitverzögerung bis zum Zuschalten der 2. Teilwicklung auf max. 0,5 s einrichten. Im Verdichtermodule ist dies im Verdichterbetriebsmodus programmiert. Dazu Motorschütze über das Verdichtermodule beschalten.

## 5.5.2 Stern-Dreieck-Motor "Y/Δ"

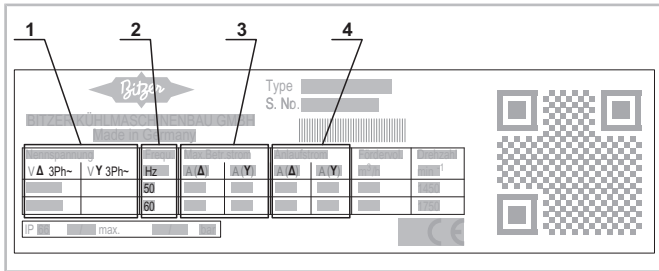


Abb. 23: Verdichter mit Stern-Dreieck-Motor, Beispiel eines Typschilds

Im Verdichter ist ein Stern-Dreieck-Motor eingebaut, wenn die Felder 1, 3 und 4 zwei Spalten enthalten, jeweils in der ersten Spalte **Δ** oder **D** und in der zweiten Spalte **Y**, und wenn die zweite Spalte im ersten Feld unter **Y 3Ph~** leer ist.

Der Motor wird zunächst im Stern eingeschaltet und auf Dreieck-Betrieb umgeschaltet. Dies reduziert den Anlaufstrom. Weitere Informationen siehe Online-Dokument AT-330.

Ein Stern-Dreieck-Motor kann auch als Direktanlaufmotor bei Nennspannung im Dreieck-Betrieb verwendet werden. Dies reduziert jedoch die Motorleistung auf etwa ein Drittel. Ausgewiesene Spezialmotoren können mit  $\sqrt{3}$  mal Motornennspannung betrieben werden.

- ▶ Motor nur bei den auf dem Typschild angegebenen Netzbedingungen betreiben.
- ▶ Hauptschütz Q02 und Dreieckschütz Q03 auf jeweils mindestens 60% des max. Betriebsstroms auslegen.
- ▶ Sternschütz Q04 auf mindestens 33% des max. Betriebsstroms auslegen.
- ▶ Die Sternphase, das ist die Zeit vom Einschalten bis zum Umschalten von Stern- auf Dreieck-Betrieb, muss innerhalb dieser Zeiten liegen:
  - 1 .. 1,5 s bei Motoren mit maximaler Leistungsaufnahme bis 50 kW
  - 1 .. 2 s bei Motoren mit maximaler Leistungsaufnahme zwischen 50 und 200 kW
  - 1,5 .. 2 s bei Motoren mit maximaler Leistungsaufnahme oberhalb 200 kW
 Wenn die Motorschütze über das Verdichtermodul geschaltet werden, schaltet es die individuell passende Zeit für jedes Produkt.
- ▶ Umschaltpause von Stern- auf Dreieck-Betrieb einschließlich den Reaktionszeiten der Schütze einrichten auf
  - 40 .. 60 ms bei Motoren mit maximaler Leistungsaufnahme bis 50 kW
  - 60 .. 80 ms bei Motoren mit maximaler Leistungsaufnahme zwischen 50 und 200 kW

250 ms bei Motoren mit maximaler Leistungsaufnahme oberhalb 200 kW

- ▶ Anordnung der Phasenanschlüsse am Motor unbedingt beachten!
- Vertauschte Anordnung führt zu Kurzschluss oder der Verdichter läuft entgegen der Drehrichtung an!

Die maximale Leistungsaufnahme kann in der Typenbezeichnung aus der Motorgröße abgelesen werden. Motorgröße 10 entspricht zum Beispiel etwa einer maximalen Leistungsaufnahme von 10 kW bei 50 Hz und etwa 12 kW bei 60 Hz. Motorgröße siehe Erläuterung der Typenbezeichnung, Kapitel 1.

## 5.6 Motorleistungskabel anschließen



### WARNUNG

Gefahr von elektrischem Schlag!  
Vor Arbeiten im Anschlusskasten: Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern!  
Vor Wiedereinschalten Anschlusskasten schließen!

- ▶ Anschlusskastendeckel entfernen.
- Je nach Verdichterausführung und Art des Verdichterschutzes kann direkt auf dem Anschlusskasten das Modulgehäuse montiert sein. Es enthält das Verdichtermodul und ist mit den Schrauben des Anschlusskastendeckels verschraubt.
- ▶ Wenn vorhanden: Modulgehäuse abnehmen. Darauf achten, dass die beiden orangenen Kabel nicht beschädigt werden und dass sich die Anschlüsse nicht lösen.
- ▶ Kabel und Kabelschuhe entsprechend dem Leitungsquerschnitt wählen, den die Motorleistung erfordert.
- ▶ Leistungskabel für den Verdichtermotor durch passende Kabeldurchführungen in den Anschlusskasten legen.
- ▶ Kabelschuhe um die Kabelenden montieren.
- ▶ Schutzleiter an  $\ominus$  oder PE anschließen.
- ▶ Leistungskabel und ggf. Brücken entsprechend den folgenden Kapiteln anschließen.
- ▶ Vorhandene Isolatoren unverändert verwenden.
- ▶ Kabeldurchführungen gut abdichten.
- ▶ Die beiden Kabel des Motortemperaturmesskreises prüfen.
- ▶ Alle Kabelanschlüsse an der Stromdurchführungsplatte auf festen Sitz prüfen.

- ▶ Wenn vorhanden: Das Modulgehäuse wieder aufsetzen.
- ▶ Anschlüsse der beiden Kabel des Motortemperaturmesskreises an den Klemmen CN11 und CN12 des Moduls auf festen Sitz prüfen.
- ▶ Anschlusskastendeckel aufsetzen und festschrauben.

### 5.6.1 Anschlüsse an der Stromdurchführungsplatte

Für die 2-stufigen Verdichter steht neben dem Teilwicklungsmotor optional auch der Stern-Dreieck-Motor und für den UL-Bereich ein umschaltbarer 9-Leiter-Motor zur Verfügung.

Die Stromdurchführungsplatte der Gehäusegröße 4, das sind die Verdichter S4T.. und S4N.. unterscheidet sich im Schutzleiteranschluss von den größeren Typen.

#### Stromdurchführungsplatte des Teilwicklungsmotors

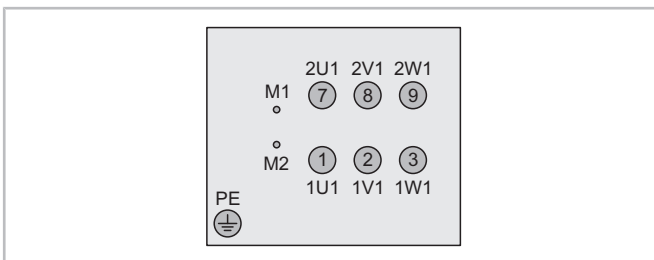


Abb. 24: Stromdurchführungen und innen angeschlossene Motorwicklungen

- 1 Schutzleiteranschluss mit Gewinde: M10x1,5 bei Gehäusegröße 4  
M8x1,25 bei Gehäusegröße 5 und 6 sowie bei 4Z-5.2(Y) .. 4N-20.2(Y)
- 6 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors mit Gewinde: M8x1,25
- Maximal mögliche Breite der Kabelschuhe: 10 mm, Lochdurchmesser mindestens 8,5 mm
- M1 und M2: Anschlüsse des Temperaturmesskreises

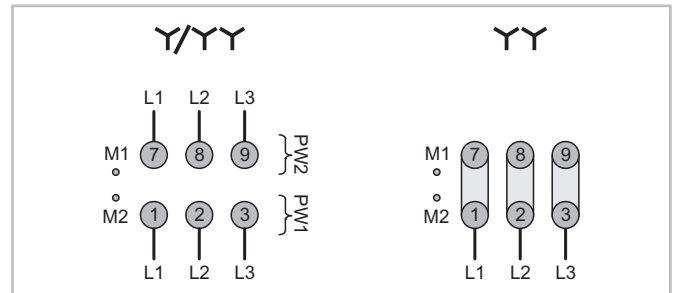


Abb. 25: Anschlussmöglichkeiten des Teilwicklungsmotors

- Brücken sind die hellgrau gezeichneten Verbindungen zwischen den dunkelgrauen Motorbolzen.
- ▶ Teilwicklungsanlauf: Leistungskabel entsprechend **Y/YY** anschließen.
- ▶ Direktanlauf: Brücken und Leistungskabel entsprechend **YY** anschließen.

#### Stromdurchführungsplatte des Stern-Dreieck-Motors

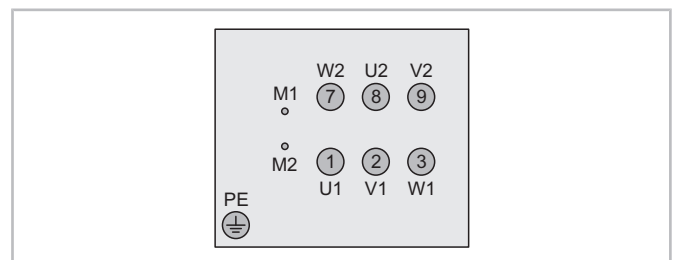


Abb. 26: Stromdurchführungen und innen angeschlossene Motorwicklungen

- 1 Schutzleiteranschluss mit Gewinde: M10x1,5 bei Gehäusegröße 4  
M8x1,25 bei Gehäusegröße 5 und 6 sowie bei 4Z-5.2(Y) .. 4N-20.2(Y)
- 6 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors mit Gewinde: M8x1,25
- Maximal mögliche Breite der Kabelschuhe: 10 mm, Lochdurchmesser mindestens 8,5 mm
- M1 und M2: Anschlüsse des Temperaturmesskreises

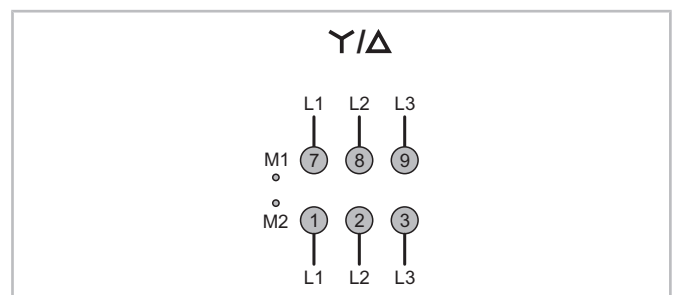


Abb. 27: Anschluss des Stern-Dreieck-Motors

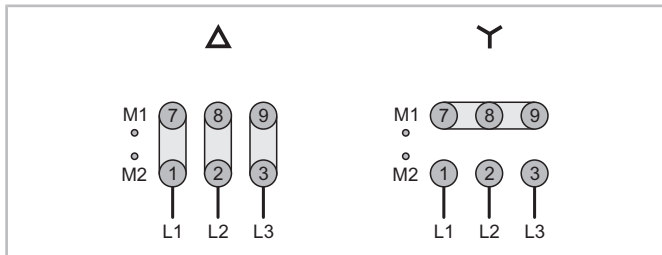


Abb. 28: Direktanlauf-Anschlussmöglichkeiten des Stern-Dreieck-Motors

- Brücken sind die hellgrau gezeichneten Verbindungen zwischen den dunkelgrauen Motorbolzen.
- ▶ Stern-Dreieck-Anlauf: Leistungskabel entsprechend **Y/Δ** anschließen.
- ▶ Direktanlauf im Dreieck: Brücken und Leistungskabel entsprechend **Δ** anschließen.
- ▶ Direktanlauf im Stern: Brücken und Leistungskabel entsprechend **Y** anschließen.

### Stromdurchführungsplatte des umschaltbaren 9-Leiter-Motors

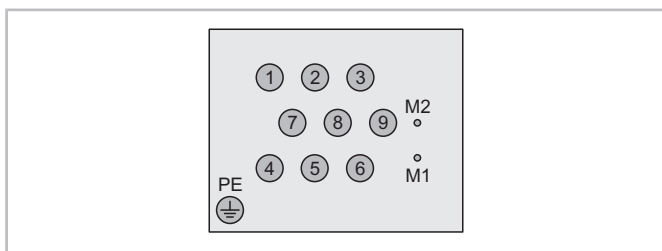


Abb. 29: Stromdurchführung des 9-Leiter-Motors

- 1 Schutzleiteranschluss mit Gewinde: M10x1,5 bei Gehäusegröße 4  
M8x1,25 bei Gehäusegröße 5 und 6 sowie bei 4Z-5.2(Y) .. 4N-20.2(Y)
- 9 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors mit Gewinde: M8x1,25
- Maximal mögliche Breite der Kabelschuhe: 10 mm, Lochdurchmesser mindestens 8,5 mm
- M1 und M2: Anschlüsse des Temperaturmesskreises

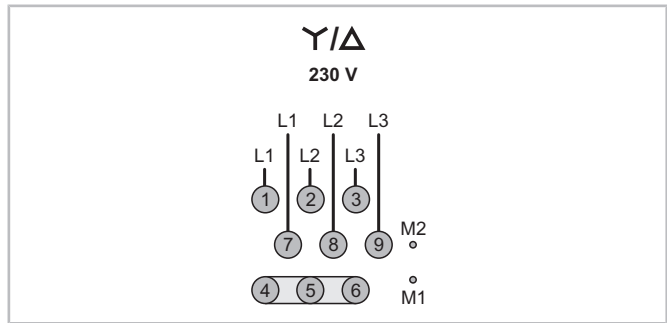


Abb. 30: Anschluss des 9-Leiter-Motors als umschaltbarer Motor

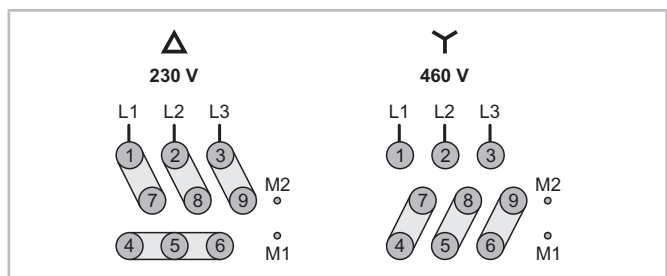


Abb. 31: Direktanlauf-Anschlussmöglichkeiten des 9-Leiter-Motors

- Brücken sind die hellgrau gezeichneten Verbindungen zwischen den dunkelgrauen Motorbolzen.
- ▶ Umschaltender Anlauf: Brücken und Leistungskabel entsprechend **Y/Δ** anschließen.
- ▶ Direktanlauf im Dreieck: Brücken und Leistungskabel entsprechend **Δ** anschließen.
- ▶ Direktanlauf im Stern: Brücken und Leistungskabel entsprechend **Y** anschließen.

### 5.6.2 Betrieb mit Frequenzumrichter (FU) oder Softstarter

- ▶ Motor im Direktanlauf anschließen.
- ▶ Softstarter so einstellen, dass der Motor innerhalb von weniger als 2 Sekunden auf Nennspannung kommt.
- ▶ Zulässiger Frequenzbereich siehe Online-Dokument KT-420
- ▶ FU-Programmierung, siehe ebenfalls KT-420. Kabel entsprechend den Angaben des FU-Herstellers verwenden. Wenn geschirmte Kabel gefordert werden, müssen sie auch geerdet werden.

Bei Betrieb mit FU oberhalb der Nennfrequenz nimmt das verfügbare Drehmoment bei gleichbleibender Spannung ab. Das ist der Bereich der sogenannten Feldschwächung. Dies schränkt die Einsatzgrenzen in diesem Bereich ein, siehe BITZER SOFTWARE. Spannungs-Frequenz-Kennlinien von Direktanlaufmotoren siehe ebenfalls Online-Dokument KT-420.

## 5.7 Anforderungen an die Steuerlogik

### HINWEIS

Gefahr von Motorausfall!

Die Steuerlogik des übergeordneten Anlagenreglers muss die vorgegebenen Anforderungen in jedem Fall erfüllen.

- anzustrebende Mindestlaufzeit:
  - 2 Minuten bei Verdichtern mit maximaler Leistungsaufnahme bis 5,5 kW
  - 3 Minuten bei Verdichtern mit maximaler Leistungsaufnahme von 5,5 bis 15 kW
  - 5 Minuten bei Verdichtern mit maximaler Leistungsaufnahme oberhalb 15 kW
- maximale Schalthäufigkeit:
  - 6 Anläufe pro Stunde bei Verdichtern mit hoher Triebwerksbelastung  
Das betrifft alle Verdichter mit den Kältemitteln R290, R1270, R744 und die H-Serie.
  - 8 Anläufe pro Stunde bei allen anderen Verdichtern
  - 12 Anläufe pro Stunde bei allen anderen Verdichtern im FU-Betrieb
- ▶ Vorgaben zur Schalthäufigkeit auch bei Wartungsarbeiten einhalten!

### 5.7.1 Steuerlogik der Nacheinspritzventile

#### Magnetventil in der abgezweigten Flüssigkeitsleitung

Ansteuerung einrichten:

- ▶ Magnetventil mit Verdichteranlauf öffnen und im Stillstand geschlossen halten.

Elektrischer Anschluss:

- ▶ Kabel an der Gerätesteckdose auflegen.
- ▶ Gerätesteckdose am Magnetventil aufstecken und festschrauben.
- ▶ Magnetspule auf den Anker schieben und einrasten oder befestigen. Siehe Herstelleranleitung.

## RI-System elektrisch anschließen

Das Verdichtermodule übernimmt die Ansteuerung.

- ▶ Kabel an der Gerätesteckdose auflegen.
- ▶ Gerätesteckdose am Magnetventil aufstecken und festschrauben.
- ▶ Magnetspule auf den Anker schieben und einrasten oder befestigen. Siehe Herstelleranleitung.
- ▶ Einspritzventil (M05) elektrisch an der Erweiterungskarte CM-IO-B, Klemmen CN20:3/4 anschließen.
- ▶ Druckgastemperaturfühler elektrisch an den Klemmen CN3:1/2 des Verdichtermodule CM-RC-02 anschließen.

Verdichtermodule CM-RC-02 nachrüsten, siehe Technische Information KT-240 und Erweiterungskarte CM-IO-B siehe KT-242.

## 5.8 Anschlusskasten

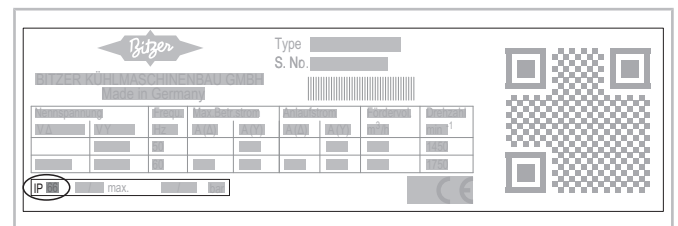


Abb. 32: Links unten auf dem Typschild befindet sich die Angabe der Schutzart.

Die Schutzart des Anschlusskastens im Verdichterauslieferungszustand ist auf dem Typschild notiert. Position siehe Abbildung.

Einige Durchbrüche sind vorgeprägt. Alle Löcher sind verschraubt oder mit Stopfen verschlossen. Alle Öffnungen sind passend für Kabeldurchführungen entsprechend EN50262.

### 5.8.1 Verfügbare Öffnungen in den Anschlusskasten

#### Gehäusegröße 4

- 8 x M16
- 3 x M25 oder M40
- 1 x G7/8" oder G1 1/8"
- 1 x G1/2" oder G1" oder G1 1/4"

#### Gehäusegröße 5 und 6

- 17 x M16
- 1 x M25

- 2 x M32 oder M40 oder M50 oder M63
- 2 x G1" oder G1 1/2"
- 1 x G1" oder G1 1/2" oder G2"

### 5.8.2 Stromdurchführungsplatte und Bolzen beschichten

Bei Tiefkühlung mit geringer Sauggasüberhitzung kann es zu starker Bereifung der Motorseite und teilweise auch des Anschlusskastens kommen. Um in solchen Fällen Spannungsüberschläge durch Kondenswasser zu vermeiden, empfiehlt sich eine Beschichtung der Stromdurchführungsplatte und der Bolzen mit Isolierpaste.

### 5.8.3 Anschlusskasten für FU-Betrieb vorbereiten

- ▶ EMV-Kabelverschraubungen für die Leistungsspannungsversorgung verwenden.
- ▶ Metallanschlusskasten verwenden.

Bei Anschlusskästen aus nichtleitendem Material:

- ▶ Schirmanschlussblech einbauen im Bereich der Kabeldurchführungen für die Leistungsspannungsversorgung.
- ▶ Schirmanschlussblech an das Schutzleitersystem anschließen.
- ▶ EMV-Kabelverschraubungen an das Schirmanschlussblech anschließen.

### 5.8.4 Modulgehäuse auf Anschlusskasten montieren

Wenn das RI-System beige packt geliefert wurde, muss das Modulgehäuse auf den Anschlusskasten montiert werden. Der Beipack besteht aus

Anschluss und Funktion eines Verdichtermoduls, das ist, siehe

- Modulgehäuse, offen ohne Deckel, passend zum Verdichteranschlusskasten
- CM-RC-02 montiert im Modulgehäuse
- Erweiterungskarte CM-IO-B in EMV-Transportverpackung
- 4 kurze Schrauben
- 4 lange Schrauben
- EMV-Schutzhandschuhe tragen.
- ▶ Erweiterungskarte aus der EMV-Transportverpackung nehmen.

- ▶ Erweiterungskarte an der Anschlusssteckleiste des CM-RC-02 einstecken.
- ▶ Erweiterungskarte mit den 4 kurzen Schrauben in das Modulgehäuse verschrauben.
- ▶ Anschlusskastendeckel entfernen.
- ▶ Modulgehäuse aufsetzen.
- ▶ RI-System elektrisch anschließen und in die Sicherheitskette des Verdichters einbinden siehe Technische Informationen KT-240 und CM-IO-B KT-242.
- ▶ Anschlusskastendeckel aufsetzen.
- ▶ Modulgehäuse mit den 4 langen Schrauben zusammen mit dem Anschlusskasten am Verdichter befestigen.

### 5.8.5 Anschlusskasten abdichten



#### HINWEIS

Gefahr von Kurzschluss durch Kondenswasser im Anschlusskasten!  
Nur genormte Bauteile zur Kabeldurchführung verwenden.  
Auf gute Abdichtung bei der Montage achten.

- Bei der Auswahl der Kabelverschraubungen und Blindstopfen die Atmosphäre am Aufstellort oder örtliche Vorschriften beachten.
- ▶ Jede Kabelverschraubung mit Gegenmutter sorgfältig montieren.
- ▶ Verschraubung um das Kabel gut schließen.
- ▶ Transportstopfen von nicht verwendeten Öffnungen in den Anschlusskasten durch Blindstopfen mit Gegenmutter ersetzen.

### 5.9 Sicherheitsschalteneinrichtungen zur Druckbegrenzung (Hoch- und Niederdruckschalter)

- Sind erforderlich, um den Anwendungsbereich so abzusichern, dass keine unzulässigen Betriebsbedingungen auftreten können.
- ▶ Anschlusspositionen siehe Maßzeichnungen.
- ▶ Keinesfalls am Wartungsanschluss des Absperrventils anschließen!
- ▶ Ein- und Abschalt drücke entsprechend den Einsatzgrenzen einstellen.
- ▶ Eingestellte Ein- und Abschalt drücke exakt überprüfen.

## 5.10 Verdichtermotorschutz

Der Standardlieferungsumfang enthält ein Verdichtermotorschutzgerät im Modulgehäuse oder ein Verdichterschutzgerät, das im Anschlusskasten montiert ist.

### 5.10.1 Temperaturmesskreis

Die Anschlussklemmen des Temperaturmesskreises sind auf der Stromdurchführung in den Verdichter mit M1 und M2 oder T1 und T2 gekennzeichnet. 2-Zylinder-Verdichter haben einen Ovalflansch mit zwei Stromdurchführungen. Die Kabel des Motortemperaturmesskreises sind orange markiert. Es handelt sich dabei um ein PTC-Element in jeder Motorwicklung. Im Auslieferungszustand sind die Anschlüsse mit dem Verdichterschutzgerät oder dem Verdichtermotorschutzgerät verbunden. Es sei denn, das Verdichterschutzgerät wird als Beipack geliefert.

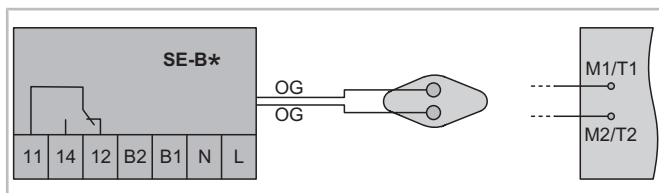


Abb. 33: Temperaturmesskreis mit SE-B\*

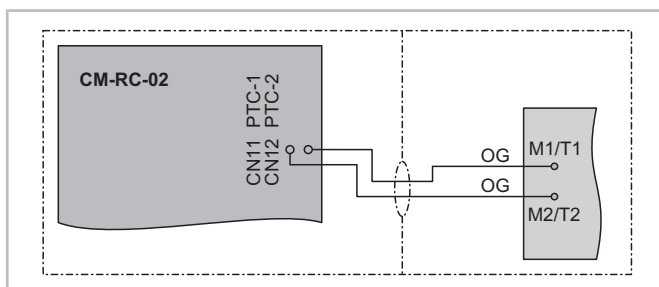


Abb. 34: Temperaturmesskreis mit CM-RC-02, beim CM-RC-01 sind die Kabel an Klemmleiste CN10 angeschlossen

In den Temperaturmesskreis kann ein Druckgastemperaturfühler (B02) in Reihe eingebunden werden, wenn es sich um ein PTC-Fühlerelement handelt.

### 5.10.2 Verdichterschutzgerät SE-B\*

Dieses Verdichterschutzgerät ist im Anschlusskasten der halbhermetischen Hubkolbenverdichter eingebaut, die nicht mit CM-RC-02 oder CM-RC-01 ausgerüstet sind.

Das SE-B\* überwacht den Temperaturmesskreis und optional die Druckgastemperatur.

**HINWEIS**  
 Verdichterschutzgerät kann ausfallen, nachdem zu hohe Spannung angelegt wurde. Möglicher Folgefehler: Verdichterausfall.  
 Kabel und Klemmen des Temperaturmesskreises dürfen nicht mit Steuer- oder Betriebsspannung in Berührung kommen!

#### Verdichterschutzgerät elektrisch anschließen

- ▶ Leistungsspannungsversorgung des Verdichterschutzgeräts an die Klemmen L und N anlegen. Erforderliche Spannung siehe Typschild des Verdichterschutzgeräts.
- ▶ In das Kabel der Spannungsversorgung an Klemme L einen Entriegelungstaster einbauen.
- ▶ Verdichterschutzgerät mit Klemmen 11 und 14 in die Sicherheitskette des Verdichters einbinden.
- ▶ Klemme 12 ist der Signalkontakt für Verdichterstörung.
- ▶ Druckgastemperaturfühler (B02) in Reihe in den Temperaturmesskreis einbinden, wenn er am Verdichter montiert ist. Hierfür ist nur ein PTC-Fühlerelement geeignet.

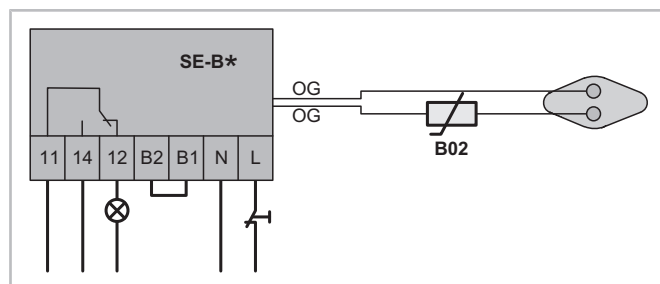


Abb. 35: Elektrischer Anschluss des SE-B\*, der Temperaturmesskreis (dünne Kabel) wird verdrahtet ausgeliefert. Dick gezeichnete Kabel: erforderliche elektrische Anschlüsse. B02: optionaler Druckgastemperaturfühler (PTC)

Das SE-B\* verriegelt sofort bei Übertemperatur.

- ▶ Entriegeln: Spannungsversorgung des Verdichterschutzgeräts mindestens fünf Sekunden lang unterbrechen.

Technische Daten siehe Online-Dokument CT-120.

### 5.10.3 Verdichtermodule

Ein Verdichter mit RI-System ist mit einem Verdichtermodule ausgestattet, das sich im Modulgehäuse befindet. Das Verdichtermodule besteht aus CM-RC-02 und CM-IO-B.

**HINWEIS**  
 Beschädigung oder Ausfall des Verdichtermodule möglich!  
 An die Klemmen von CN1 bis CN6, CN11, CN12 und CN23 bis CN28 keine Spannung anlegen – auch nicht zum Prüfen!  
 An die Klemmen 1 und 2 von CN23 maximal 10 V anlegen!  
 An die Klemme 3 von CN1 maximal 24 V, an die anderen Klemmen keine Spannung anlegen!

Das CM-RC-02 befindet sich im Verdichterbetriebsmodus.

Verdichtermodule überwacht den Temperaturmesskreis, die Druckgas- und die Mitteldruckgastemperatur und steuert das RI-System. Es muss in die Sicherheitskette des Verdichters eingebunden werden.

#### Erforderliche Peripherie

- Temperaturmesskreis an CN11 und CN12
- Druckgastemperaturfühler Typ "Pt1000" (B02) an CN3:1/2
- Mitteldruckgastemperaturfühler (B19) an CN28:3/4
- RI-Einspritzventil (M05) an CN20:3/4

Wenn der Verdichter mit RI-System bestellt wurde, sind diese Bauteile im Verdichter montiert und elektrisch an das Verdichtermodule angeschlossen. Modulgehäuse und Verdichtermodule können nachgerüstet werden, siehe Technische Information KT-240 und CM-IO-B siehe KT-242.

### Verdichtermodule elektrisch anschließen

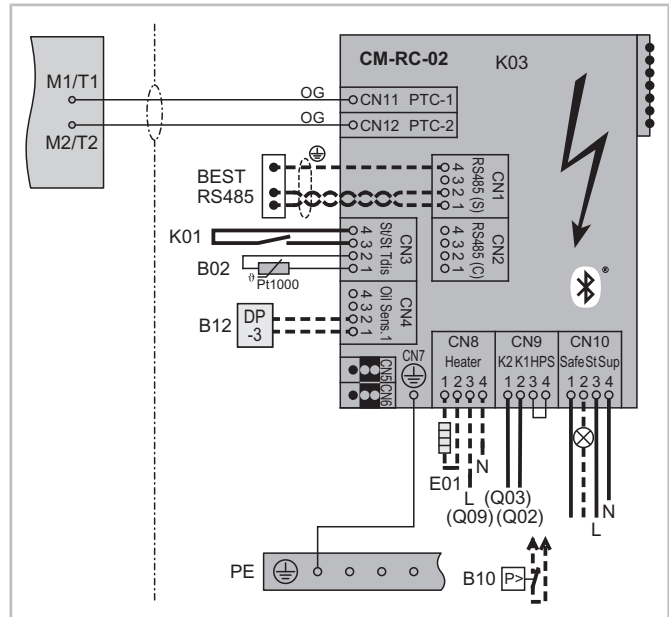


Abb. 36: Elektrischer Anschluss des CM-RC-02 im Verdichterbetriebsmodus, der Temperaturmesskreis (dünne Kabel) und der Druckgastemperaturfühler (B02) werden verdrahtet ausgeliefert. Dick gezeichnete Kabel: erforderliche elektrische Anschlüsse, gestrichelt: optionale Anschlussmöglichkeiten

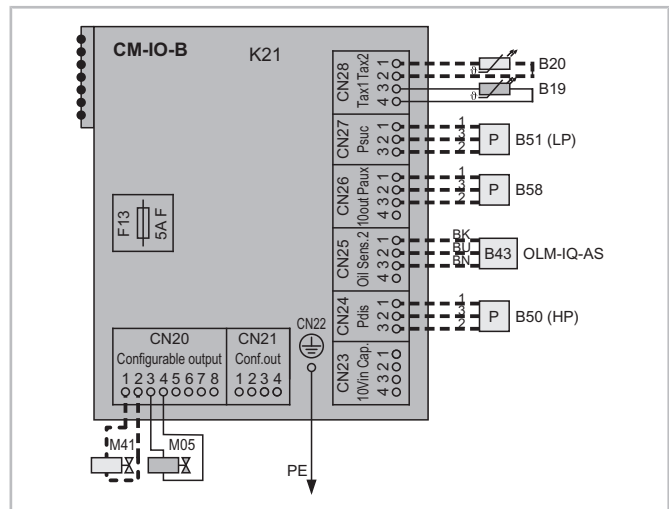


Abb. 37: Elektrischer Anschluss des CM-IO-B: Das RI-Einspritzventil (M05) und der Mitteldruckgastemperaturfühler (B19) (dünne Kabel) werden verdrahtet ausgeliefert, gestrichelt: optionale Anschlussmöglichkeiten

#### Erforderliche elektrische Anschlüsse

- ▶ Leistungsspannungsversorgung des Verdichtermodule: L an Klemme CN10:3 und N an CN10:4 anlegen. Erforderliche Spannung siehe Typschild des Verdichtermodule.

- ▶ Verdichtermodul mit Klemmen CN10:1 (Eingang) und CN9:2 (Ausgang) als letztes Glied in die Sicherheitskette des Verdichters einbinden.
- ▶ Verdichter-ist-in-Betrieb-Signal muss an das CM-RC-02 weitergegeben werden. Dazu das Schaltsignal K01 vom übergeordneten Regler an CN3 Klemmen 3 und 4 anschließen oder Modbus-Signal an CN1.
- ▶ Schutzleiteranschluss des Steuertransformators (T01) an die Erdungsklemmleiste im Modulgehäuse anschließen.
- ▶ Wenn das Verdichtermodul nachgerüstet wird, außerdem anschließen:
- ▶ Temperaturmesskreis an CN11 und CN12
- ▶ Druckgastemperaturfühler Typ "Pt1000" (B02) an CN3:1/2
- ▶ Mitteldruckgastemperaturfühler (B19) an CN28:3/4
- ▶ RI-Einspritzventil (M05) an CN20:3/4

#### Optionale elektrische Anschlüsse

- ▶ Klemme CN10:2 ist der Signalkontakt für Verdichterstörung. Er ist konfigurierbar.
- ▶ Das CM-RC-02 kann die Verdichterschütze beschalten.  
Direktanlauf: Verdichterschütz Q02 über das CN9:2-Ausgangssignal beschalten.  
Teilwicklungsanlauf: Schütz für die erste Teilwicklung Q02 über das CN9:2-Ausgangssignal und Schütz für die zweite Teilwicklung Q03 über das CN9:1-Ausgangssignal beschalten.  
Stern-Dreieck-Anlauf siehe Technische Information KT-240.
- ▶ Wenn am Verdichter ein Öldifferenzdruckschalter (B12) montiert ist: an CN4 anschließen.
- ▶ Wenn am Verdichter eine Ölheizung montiert ist: an CN8 Klemmen 1 und 2 anschließen und Betriebsspannung der Ölheizung an CN8 Klemmen 3 und 4 anschließen.
- ▶ Der Hochdruckschalter kann an CN9:3 und CN9:4 angeschlossen werden. Dazu die Brücke entfernen.
- ▶ Der BEST Schnittstellenkonverter kann an CN1 angeschlossen werden.
- ▶ Angeschlossene Peripheriegeräte mit der BEST SOFTWARE aktivieren.

### 5.11 Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung)

Der Verdichter wurde bereits im Werk einer Hochspannungsprüfung entsprechend EN12693 bzw. entsprechend UL984 bzw. UL60335-2-34 bei UL-Ausführung unterzogen.



#### HINWEIS

Gefahr von Isolationsschaden und Motorausfall! Hochspannungsprüfung keinesfalls in gleicher Weise wiederholen!

Eine erneute Hochspannungsprüfung darf nur mit max. 1000 V  $\sim$  und entsprechend den Vorgaben der oben gelisteten Normen durchgeführt werden: Spannung wie vorgegeben langsam erhöhen und Maximalspannung eine Minute halten. Maximale Prüfspannung: 1000 V  $\sim$  keinesfalls überschreiten.

### 5.12 Verdichtergehäuse zusätzlich erden



#### GEFAHR

Gefahr von elektrischem Schlag durch spontane elektrostatische Entladung mit hoher Spannung. Schutzleitersystem sorgfältig auslegen.

- ▶ Bei Verdichterleistungsaufnahme ab 100 kW: Verdichtergehäuse separat erden.
- ▶ Bei Aufstellung im Freien: Verdichter mit einem Schutzleitersystem zur Ableitung der elektrischen Ladung durch Blitzeinschlag ausstatten.

## 6 In Betrieb nehmen

Dieses Kapitel beschreibt das in Gang setzen des Verdichters in der Kälteanlage durch den Anlagenbauer. Die Inbetriebnahme der Kältemaschine durch den Betreiber liegt außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Betriebsanleitung.

- ▶ Alle Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen der Anlage und im Maschinenraum auf korrekte Funktion überprüfen.
- ▶ Minimale Stillstandszeit auch beim in Betrieb nehmen immer einhalten!
- ▶ Wenn möglich die Mindestlaufzeit von 5 Minuten nicht unterschreiten.
- ▶ Folgende Informationen müssen vorliegen:
  - Auslegungsdaten
  - maximal zulässige Drücke bei Stillstand und Betrieb
  - RI-Fließbild
  - benötigte Kältemittelmenge

Das Produkt ist ab Werk sorgfältig getrocknet, auf Dichtheit geprüft und mit Schutzgas (N<sub>2</sub>) befüllt.



### GEFAHR

Explosionsgefahr!  
Keinesfalls mit Sauerstoff (O<sub>2</sub>) abpressen!



### HINWEIS

Gefahr von Öloxidation!  
Druckfestigkeit und Dichtheit der gesamten Anlage bevorzugt mit getrocknetem Stickstoff (N<sub>2</sub>) prüfen.

Bei Verwendung von getrockneter Luft:

- ▶ Verdichter bzw. Expander aus dem Kreislauf nehmen.
- ▶ Absperrventile unbedingt geschlossen halten.

### 6.1 Kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze

Einige als nicht brennbar eingestufte teilhalogenierte Kältemittel können mit Luft bei Überdruck zündfähige Gemische bilden.



### WARNUNG

Berstgefahr!  
Durch Vermischung von Kältemittel und Luft kann ein explosives Gemisch entstehen!  
Produkt und Anlagenbauteile nur mit inertem Gas befüllen, z. B. mit Stickstoff.

- ▶ Bei Druckprüfungen inertes Prüfmedium verwenden und kein Kältemittel als Leckindikator beimischen.

### 6.2 Druckfestigkeit prüfen

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



### GEFAHR

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

### 6.3 Dichtheit prüfen

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

- ▶ Maximal zulässige Drücke nicht überschreiten, siehe Typschild.

### 6.4 Beim Prüfen auf Dichtheit und beim Evakuieren beachten

Das Verdichtergehäuse ist ein getrennter Druckraum auf Mitteldruckniveau.

- ▶ Verdichtergehäuse an der Anschlussposition 14 (MP) evakuieren oder an dieser Position einen Druckausgleich zur Saugseite herstellen.
- ▶ Dies ist auch die Messstelle für den Mitteldruck. Anschlussposition siehe Maßzeichnungen.

### 6.5 Evakuieren

- ▶ Ölheizung einschalten, wenn vorhanden.
- ▶ Vorhandene Absperr- und Magnetventile öffnen.
- ▶ Die gesamte Anlage auf Saug- und Hochdruckseite mit Vakuumpumpe evakuieren.
- Bei abgesperrter Pumpenleistung muss ein "stehendes Vakuum" kleiner als 1 mbar erreicht werden.
- ▶ Wenn nötig Vorgang mehrfach wiederholen.



### HINWEIS

Motor und Stromdurchführung können beschädigt werden!  
Verdichter oder Expander nicht im Vakuum anlaufen lassen!  
Keine Spannung anlegen, auch nicht zum Prüfen!

## 6.6 Kältemittel einfüllen

Nur zulässige Kältemittel einfüllen siehe Kapitel 3.



### GEFAHR

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



### WARNUNG

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



### HINWEIS

Gefahr von Nassbetrieb beim Füllen mit flüssigem Kältemittel!  
Äußerst fein dosieren!  
Druckgastemperatur deutlich über der Verflüssigungstemperatur halten. Die Temperaturdifferenz muss mindestens 20 K betragen und ist abhängig vom Kältemittel.

Kältemittel mit einem hohen Isentropenkoeffizienten, z. B. R407A, R407C, R407F, R410A, R744, R22 und R717 verlangen 30 K, bei Hochtemperaturkältemitteln wie R245fa genügen 10 K.



### HINWEIS

Kältemittelmangel bewirkt niedrigen Saugdruck und hohe Überhitzung!  
Einsatzgrenzen beachten.

- Bevor Kältemittel eingefüllt wird:
- Verdichter nicht einschalten!
- Ölheizung einschalten.
- Ölniveau im Verdichter prüfen.
- ▶ Flüssiges Kältemittel direkt in den Verflüssiger bzw. Sammler füllen, bei Anlagen mit überflutetem Verdampfer evtl. auch in den Verdampfer.
- ▶ Gemische dem Füllzylinder als blasenfreie Flüssigkeit entnehmen.

- ▶ Nach Inbetriebnahme kann es notwendig werden, Kältemittel zu ergänzen: Bei laufendem Verdichter Kältemittel auf der Saugseite einfüllen, am besten am Verdampfereintritt.

## 6.7 Vor dem Verdichteranlauf prüfen und protokollieren



### HINWEIS

Den Verdichter nicht anlaufen lassen, falls er durch Fehlbedienung mit Öl überflutet wurde! Er muss unbedingt entleert werden!  
Beschädigung innerer Bauteile möglich.  
Absperrventile schließen, Verdichter auf drucklosen Zustand bringen und Öl durch Ablassstopfen am Verdichter entleeren.

- Ölniveau im Schauglasbereich von Verdichter und/oder Ölabscheider, dazu Aufkleber am Verdichter beachten.
- Öltemperatur messen: Sie muss mindestens 20°C betragen und 20 K über der Umgebungstemperatur liegen, dies entspricht mindestens 15 K an der Messstelle direkt unter dem Ölschauglas.
- Einstellung und Funktion der Sicherheits- und Schutzeinrichtungen
- Sollwerte der Motorzeitrelais
- Abschaltdrücke von Hoch- und Niederdruckschalter
- Prüfen, ob die Absperrventile geöffnet sind.

Bei großen Anlagen mit hoher Verdampferleistung und langen Rohrleitungen kann es notwendig werden, das Saugabsperrventil zunächst in Drosselstellung zu halten.

## 6.8 Verdichteranlauf

### 6.8.1 Verflüssigerdruck einstellen

- ▶ Verflüssigerdruck so regeln, dass die Mindestdruckdifferenz innerhalb von 20 s nach dem Verdichteranlauf erreicht wird.
- ▶ Falls das nicht möglich ist: Nach dem Ölabscheider ein Druckregelventil einbauen.
- ▶ Schnelle Druckabsenkung durch fein abgestufte Druckregelung vermeiden.

### 6.8.2 Ölversorgung des Verdichters

- ▶ Ölversorgung des Verdichters unmittelbar nach dem Verdichteranlauf prüfen.
- Das Ölniveau muss unten im Schauglasbereich bis maximal in dessen Mitte sichtbar sein.
- ▶ Ölkreislauf und Ölrückführung prüfen.
- ▶ Öl in kleinen Mengen nachfüllen. Nur das Öl einfüllen, das auf dem Verdichter angegeben ist!
- ▶ Nach einem Verdichteraustausch kann es auch notwendig sein, Öl aus der Anlage abzulassen.
- ▶ Ölniveau innerhalb der ersten Betriebsstunden wiederholt überprüfen! Bei Scroll-Tandems und -Trios bitte Rücksprache mit BITZER.

### Flüssigkeitsschläge und Nassbetrieb vermeiden

Ölschaum bildet sich, wenn aus dem Öl Kältemittel ausdampft. Ölschaum führt zu mangelhafter Schmierung. Deshalb ist es wichtig, dass das Öl im Verdichter die richtige Temperatur hat. In der Anlaufphase kann sich Ölschaum bilden, der sich beim Erreichen eines stabilen Betriebszustands abschwächen muss.

- ▶ Wenn sich Ölschaum bildet: Druckgas- oder Öltemperatur erneut messen. Erforderliche Temperatur: mindestens 20°C und 20 K über der Umgebungstemperatur, dies entspricht mindestens 15 K an der Messstelle direkt unter dem Ölschauglas. Kältemittel mit einem hohen Isentropenkoeffizienten, z. B. R407A, R407C, R407F, R410A, R22 und R717 verlangen 30 K, bei Hochtemperaturkältemitteln wie R245fa genügen 10 K.
- ▶ Bei zu niedriger Temperatur über mindestens 10 Minuten: Verdichter ausschalten und auf Betriebstemperatur bringen.
- ▶ Bei Überschreiten der Einsatzgrenzen oder abnormalen Bedingungen z. B. Nassbetrieb, Verdichter sofort abschalten.
- ▶ Betriebsbedingungen prüfen.
- ▶ Erst wieder einschalten, wenn sich die Drucklagen stabilisiert haben.

### Öldruck prüfen

Pumpengeschmierte Verdichter sind mit zwei Schrader-Ventilen für die Öldruckmessung ausgestattet. Ölpumpenhochdruck: Anschlussposition 11, Ölpumpensaugdruck: Anschlussposition 12, siehe Maßzeichnungen.

- ▶ Manometer an den Messanschlüssen der Ölpumpe anschließen.

- Sollwert für die Öldruckdifferenz zwischen 1,4 und 3,5 bar, minimal zulässiger Ansaugdruck der Ölpumpe: 0,4 bar
- ▶ Bei zu niedriger Öldruckdifferenz:
- ▶ Überhitzung und Einstellung des Überhitzungsreglers prüfen.
- ▶ Kältemittelfüllmenge der Anlage prüfen und ggf. reduzieren.

### Parallelverbund

- ▶ Einen Verdichter nach dem anderen in Betrieb nehmen.
- ▶ Die Verdampferleistung abhängig von der Anzahl der Verdichter einstellen, die in Betrieb sind.
- ▶ Bei großen Anlagen das Sauggasabsperrventil in Drosselstellung halten und erst mit abfallendem Saugdruck langsam komplett öffnen.
- ▶ Je nach Anlagenausführung und Steuerung kann es notwendig werden, die Kältemittelfüllung während dem in Betrieb nehmen weiterer Verdichter zu ergänzen.

### 6.8.3 Flüssigkeitsversorgung der Nacheinspritzung sicherstellen

Ungenügende Flüssigkeitsversorgung des Nacheinspritzventils bzw. des ECO-Wärmeübertragers führt zu Überhitzung des Verdichters und möglicherweise zu dessen Ausfall.

- ▶ Während des gesamten Anlaufs am Schauglas in der abgezweigten Flüssigkeitsleitung sicherstellen dass das Nacheinspritzventil mit flüssigem Kältemittel ohne Gasblasen versorgt wird.

### 6.8.4 Schwingungen und Frequenzen

- ▶ Die gesamte Anlage sehr sorgfältig auf abnormale Schwingungen prüfen, insbesondere Rohrleitungen und Kapillarrohre.
- ▶ Wenn starke Schwingungen auftreten, mechanische Vorkehrungen treffen: Beispielsweise Rohrschellen anbringen oder Schwingungsdämpfer einbauen.
- ▶ Bei Betrieb mit Frequenzumrichter: Gesamten Frequenzbereich abfahren. Drehzahlen, bei denen dennoch Resonanzen auftreten, in der Programmierung des Frequenzumrichters ausblenden.
- ▶ Wiederholt auf starke Schwingungen prüfen.



#### HINWEIS

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

#### 6.8.5 Anlauf und Abkühlvorgänge sorgfältig austesten

- ▶ Auch beim Anlaufen und Abkühlen der Anlage die Einsatzgrenzen des Verdichters einhalten.
- ▶ Die zulässige Verdampfungstemperatur nicht überschreiten, auch nicht beim Verdichteranlauf.
- ▶ Mitteldruckgasüberhitzung bei allen Zuständen prüfen.
- ▶ Bei Bedarf den Sauggasdruck mit einem thermostatischem Expansionsventil, einem Druckregelventil (MOP) oder mit einem Saugdruckregler absichern.
- ▶ Sauggasüberhitzung innerhalb der zulässigen Grenzen halten. Dies besonders sorgfältig für jeden Abkühlvorgang prüfen.

Beim In-Betrieb-Nehmen ist es kurzfristig zulässig, das Sauggasabsperrventil zu drosseln. Im Normalbetrieb muss es dauerhaft vollständig geöffnet sein.

#### 6.8.6 Betriebsdaten überprüfen

- Verdampfungstemperatur
- Sauggastemperatur
- Verflüssigungstemperatur
- Druckgastemperatur
- Öltemperatur
- Ölniveau
- Schalthäufigkeit
- Stromaufnahme aller Phasen
- Spannung aller Phasen
- Riemenvorspannung bei Verdichtern mit Riemenantrieb

Einsatzgrenzen siehe BITZER SOFTWARE.

- ▶ Datenprotokoll anlegen.
- ▶ Zusätzlich sicherstellen, dass die Flüssigkeit am Eintritt des Expansionsventils blasenfrei ist.

## 7 Betrieb

### 7.1 Betriebsbedingungen einrichten

- ▶ Anlage so einrichten, dass die Sauggasüberhitzung bei allen Betriebsbedingungen ausreichend hoch ist.
- ▶ Bei Anlagen beachten, bei denen sich Kältemittel im Öl löst: Die Druckgastemperatur muss mindestens 20 K über der Verflüssigungstemperatur liegen. Kältemittel mit einem hohen Isentropenkoeffizienten, z. B. R407A, R407C, R407F, R410A, R22 und R717 verlangen 30 K, R744 erfordert 40 K, bei Hochtemperaturkältemitteln wie R245fa genügen 10 K.
- ▶ Sommer- und Winterbetrieb berücksichtigen.

### 7.2 Hinweise für sicheren Betrieb

Analysen belegen, dass Verdichterausfälle meistens auf unzulässige Betriebsweise zurückzuführen sind. Dies gilt insbesondere für Schäden auf Grund von Schmiermangel. Dazu Kältemittelverlagerung von der Hoch- zur Niederdruckseite oder in den Verdichter bei langen Stillstandszeiten vermeiden und die Funktion des Expansionsventils prüfen.



#### HINWEIS

Gefahr von unzureichender Schmierung durch hohe Kältemittellöslichkeit im Öl. Kleine Druckverhältnisse und geringe Sauggasüberhitzung führen zu niedriger Druckgas- und Öltemperatur. Betrieb bei diesen Bedingungen vermeiden.

- ▶ Blasenfreie Flüssigkeit am Eintritt des Expansionsventils sicherstellen.
- ▶ Stabile Betriebsweise bei allen Betriebs- und Lastzuständen sicherstellen, auch Teillast, Sommer-/Winterbetrieb und bei FU-Betrieb für alle Drehzahlen, insbesondere bei minimaler und maximaler Drehzahl.
- ▶ Ausreichend hohe Sauggasüberhitzung sicherstellen, dabei auch minimale Druckgastemperaturen berücksichtigen.
- ▶ Beim Anlauf des Verdichters sollte die Öltemperatur, unter dem Ölschauglas gemessen, 15 .. 20 K über der Umgebungstemperatur liegen.
- ▶ Ölheizung im Stillstand immer in Betrieb belassen.
- ▶ Abpumpschaltung aktivieren, insbesondere wenn der Verdampfer wärmer werden kann als Sauggasleitung oder Verdichter. Bei der Einstellung des Abpumpdrucks den Gefrierpunkt des Wärmeträgers berücksichtigen.

- ▶ Abpumpschaltung zeit- und druckabhängig steuern, insbesondere bei großen Kältemittelfüllmengen.
- ▶ Automatische Sequenzumschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittelkreisläufen vorsehen.

### 7.3 Regelmäßige Prüfungen

Anlage entsprechend den nationalen Vorschriften regelmäßig prüfen. Dabei folgende Punkte kontrollieren und beheben, siehe Kapitel Wartung, Seite 49:

- Betriebsdaten, siehe Kapitel Verdichteranlauf, Seite 45.
- Ölversorgung, siehe Kapitel Verdichteranlauf, Seite 45.
- Schutzeinrichtungen
- Alle Überwachungseinrichtungen:
  - Rückschlagventile
  - Druckgastemperaturfühler
  - Druckschalter
  - Ölniveau- oder Öldruckdifferenz-Überwachung
  - etc.
- Schauglas und Schauglasdichtung
- Anschlusskasten auf Kondenswasser
- Elektrische Kabelverbindungen und Verschraubungen auf festen Sitz einschließlich PE- und FE-Anschlüssen
- Kältemittelfüllung
- Dichtheit

Anzugsmomente siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 52.

- ▶ Datenprotokoll pflegen.

#### 7.3.1 Kondenswasser

Die Kabelverschraubungen sollten so dicht geschlossen sein, dass sich kein Kondenswasser bilden kann. Wenn dies in einer ungünstigen Konstellation dennoch auftritt, kann es bei den meisten Verdichtern aus dem Anschlusskasten abgeleitet werden. An der tiefsten Stelle des Anschlusskastens befindet sich ein Ablassstopfen, der entfernt werden kann. Dadurch sinkt die Schutzart des Anschlusskastens von IP66 auf IP54!

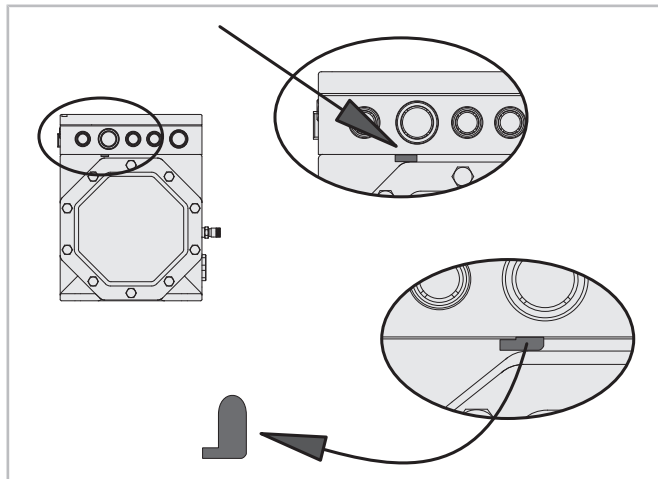


Abb. 38: Beispiel für Ablassstopfen für Kondenswasser am Anschlusskasten

#### 7.3.2 Betrieb unterhalb Umgebungsdruck

In einem undichten Anlagenteil, der unterhalb des Umgebungsdrucks betrieben wird, wird Luft in den Kältekreislauf eindringen. Anzeichen für diese nicht kondensierbaren Gase im Kältekreislauf sind eine sehr große Unterkühlung oder deutlich sichtbare Blasen im Schauglas der Flüssigkeitsleitung trotz berechneter Unterkühlung von mehr als 5 K. Diese Anzeichen können jedoch auch auf Anlagenauslegung oder regelungsbedingte Zustände zurückzuführen sein.

- ▶ Solche Anlagen regelmäßig warten.
- ▶ Ständig Daten erfassen, aus denen hervorgeht ob nicht kondensierbare Gase vorhanden sind.
- ▶ Optische Prüfung: Blasen im Schauglas der Flüssigkeitsleitung trotz berechneter Unterkühlung von mehr als 5 K.
- ▶ Unterkühlung bestimmen aus dem Druck und der Temperatur am Verflüssigeraustritt.

Auch bei brennbaren Kältemitteln können so Undichtigkeiten erkannt werden bevor gefährliche Gemische mit Luft entstehen.

#### 7.4 Verriegeltes Schutz- oder Überwachungsgerät

Der Verdichter ist mit elektronischen Schutz- und Überwachungsgeräten ausgerüstet, die bei Überlastung oder unzulässigen Betriebsbedingungen verriegeln.

- ▶ Vor dem Entriegeln die Ursache ermitteln und beseitigen.
- ▶ Entriegeln: Spannungsversorgung des Schutz- oder Überwachungsgeräts mindestens fünf Sekunden lang unterbrechen.

## 7.5 Umschalten zwischen Kälteanlagen- und Wärmepumpenbetrieb oder Abtauen mit Heißgas

Bei entsprechend ausgeführten Anlagen kann durch Umschalten dafür vorgesehener Ventile der Kältekreislauf umgekehrt werden.

- ▶ Verdichter ausschalten.
- ▶ Kreislauf umkehren durch Umschalten der nötigen Anlagenbauteile.
- ▶ 30 s warten, je nach Verdichtertyp zusätzlich minimale Stillstandszeiten beachten.
- ▶ Anschließend Verdichter wieder einschalten.

## 7.6 Bei absehbar langem Stillstand beachten

- ▶ Absperrventile am Verdichter nach einem einmaligen Abpumpen schließen.

Diese Maßnahme verhindert Kältemittelverlagerung. Es ist eine Empfehlung für eine Anlage mit vorhersehbar langen Stillstandszeiten, z. B. bei einer nur saisonal betriebenen Anlage oder einer vorbefüllten Anlage, die mehrere Wochen bis zur Inbetriebnahme auf Lager stehen wird.

## 8 Wartung

Risiko des Eingriffs bewerten und entsprechende Maßnahmen treffen, beispielsweise: zusätzliche persönliche Schutzausrüstung tragen, Anlage abschalten oder Ventile vor und nach dem betreffenden Anlagenteil absperren und auf drucklosen Zustand bringen.

- ▶ Ausschließlich Originalersatzteile verwenden.
- ▶ Vor dem wieder in Betrieb nehmen den Verdichter prüfen, je nach bewertetem Risiko auf Druckfestigkeit und Dichtheit oder nur auf Dichtheit.



### WARNUNG

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

- ▶ Wenn Verdichter oder Anlagenteile auf drucklosen Zustand gebracht werden: Kältemittel absaugen und wiederverwenden.

### Bei Montage von Zubehörteilen

Technische Daten siehe beige packte Herstellerinformation.

## 8.1 2-stufige Verdichter haben 3 Druckräume

Das Verdichtergehäuse ist ein getrennter Druckraum auf Mitteldruckniveau. Wenn der Verdichter auf drucklosen Zustand gebracht werden soll:

- ▶ Alle drei Druckräume auf drucklosen Zustand bringen!
- ▶ Vor Arbeiten am Kältekreislauf, beispielsweise vor dem Ölabblass, die Drücke an 3 (LP), 14 (MP) und 1 (HP) sowie den Ölsaugdruck an Position 12 prüfen. Anschlusspositionen siehe Maßzeichnung.

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

Wenn der Kältekreislauf geöffnet werden soll:



### GEFAHR

Explosionsgefahr!  
Rohre nicht löten!

- ▶ Rohrverschraubungen lösen oder Rohre aufschneiden.
- ▶ Funkenbildung vermeiden.

## 8.3 Schauglas reinigen

- Neue Dichtung und Drehmomentschlüssel bereit halten.
- Ölwanne bereit legen.
- ▶ Kälteanlage ausschalten.
- ▶ Alle Rohrleitungen des Kältekreislaufs vor und hinter dem Produkt absperren.
- ▶ Produkt auf drucklosen Zustand bringen.
- ▶ Kältemittel absaugen.
- ▶ Öl ablassen und auffangen.
- ▶ Schauglas abschrauben.
- ▶ Gewinde sorgfältig reinigen.
- ▶ Schauglas mit einem weichen Tuch reinigen. Wenn nötig etwas Lösungsmittel verwenden.
- ▶ Schauglas einschrauben. Dabei eine neue Dichtung verwenden. Anzugsmoment siehe Kapitel Schaugläser und Bauteile an Schauglasposition, Seite 53.
- ▶ Produkt auf Dichtheit prüfen.
- ▶ Öl wieder verwenden oder umweltgerecht entsorgen.
- ▶ Kältekreislauf vor und hinter dem Produkt öffnen.

## 8.4 Ölwechsel

Ölwechsel ist bei fabrikmäßig gefertigten Anlagen nicht zwingend erforderlich. Bei "Feldinstallationen" oder bei Einsatz nahe der Einsatzgrenze empfiehlt sich ein erstmaliger Wechsel nach ca. 100 Betriebsstunden. Bei Verdichtern mit integrierter Ölpumpe auch Ölfilter und Magnetstopfen reinigen.

Danach etwa alle 3 Jahre bzw. 10 000 .. 12 000 Betriebsstunden Öl sowie Ölfilter wechseln und Magnetstopfen reinigen.

Nur das Öl einfüllen, mit dem der Verdichter gekennzeichnet ist. Kältemaschinenöle dürfen nicht gemischt werden.



### HINWEIS

Verdichterschaden durch zersetztes Esteröl. Feuchtigkeit wird im Esteröl chemisch gebunden und kann durch Evakuieren nicht entfernt werden.

Äußerst sorgsamer Umgang erforderlich: Lufteintritt in Anlage und Ölgebinde vermeiden. Nur originalverschlossene Ölgebinde verwenden!

- ▶ Das Öl aus Verdichter ablassen. Ölablasspositionen siehe Maßzeichnungen.
- ▶ Gewinde reinigen und Ölablassstopfen montieren.
- ▶ Altöl umweltgerecht entsorgen.
- ▶ Neues Öl einfüllen.
- ▶ Ggf. Öleinfüllstopfen wieder montieren.
- ▶ Dichtheitsprüfung durchführen.

### Säuretest

- ▶ Bei Verdichter- oder Motorschaden generell Säuretest durchführen.
- ▶ Bei Bedarf Reinigungsmaßnahmen treffen: Säurebindenden bi-direktionalen Saugleitungsfilter einbauen und Öl wechseln.
- ▶ Anlage druckseitig an der höchsten Stelle in Recyclingbehälter entlüften.
- ▶ Nach einigen Betriebsstunden ggf. Filter und Öl erneut wechseln sowie Anlage entlüften.

## 8.5 Gebrauchtöl aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln



### HINWEIS

Brandgefahr!

Das Gebrauchtöl enthält relativ viel gelöstes Kältemittel.

Gebrauchtöl sicher verpacken. Umweltgerecht entsorgen.

- Kohlenwasserstoffe, beispielsweise Propan, R290 oder Propen, R1270 und niedrig-fluorierte brennbare Kältemittel, beispielsweise R1234yf lösen sich bei Raumtemperatur gut im Kältemaschinenöl. Das betrifft ebenso Kältemittelgemische, die diese Substanzen enthalten.
- Gebrauchtöl aus solchen Anlagen kann auch bei Atmosphärendruck noch relativ hohe Anteile gelöster brennbarer Gase enthalten. Diese Anteile gasen aus.
- Bei Lagerung und Transport beachten:
  - ▶ Gebrauchtöl in druckfeste Behälter einfüllen.
  - ▶ Behälter mit Stickstoff als Schutzgas befüllen und verschließen.
  - ▶ Behälter kennzeichnen, z. B. mit dem Warnzeichen "feuergefährlicher Stoff" W021 aus ISO7010.

## 9 Außer Betrieb nehmen

### 9.1 Stillstand

Bis zur Demontage Ölheizung eingeschaltet lassen, falls vorhanden. Das verhindert erhöhte Kältemittelanreicherung im Öl.

Wenn ein längerer Stillstand ohne Spannungsversorgung geplant ist: Absperrventile schließen.

### 9.2 Demontage des Verdichters



### WARNUNG

Verdichter steht unter Druck!

Schwere Verletzungen möglich.

Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!

Schutzbrille tragen!





### WARNUNG

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

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

Kältemittel nicht abblasen, sondern umweltgerecht entsorgen!

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

#### 9.2.1 2-stufige Verdichter haben 3 Druckräume

Das Verdichtergehäuse ist ein getrennter Druckraum auf Mitteldruckniveau. Wenn der Verdichter auf drucklosen Zustand gebracht werden soll:

- ▶ Alle drei Druckräume auf drucklosen Zustand bringen!
- ▶ Vor Arbeiten am Kältekreislauf, beispielsweise vor dem Ölablass, die Drücke an 3 (LP), 14 (MP) und 1 (HP) sowie den Ölsaugdruck an Position 12 prüfen. Anschlusspositionen siehe Maßzeichnung.

#### 9.2.2 Gebrauchtöl aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln



### HINWEIS

Brandgefahr!  
Das Gebrauchtöl enthält relativ viel gelöstes Kältemittel.  
Gebrauchtöl sicher verpacken. Umweltgerecht entsorgen.

- Kohlenwasserstoffe, beispielsweise Propan, R290 oder Propen, R1270 und niedrig-fluorierte brennbare Kältemittel, beispielsweise R1234yf lösen sich bei Raumtemperatur gut im Kältemaschinenöl. Das betrifft ebenso Kältemittelgemische, die diese Substanzen enthalten.
- Gebrauchtöl aus solchen Anlagen kann auch bei Atmosphärendruck noch relativ hohe Anteile gelöster brennbarer Gase enthalten. Diese Anteile gasen aus.

- Bei Lagerung und Transport beachten:
  - ▶ Gebrauchtöl in druckfeste Behälter einfüllen.
  - ▶ Behälter mit Stickstoff als Schutzgas befüllen und verschließen.
  - ▶ Behälter kennzeichnen, z. B. mit dem Warnzeichen "feuergefährlicher Stoff" W021 aus ISO7010.

#### 9.2.3 Demontierte Bauteile aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln

Aus Anlagenbauteilen gast nach der Demontage noch Kältemittel aus, das abbrennen oder mit der Umgebungsluft ein zündfähiges Gemisch bilden kann. Dies bei der Bewertung des Risikos für den Eingriff in die Anlage berücksichtigen und entsprechende Betriebsmittel bereit halten. Das kann beispielsweise bedeuten:

- ▶ LeitungsfILTER absaugen und mit reinem Stickstoff spülen.
- ▶ Rohrleitungen vollständig von Öl befreien und mit reinem Stickstoff spülen.
- ▶ Ölhaltige Lappen in feuerfesten Gefäßen entsorgen.
- ▶ Absperrbare Anlagenbauteile evakuieren, mit reinem Stickstoff füllen und dann absperren. Dies gilt auch für einen demontierten Verdichter.
- ▶ Demontierte Bauteile in jedem Fall mit dem Warnzeichen "feuergefährlicher Stoff" W021 aus ISO7010 kennzeichnen.

#### 9.2.4 Verdichter entsorgen

Öl aus dem Verdichter ablassen. Altöl umweltgerecht entsorgen!

Der Verdichter besteht aus hochwertigen Bestandteilen. Die Einzelteile sachgerecht wiederverwerten oder umweltgerecht entsorgen.

## 10 Beim Montieren oder Austauschen beachten



### WARNUNG

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

Risiko des Eingriffs bewerten und entsprechende Maßnahmen treffen, beispielsweise: zusätzliche persönliche Schutzausrüstung tragen, Anlage abschalten oder Ventile vor und nach dem betreffenden Anlagenteil absperren und auf drucklosen Zustand bringen.

Die Verwendung von Original-Ersatzteilen gilt als von der Typprüfung abgedeckt. Die Qualität dieser Bauteile ist geprüft.

Die folgenden Kapitel können Angaben für Produkte enthalten, die nicht in dieser Anleitung beschrieben sind.

### Vor der Montage

- ▶ Gewinde und Gewindebohrung sorgfältig reinigen.
- ▶ Ausschließlich neue Dichtungen verwenden!
- ▶ Flachdichtungen und O-Ringe dürfen leicht mit Öl benetzt werden.
- ▶ Metallträgerdichtungen keinesfalls einölen!
- ▶ Ausschließlich die jeweils vorgesehene Dichtung verwenden.
- ▶ Bei Änderungen an einem R744-Verdichterzylinderkopf ausschließlich neue Schrauben verwenden.

### Zulässige Einschraubmethoden

- Mit kalibrierbarem Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- Mit pneumatisch angetriebenem Schlagschrauber anziehen und mit kalibrierbarem Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment nachziehen.
- Mit kalibrierbarem elektronisch gesteuertem Winkelschrauber auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- ▶ Anzugsmoment durch weiterdrehen prüfen.
- ▶ Toleranz:  $\pm 6\%$  des Nennwerts, wenn nur ein Wert gelistet ist.
- ▶ Momentenbereiche gelten ohne Toleranz.

### Flanschverbindungen

- ▶ über Kreuz und in mindestens 2 Schritten anziehen (50/100%).

## 10.1 Spezielle Schraubverbindungen

Die folgenden Kapitel enthalten Anzugsmomente für speziell definierte Fälle. Für alle anderen Schraubverbindungen siehe Kapitel Metrische Schrauben mit Regelgewinde, Seite 56.

### 10.1.1 Metrische Schrauben bei Absperrventilen und Gegenflanschen sowie Schweiß- und Blindflanschen

Größe	Fall A	Fall D
M8		25 Nm
M10		54 Nm
M12	36 Nm	100 Nm
M16	98 Nm	150 Nm
M18	136 Nm	200 Nm
M20 bei DN100	175 Nm	200 Nm
M20 bei DN125	175 Nm	250 Nm
M24		320 Nm

Fall A: Schrauben der Festigkeitsklasse 5.6

Fall D: Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8.

- ▶ Schraubkappe des 7/16-20 UNF-Manometeranschlusses am Ventil mit max. 10 Nm anziehen.

### 10.1.2 Stopfen ohne Dichtung

Größe	Messing	Stahl
1/8-27 NPTF	35 Nm	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	50 .. 55 Nm	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	85 .. 90 Nm	50 .. 55 Nm ①
1/2-14 NPTF	100 Nm	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	120 .. 125 Nm	80 .. 85 Nm
3/8-24 UNF		30 .. 35 Nm
1/2-20 UNF		30 .. 35 Nm
G1/2	60 Nm	

- ▶ Gewinde vor der Montage mit Dichtband umwickeln oder mit Montagekleber benetzen.

①: Anzugsmoment für die Tauchhülse von Ölheizungen: 40 Nm.

### 10.1.3 Verschlusschrauben mit Feingewinde, Stopfen und Einschraubnippel

Diese Schraubverbindungen können mit Kupfer- (Cu), Aluminium- (Al) oder O-Ring-Dichtung ausgestattet sein.

Größe	Cu	Al	O-Ring
M10 x 1	25 Nm	30 Nm	
M14 x 1	50 Nm		
M18 x 1,5		60 Nm	
M20 x 1,5	80 Nm	70 Nm	20 Nm
M22 x 1,5	100 Nm	80 Nm	30 Nm
M24 x 1,5	100 Nm	90 Nm	
M26 x 1,5	150 Nm	110 Nm	40 Nm
M30 x 1,5	120 Nm	120 Nm	
M36 x 1,5		130 Nm	
M48 x 1,5		300 Nm	
M52 x 1,5			100 Nm
G1/4		40 Nm	
G1 1/4		180 Nm	
1 1/8-18 UNEF			50 Nm

Für alle anderen metrischen Einschraubnippel gelten die gelisteten Anzugsmomente.

Für Ölablassschrauben gelten die gelisteten Anzugsmomente. Mögliche Größen: M20x1,5, M22x1,5 oder M26x1,5.

#### 10.1.4 Einschraubnippel: Fühler- und Sensoreinheiten

Größe	Bauteil	
1/8-27 NPTF	Schrader-Ventil	20 .. 25 Nm
1/4-18 NPTF	Schrader-Ventil	30 .. 35 Nm
1/8-27 NPTF	Temperaturfühler	30 Nm
3/8-24 UNF	Druckmessumformer max. 160 bar	26 .. 28 Nm
7/16-20 UNF	Druckmessumformer	15 Nm
1/2-20 UNF	Druckmessumformer max. 100 bar	26 .. 28 Nm
G1/4	Druckmessumformer	35 Nm
M20 x 1,5 SW24	DP-1	50 .. 60 Nm
M20 x 1,5 SW24	Delta-P11, DP-2, DP-3	75 Nm

#### Abdeckungen von Schrader-Ventilen

Schraubkappe der geraden Schrader-Ventile 7/16-20 UNF: 5 .. 10 Nm

Überwurfmutter der T-Schrader-Ventile 3/4-16 UNF: 15 Nm

#### Öldrucküberwachung

Überwurfmutter der elektronischen Einheit: maximal 10 Nm

#### Druckmessumformer

- ▶ Schrader-Einsatz und Distanzstücke entfernen.
- ▶ Dann erst die Schraubkappe aufschrauben.

Anzugsmomente aller hier nicht genannten NPTF-Einschraubnippel siehe Kapitel Stopfen ohne Dichtung, Seite 52.

#### 10.1.5 Schaugläser und Bauteile an Schauglasposition

Alternative Bauteile: OLC-Prismaeinheiten und OLM-IQ-Aktor-Sensor-Einheit

Beim Montieren oder Austauschen beachten:

- ▶ Gläser vor und nach der Montage optisch prüfen.
- ▶ Neue Dichtung verwenden.
- ▶ Alle Bauteile nur mit Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- ▶ Keinesfalls einen Schlagschrauber verwenden.
- ▶ Geänderte Bauteile auf Dichtheit prüfen.
- ▶ Ölniveauüberwachung: Überwurfmutter der optoelektronischen Einheit mit maximal 10 Nm anziehen.

#### Bauteile mit Dichtflansch

Schraubengröße	
M6	11 Nm
M8	14 Nm
M10	18 Nm

- ▶ Flansche in mehreren Schritten auf das angegebene Drehmoment anziehen.

#### Einschraubteile

Größe	SW	
M20 x 1,5 ①	24	75 Nm
1 1/8-18 UNEF	36	50 (.. 60) Nm
M30x1,5	36	120 Nm

SW: Schlüsselweite in mm

①: OLC-K1, OLC-D1 oder OLS am Lagerdeckel von Hubkolbenverdichtern, nicht an Schauglasposition

50 .. 60 Nm bei Hubkolbenverdichtern, 50 Nm bei allen anderen Produkten

## OLM-IQ-Aktor-Sensor-Einheit

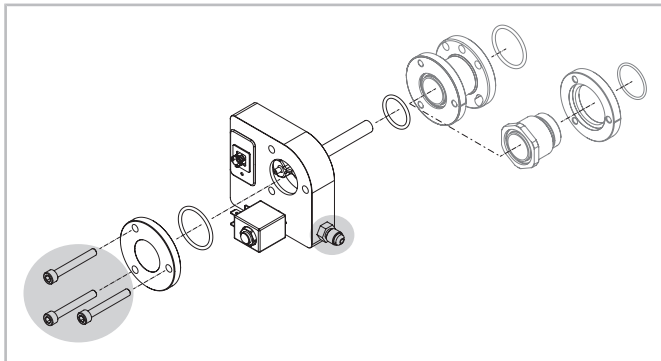


Abb. 39: Schrauben des Adapterrings

Schrauben des Adapterrings: 7 Nm

- ▶ Schrauben des Adapterrings in mehreren Schritten auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- ▶ Ölanschluss an OLM-IQ-AS: 7/16-20 UNF, 13 Nm

### 10.1.6 Verschlussmuttern mit Dichtring und Rotalock-Verbindungen

Gewinde	SW	
3/4-16 UNF	22	30 + 10 Nm
1-14 UNS	30	60 + 10 Nm
1 1/4-12 UNF	36	100 + 10 Nm
1 3/4-12 UN	50	150 + 10 Nm
2-12 UN	60	160 + 10 Nm
2 1/4-12 UN	65	170 + 10 Nm

SW: Schlüsselweite in mm

## 10.2 Schwingungsdämpfer

- ▶ Rot markierte Transportelemente entfernen, falls vorhanden.
- ▶ Schwingungsdämpfer mit Federelementen: Schrauben anziehen, bis die Federn ganz zusammengezogen sind und dann wieder zur Hälfte aufschrauben.
- ▶ Schwingungsdämpfer mit Gummischeiben: Schrauben anziehen, bis Verformungen der oberen Gummischeibe sichtbar werden.

## 10.3 Magnetventile

Die Magnetspule wird je nach Ausführung auf dem Anker mit einer Mutter festgeschraubt oder sie rastet beim Einschieben ein.

### Befestigungsmuttern der Magnetspule

Größe	
M10	5 Nm
M14	15 Nm

Schraubverbindung der Gerätesteckdose, M3: maximal 1 Nm

- ▶ Magnetspule sorgfältig befestigen.
- ▶ Informationen des Herstellers beachten.

## 10.4 Verschraubungen von Anschlusskastendeckel, Modulgehäuse und FU-Gehäuse

Größe	Fall A	Fall B	Ausnahme
M4	2 Nm	2 Nm	ELA, ELV
M5	2 Nm	2 Nm	
M6	5 Nm	4 Nm	ELV, CSV.

Anschlusskasten und Anschlusskastendeckel: Fall A aus Metall, Fall B aus Kunststoff

- ▶ M6-Schrauben mit Unterlegscheibe einschrauben.
- ▶ Keine Ausnahme für die Verdichter dieser Anleitung.

## 10.5 Abdichtungsverschraubungen für die Öffnungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse

Die Verschraubungen bestehen aus Schraube und Gegenmutter.

Größe	
M16 x 1,5	2,0 Nm
M20 x 1,5	2,0 Nm
M25 x 1,5	2,5 Nm
M63 x 1,5	2,5 Nm
PG16	4,0 Nm

Verschlussstopfen: 2,5 Nm

### 10.5.1 LED-Schauglas

Größe	
M20 x 1,5	2,5 Nm

## 10.6 Befestigungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse

### Befestigung von Schutzgeräten, CM-Modulen und Erweiterungskarten

- ▶ Schrauben mit 1,6 .. 1,8 Nm anziehen.

#### 10.6.1 Befestigung der Erdungsklemmleiste

Größe	
M4	2,0 Nm

- ▶ Schraubverbindung in dieser Reihenfolge montieren: Erdungsklemmleiste, Unterlegscheibe, Innensechsrundschraube.

#### 10.6.2 Befestigung des Anschlusskastens selbst

Größe	Fall A	Fall B
M6	2 Nm	2 Nm
M6	5 Nm	4 Nm
M10	5 Nm	5 Nm

Fall A: Anschlusskasten aus Metall

Fall B: Anschlusskasten aus Kunststoff

M6: 2 Nm bei Hubkolbenverdichtern, 5 bzw. 4 Nm bei allen anderen Produkten

- ▶ Alle Schrauben, für die ein mit Anzugsmoment > 2 Nm angegeben ist, mit Unterlegscheibe einschrauben.

## 10.7 Elektrische Kontakte



### GEFAHR

Gefahr durch Stromschlag!  
Spannungsversorgung unterbrechen und gegen Wiedereinschalten sichern.



- ▶ Kabelmarkierungen beim Ablängen übertragen.

### Kontakte an Stromdurchführungsplatte

Diese Anzugsmomente gelten auch für Erdungsanschlüsse, die sich neben der Stromdurchführungsplatte befinden und das Gehäuseinnere erden.

Größe	Mutter	Schraube
M4	2 Nm	
M5	5 Nm	2,6 Nm
M6	6 Nm	14 Nm
M7		7 Nm
M8	10 Nm	25 Nm
M10	25 .. 30 Nm	40 Nm ①
M12	30 .. 35 Nm	40 Nm ①

①: Mit Keilsicherungsscheibenpaar montieren.

- ▶ Alle Schraubverbindungen an der Stromdurchführungsplatte von Hand mit Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- ▶ Kein pneumatisch angetriebenes Werkzeug verwenden.

### Kabelbefestigung in Klemmleisten

Größe	
M2	0,25 Nm
M3	0,5 Nm
M4	1,2 Nm

Diese Anzugsmomente gelten mit und ohne Kabel.

Klemmleisten mit Rastermaß 3,81 mm enthalten Schrauben der Größe M2 und solche mit Rastermaß 5,08 mm enthalten M3.

### 10.7.1 Schutzleiter an Schirmanschlussblech für FU-Betrieb

Größe	Mutter
M6	5 Nm

- Schraubverbindung in dieser Reihenfolge montieren: Zahnscheibe, Kabelschuh, Unterlegscheibe, Sicherungsscheibe, Mutter.

### 10.7.2 Schutzleiter im Modulgehäuse

#### Schutzleiter an Erdungsklemmleiste

Größe	Mutter
M5	1,3 Nm

- Schraubverbindung in dieser Reihenfolge auf der Klemmleiste montieren: Kabelschuh, Unterlegscheibe, Federring, Kreuzschlitzschraube.

#### Schutzleiter für Gehäusedeckel am Boden des Modulgehäuses

Größe	Mutter
M6	4 Nm

- Kabelschuh mit Zahnscheibe montieren.

### 10.7.3 Kabelverschraubung an Schutzgerät

7 Nm, gültig für die Verdichterschutzgeräte SE-B\*, SE-E\* und für Kabelverschraubungen an Verdichtermodule

### 10.8 Tauchhülsen

Größe		$\varnothing_i$
3/8-18 NPTF	40 Nm	10,4 mm
1 1/8-18 UNEF	50 Nm	19,0 mm

$\varnothing_i$ : Innendurchmesser der Tauchhülse

### 10.9 Metrische Schrauben mit Regelgewinde

In diesem Kapitel sind die Anzugsmomente zu finden, für die es keine speziellen Angaben gibt.

Größe	Fall A	Fall B	Fall C
M5		7 Nm	
M6		9 Nm	16 Nm
M8		25 Nm	40 Nm
M10 bei ①			70 Nm
M10		42 Nm	80 Nm
M12	36 Nm	80 Nm	125 Nm
M14	58 Nm		
M16	98 Nm	150 Nm	220 Nm
M16 bei ②			300 Nm
M18	136 Nm		
M20	175 Nm	220 Nm	220 Nm

Fall A: Schrauben mit Flachdichtung, Festigkeitsklasse 5.6

Fall B: Schrauben ohne Flachdichtung, Festigkeitsklasse 8.8 oder 10.9

Fall C: Schrauben mit Flachdichtung oder Metallträgerdichtung, Festigkeitsklasse 10.9

①: am Zylinderkopf von 2- bis 6-Zylinder-Verdichtern für R744: transkritisch und subkritisch mit hohen Stillstandsdrücken ab Seriennummer 1602514314

②: bei 8-Zylinder-Verdichtern für R744

### 10.10 Bördelverbindungen

① mm	① inch (mm)	②	
6	1/4 (6,35)	0,80	14 .. 18 Nm
8	5/16 (7,94)	0,80	33 .. 42 Nm
10	3/8 (9,52)	0,80	33 .. 42 Nm
12	1/2 (12,7)	0,80	50 .. 62 Nm
15		0,80	63 .. 77 Nm
	5/8 (15,88)	0,95	63 .. 77 Nm
18	3/4 (19,06)	1,00	90 .. 110 Nm

①: Nennaußendurchmesser nach EN12735-1 und EN12735-2

②: Mindestwanddicke in mm

## Table of contents

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>61</b>
1.1	Also observe the following technical documents .....	61
1.2	Specifications on the name plate.....	62
1.3	Explanation of the model designation.....	62
1.4	The compression process in 2-stage reciprocating compressors.....	63
1.5	Intermediate cooling methods.....	63
1.6	Glossary.....	63
<b>2</b>	<b>Safety</b> .....	<b>64</b>
2.1	Qualified and authorised staff .....	64
2.2	Residual risks .....	64
2.3	Personal protective equipment .....	64
2.4	Safety references.....	64
2.5	General safety references .....	64
2.6	2-stage compressors have 3 pressure chambers.....	64
2.7	Mind with flammable refrigerants.....	65
2.7.1	Use of flammable refrigerants of the A2L safety classes and A3 (e. g. R1234yf or R290) .....	65
2.7.2	System design with highly flammable refrigerants .....	65
2.7.3	Work on systems with A3, A2L and B2L refrigerants .....	65
2.7.4	Used oil from systems with A3 or A2L refrigerants .....	65
2.7.5	Dismounted components from systems with A3 or A2L refrigerants.....	65
<b>3</b>	<b>Application ranges</b> .....	<b>66</b>
3.1	Maximum permitted pressures .....	66
3.2	Basic design S4T-5.2Y .. S6F-30.2Y and tandem compressors S66J-32.2Y .. S66F-60.2Y .....	66
3.2.1	S4T-5.2 ... S6F-30.2 and S66J-32.2 ... S66F-60.2.....	67
3.3	P-series for refrigerants of safety class A3.....	67
3.4	State of delivery of the accessories .....	67
3.5	Operation with external frequency inverter (FI) .....	67
3.5.1	Start unloading and capacity control .....	68
<b>4</b>	<b>Mounting</b> .....	<b>68</b>
4.1	Transporting the compressor.....	68
4.1.1	Weights and centres of gravity .....	68
4.2	Installing the compressor.....	69
4.2.1	Marine application .....	69
4.2.2	Providing clearances for removal and maintenance .....	70
4.2.3	Rigid mounting .....	70
4.2.4	Mounting on vibration dampers .....	70
4.3	Incorporation in the refrigerant circuit .....	72
4.3.1	Connecting the pipelines .....	72
4.3.2	Accessories .....	73
4.3.3	Checking the thermal insulation .....	74
4.4	Installation of the intermediate cooling .....	75
4.4.1	Routing of the branched liquid line .....	75
4.4.2	Mounting the desuperheating injection line .....	76
4.4.3	Mounting the desuperheating injection with thermostatic expansion valve.....	76
4.4.4	RI system: Desuperheating injection directly into the compressor.....	78

4.4.5	Intermediate cooling with ECO heat exchanger .....	80
4.5	System components .....	84
4.5.1	Expansion valve .....	84
4.5.2	Liquid suction line heat exchanger .....	84
4.5.3	Pump-down system .....	84
4.5.4	Set up operating conditions .....	84
4.5.5	Required components for systems that are operated with flammable refrigerants .....	85
4.6	Connections and dimensional drawings .....	85
<b>5</b>	<b>Electrical connection.....</b>	<b>88</b>
5.1	Further regulations applicable to compressor module .....	88
5.2	Wiring in the state of delivery and electrical safety .....	88
5.3	Checklist .....	88
5.4	Dimensioning components .....	88
5.5	Name plate details for the installed motor .....	89
5.5.1	Part winding motor or "PW" .....	89
5.5.2	Star-delta motor "Y/Δ" .....	90
5.6	Connecting the motor power cables .....	90
5.6.1	Connections at terminal plate .....	91
5.6.2	Operation with frequency inverter (FI) or soft starter .....	92
5.7	Control logic requirements .....	92
5.7.1	Control logic of the desuperheating valves .....	93
5.8	Terminal box .....	93
5.8.1	Available openings in the terminal box .....	93
5.8.2	Coating terminal plate and pins .....	93
5.8.3	Preparing the terminal box for FI operation .....	94
5.8.4	Mounting the module housing on the terminal box .....	94
5.8.5	Sealing the terminal box .....	94
5.9	Safety switching devices for limiting the pressure (high pressure switch and low pressure switch) .....	94
5.10	Compressor motor protection .....	95
5.10.1	Temperature control circuit .....	95
5.10.2	Compressor protection device SE-B* .....	95
5.10.3	Compressor module .....	96
5.11	High potential test (insulation strength test) .....	97
5.12	Additionally earthing the compressor housing .....	97
<b>6</b>	<b>Commissioning.....</b>	<b>98</b>
6.1	Critical shift of the refrigerant ignition limit .....	98
6.2	Checking pressure strength .....	98
6.3	Checking tightness .....	98
6.4	During tightness check and evacuating, observe the following .....	98
6.5	Evacuation .....	99
6.6	Charging refrigerant .....	99
6.7	Points to be checked and recorded before compressor start .....	99
6.8	Compressor start .....	100
6.8.1	Setting the condenser pressure .....	100
6.8.2	Oil supply of the compressor .....	100
6.8.3	Ensuring the liquid supply of the desuperheating injection .....	100
6.8.4	Vibrations and frequencies .....	100

6.8.5	Thorough test of start and cooling processes .....	101
6.8.6	Checking the operating data .....	101
<b>7</b>	<b>Operation .....</b>	<b>101</b>
7.1	Set up operating conditions .....	101
7.2	Instructions for safe operation .....	101
7.3	Regular checks .....	102
7.3.1	Condensation water .....	102
7.3.2	Operation below ambient pressure .....	102
7.4	Locked protection or monitoring device .....	102
7.5	Switching between refrigeration system operation and heat pump operation or defrosting with hot gas .....	103
7.6	In case of foreseeable long standstill.....	103
<b>8</b>	<b>Maintenance .....</b>	<b>103</b>
8.1	2-stage compressors have 3 pressure chambers.....	103
8.2	Work on systems with A3, A2L and B2L refrigerants .....	103
8.3	Cleaning the sight glass.....	104
8.4	Oil change.....	104
8.5	Used oil from systems with A3 or A2L refrigerants .....	104
<b>9</b>	<b>Decommissioning .....</b>	<b>105</b>
9.1	Standstill .....	105
9.2	Dismantling the compressor .....	105
9.2.1	2-stage compressors have 3 pressure chambers .....	105
9.2.2	Used oil from systems with A3 or A2L refrigerants .....	105
9.2.3	Dismounted components from systems with A3 or A2L refrigerants.....	105
9.2.4	Disposing of the compressor.....	106
<b>10</b>	<b>Mind when mounting or replacing .....</b>	<b>106</b>
10.1	Special screwed connections .....	106
10.1.1	Metric screws of shut-off valves, counter flanges, welding and blind flanges .....	106
10.1.2	Plugs without gasket .....	106
10.1.3	Sealing screws with fine thread, plugs and screwed nipples .....	107
10.1.4	Screwed nipples: Sensor units .....	107
10.1.5	Sight glasses and components at sight glass position .....	107
10.1.6	Sealing nuts with gasket ring and Rotalock connections .....	108
10.2	Vibration dampers.....	108
10.3	Solenoid valves.....	108
10.4	Screwed connections of terminal box, module housing and FI housing cover .....	108
10.5	Sealing screwed connections for the openings into terminal box and module housing.....	109
10.5.1	LED sight glass .....	109
10.6	Fixings in terminal box and module housing.....	109
10.6.1	Fixing of the earth terminal strip .....	109
10.6.2	Fixing of the terminal box itself.....	109
10.7	Electrical contacts.....	109
10.7.1	Protective earth conductor at shield connection plate for FI operation .....	109
10.7.2	Protective earth conductors in module housing .....	110
10.7.3	Screwed cable glands on protection device .....	110
10.8	Heater sleeves.....	110



---

10.9 Metric screws with standard thread .....	110
10.10 Flared joints .....	110

## 1 Introduction

The statements in this document refer to the EU legislation. They apply equally to the corresponding requirements of the United Kingdom legislation if this is possible on the basis of the CE marking.

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

The product is covered by the scope of the EU RoHS Directive 2011/65/EU and The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (as amended) of the United Kingdom.

Each integrated motor and integrated frequency inverter (FI) in semi-hermetic and hermetic compressors also is covered by the scope of the EU Ecodesign Directive 2009/125/EC and The Ecodesign for Energy-Related Products Regulations 2010 of the United Kingdom.

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

This product may only be put into operation if it has been installed into systems according to these Mounting/Operating Instructions and if the overall system complies with the applicable legal provisions.

Applied standards see product declaration document. Go to BITZER documentation source [bitzer.infoTwin.eu](http://bitzer.infoTwin.eu) and set filter "Document type" to "Declarations...". Enter model designation of the respective product into full text search window. Further documents see [www.bitzer.de](http://www.bitzer.de) → documentation.

This product has been built in accordance with state-of-the-art methods and current regulations. Fitted valves are not part of the product.

These operating instructions must be kept available during the whole lifetime of the system.

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

### 1.1 Also observe the following technical documents

- AT-300: Schematic wiring diagrams for BITZER products
- AT-320: Connections and shut-off valves for BITZER compressors
- AT-150: Available oil heaters – Overview
- AW-150: Heaters - mounting and electrical connection
- AT-170: Oil monitoring for BITZER products – overview
- KT-170: Differential oil pressure monitoring, mounting and electrical connection
- KT-110: Start unloading (SU) for BITZER reciprocating compressors
- AT-330: Starting modes for BITZER compressors
- KT-240: Technical Information Compressor module CM-RC-02 for reciprocating compressors
- KT-242: Technical Information Extension board CM-IO-B for CM-RC-02
- KW-242: Retrofitting CM-RC-02 and configuration with the BEST SOFTWARE
- CT-120: Protection devices for BITZER compressors
- KT-210: Technical information ECOLINE VARISPEED with frequency inverter .F1
- KT-420: BITZER reciprocating compressors with external frequency inverters
- AT-660: Application of R290 and R1270, A3 refrigerants
- AW-100: Tightening torques for screwed connections

## 1.2 Specifications on the name plate

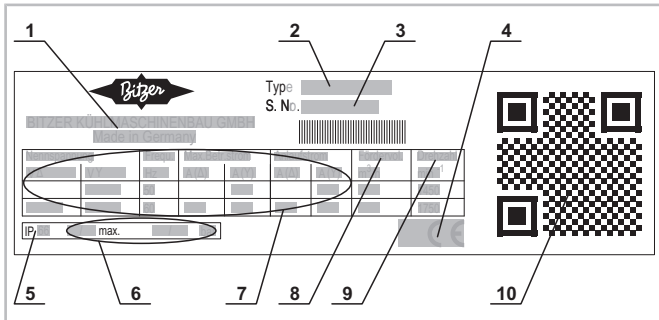


Fig. 1: The figure shows a simplified representation of a name plate

1	Manufacturer
2	Model designation
3	Serial number
4	Conformity mark
5	Enclosure class of the terminal box
6	Maximum allowable pressures
7	Electrical data
8	Displacement volume
9	Motor speed
10	QR code

## 1.3 Explanation of the model designation

S 6 G P - 25 .2 Z - 40P

Code for 2-stage design

S 6 G P - 25 .2 Z - 40P

Number of cylinders

double with tandem, e. g.: S66G-50.2Y-40P

S 6 G P - 25 .2 Z - 40P

Identifier for bore x stroke

S 6 G P - 25 .2 Z - 40P

Series properties

P = for A3 refrigerant

S 6 G P - 25 .2 Z - 40P

Motor size

S 6 G P - 25 .2 Z - 40P

Series identifier

S 6 G P - 25 .2 Z - 40P

Oil charge

Y = polyolester oil

P = poly-alpha-olefin, specifically for A3 applications

Z = polyalkylene glycol oil, specifically for A3 applications

without identification letter = mineral oil

S 6 G P - 25 .2 Z - 40P

Motor code

## 1.4 The compression process in 2-stage reciprocating compressors

A 2-stage compressor compresses the refrigerant twice. First, it sucks the refrigerant directly into the low pressure cylinder head or low pressure cylinder heads and pressurises it to intermediate pressure (MP). The suction header uses a 6-cylinder compressor to distribute the refrigerant to both low-pressure cylinder banks.

2-stage compression achieves a large pressure difference. The associated sudden change in temperature requires intermediate cooling. For this purpose, a small amount of liquid refrigerant is diverted after the condenser and injected into the intermediate pressure mixing line. The liquid evaporates, cooling the intermediate pressure gas flow.

The intermediate pressure gas is routed from the first to the second compression stage in the intermediate pressure mixing line outside the compressor. When entering the compressor, the intermediate pressure gas cools the motor, is compressed a second time and exits the compressor at the discharge gas valve, which is located on the high pressure cylinder head.

The gas flow path differs significantly from that of single stage compressors. The suction gas and discharge gas valves are arranged differently, and the measuring connections and the connection for the pressure switch are located in a different place.

## 1.5 Intermediate cooling methods

**Desuperheating injection:** the temperature of the intermediate pressure gas is reduced by injecting liquid refrigerant

- with thermostatic expansion valve into the first part of the intermediate pressure mixing line
- with RI system directly into the compressor just before the discharge into the intermediate pressure mixing line

**ECO operation increases the coefficient of performance (COP) of the system:** the temperature of the intermediate pressure gas is cooled by adding gaseous refrigerant that has previously been injected into the ECO and directed into the ECO against the refrigerant flow of the liquid line from the condenser to the evaporator

- with thermostatic expansion valve into the first part of the intermediate pressure mixing line
- with RI system into the first part of the intermediate pressure mixing line

The **thermostatic expansion valve** adjusts the amount of refrigerant injected according to the intermediate pressure gas temperature measured at the end of the intermediate pressure mixing line.

The **RI system** also monitors and regulates the discharge gas temperature.

## 1.6 Glossary

- ①: Intermediate pressure mixing line  
The line routes the intermediate pressure gas outside the compressor from the first to the second compression stage.
- ②: Branched liquid line  
It carries a small amount of liquid refrigerant from the line after the condenser to the desuperheating valve.
- ③: Desuperheating injection line  
It is located between the desuperheating valve and the intermediate pressure mixing line. The branched liquid line transitions into the desuperheating injection line after the desuperheating valve.
- ④: ECO heat exchanger  
It guides and evaporates a small amount of diverted refrigerant against the main refrigerant flow coming from the condenser. In some documents, it is also referred to as a "liquid subcooler" or "refrigerant subcooler".
- ⑤: Desuperheating valve  
It injects liquid refrigerant via the desuperheating injection line into the intermediate pressure mixing line or into the compressor at intermediate pressure level or into the ECO heat exchanger. This can be, for example, a thermostatic expansion valve or an RI injection valve.

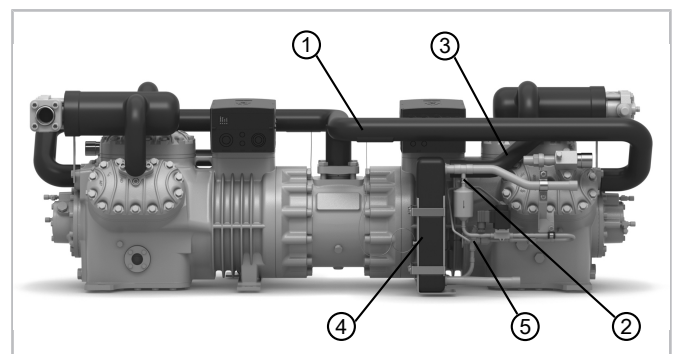


Fig. 2: Figure referring to the glossary using the example of a tandem

## 2 Safety

### 2.1 Qualified and authorised staff

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

### 2.2 Residual risks

The 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

Depending on the country, different standards are applied when installing the product, for example: 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. 3: 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

#### State of delivery

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

#### For work on the compressor once it has been commissioned

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

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

### 2.6 2-stage compressors have 3 pressure chambers

The compressor housing is a separate pressure chamber at intermediate pressure level. If the compressor is to be depressurised:

- ▶ Depressurise all three pressure chambers!
- ▶ Prior to performing work on the refrigerant circuit, for example before draining the oil, check the pressures at 3 (LP), 14 (MP) and 1 (HP) as well as the oil suc-

tion pressure at position 12. For connection points, see dimensional drawing.

## 2.7 Mind with flammable refrigerants

### 2.7.1 Use of flammable refrigerants of the A2L safety classes and A3 (e. g. R1234yf or R290)

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

This chapter describes the additional residual risks posed by the product when using A3 and A2L safety class refrigerants and provides explanations. This information helps the system manufacturer carry out the required risk assessment of the system; it can in no way replace the risk assessment for the system. For further information on the system design, see Technical Information AT-660.

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



#### Information

When using a flammable refrigerant: Affix the warning sign "Warning: flammable materials" (W021 according to ISO7010) well visibly to the compressor.

### 2.7.2 System design with highly flammable refrigerants

Electrical switches that can generate an ignition spark must not be installed close to components from which refrigerant can leak. This implies e.g.:

- ▶ Mount the high pressure and low pressure switches outside the danger zone in the switch cabinet.

### 2.7.3 Work on systems with A3, A2L and B2L refrigerants

If the refrigerant circuit needs to be opened:



#### DANGER

Explosion danger!  
Do not braze or solder pipes!

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

### 2.7.4 Used oil from systems with A3 or A2L refrigerants



#### NOTICE

Fire hazard!

The used oil contains a relatively large amount of dissolved refrigerant.

Pack used oil safely. Dispose of in an environmentally friendly manner.

- Hydrocarbons, for example propane, R290 or propene, R1270 and low-fluorinated flammable refrigerants, for example R1234yf, dissolve very well in refrigeration compressor oil at room temperature. This also applies to blends containing these substances.
- Used oil from such systems may still contain relatively high percentages of dissolved flammable gases even at atmospheric pressure. These components gas out.
- Observe during storage and transport:
  - ▶ Fill used oil into pressure resistant vessels.
  - ▶ Fill vessels with nitrogen as a protective gas and close them.
  - ▶ Mark them, e. g. with the warning sign "flammable substance" W021 from ISO7010.

### 2.7.5 Dismounted components from systems with A3 or A2L refrigerants

After dismounting, refrigerant still outgasses from system components and can burn off or form an ignitable mixture with the ambient air. Take this into account when assessing the risk of intervention in the system and have appropriate equipment ready. This can mean, for example:

- ▶ Extract the medium from the line filter and flush it with pure nitrogen.
- ▶ Remove all oil from the pipes and flush them with pure nitrogen.
- ▶ Dispose of cloths containing oil in fireproof containers.
- ▶ Evacuate system components that can be shut off, charge them with pure nitrogen and then shut them off. This also applies to a dismantled compressor.
- ▶ Always mark dismantled components with the warning sign "flammable material" W021 from ISO7010.

### 3 Application ranges

The following chapters list the permitted refrigerants and refrigeration compressor oils for various compressor series. For application limits for each compressor and each approved refrigerant, see BITZER SOFTWARE.

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

#### Risk of air penetration during operation in the vacuum range

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

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

- ▶ For flammable refrigerants: Take suitable measures according to the system risk assessment. Operation in the vacuum range is not permitted for refrigerants of safety classes A3 and A2L.

#### 3.1 Maximum permitted pressures

- High pressure side: up to 28 bar
- Intermediate and low pressure: up to 19 bar

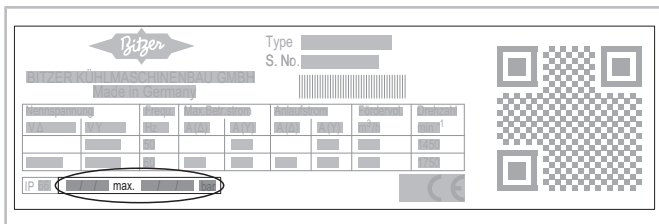


Fig. 4: Position of the pressure data on the name plate

#### Application area

Compressor for the low temperature refrigeration range and for extra low temperature cooling.

### 3.2 Basic design S4T-5.2Y .. S6F-30.2Y and tandem compressors S66J-32.2Y .. S66F-60.2Y

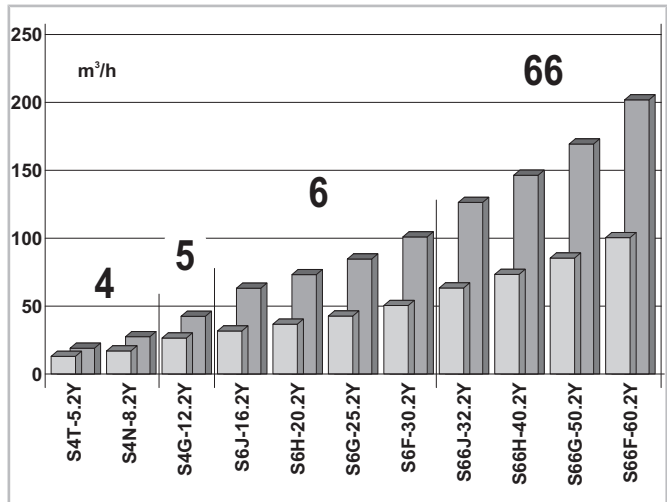


Fig. 5: Compressor overview: Displacement volumes at 50 Hz

The overview diagram shows the first compression stage in dark grey and the second stage in light grey. Tandem compressors with the respective displacement volumes at 50 Hz. The compressors are grouped together. The individual number indicates the respective compressor housing size. The tandem compressors are all labelled "66". All are of housing size 6.

- Permitted refrigerants  
 R448A, R449A, R407F, R404A, R507A
- Permitted refrigeration compressor oils
  - Standard: BSE32
  - Alternative oil: BSE55
- Other HFO and their blends only after consultation with BITZER.

#### Available accessories

- Standard equipment: desuperheating injection with thermostatic expansion valve into the intermediate pressure mixing line
- Options:
  - injection directly into the compressor via the RI system
  - ECO heat exchanger with thermostatic expansion valve
  - ECO heat exchanger with RI system

### 3.2.1 S4T-5.2 ... S6F-30.2 and S66J-32.2 ... S66F-60.2

- Permitted refrigerant: R22
- Permitted refrigeration compressor oil: B5.2

#### Available accessories

- Standard equipment: desuperheating injection with thermostatic expansion valve into the intermediate pressure mixing line
- Options:
  - injection directly into the compressor via the RI system
  - ECO heat exchanger with thermostatic expansion valve
  - ECO heat exchanger with RI system

### 3.3 P-series for refrigerants of safety class A3

S4TP-5.2P ... S6FP-30.2P and S4TP-5.2Z ... S6FP-30.2Z

Tandem compressors S66JP-32.2P .. S66FP-60.2P and S66JP-32.2Z ... S66FP-60.2Z

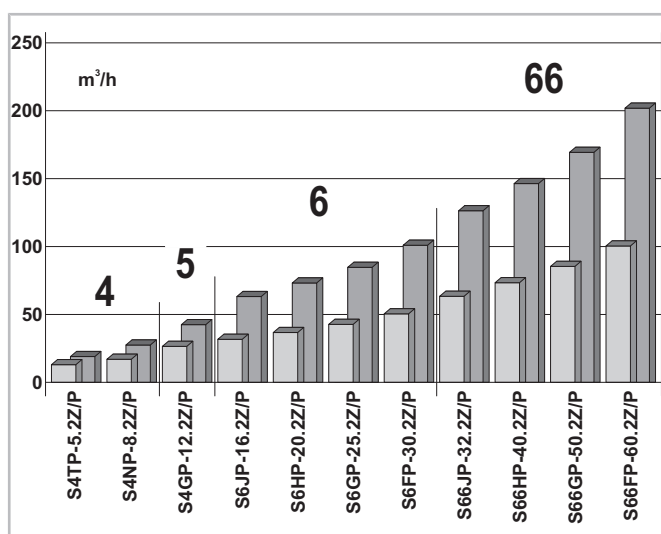


Fig. 6: Compressor overview: Displacement volumes at 50 Hz

This compressor series for safety class A3 refrigerants includes all three housing sizes and the tandem compressors.

- Permitted refrigerants: R1270, R290, further refrigerants upon request
- Permitted refrigeration compressor oils
  - SSHC226E for S4TP-5.2P .. S66FP-60.2P
  - BSG68K for S4TP-5.2Z .. S66FP-60.2Z

#### Information



Affix the warning sign "Warning: flammable materials" (W021 according to ISO7010) well visibly to the compressor.

For further information on the special characteristics of these refrigerants and the resulting system design, see Technical Information AT-660.

### 3.4 State of delivery of the accessories

Thermostatic expansion valve

- supplied as an enclosed kit
- approved for all permitted refrigerants of the safety class A1

RI system without ECO heat exchanger

- mounted and electrically connected
- approved for all permitted refrigerants which are not classified in safety class A3.

ECO heat exchanger with or without RI system

- standard delivery as enclosed kit
- optionally pre-mounted
- or optionally fully assembled
- optionally with RI system, fully assembled and electrically connected
- approved for all permitted refrigerants of the safety class A1

#### Thermal insulation

Some components of the 2-stage compressor and its accessories are supplied with thermal insulation:

- Intermediate pressure mixing line
- Suction header of 6-cylinder compressors
- ECO heat exchanger, option

### 3.5 Operation with external frequency inverter (FI)

These compressors are suitable for operation with an external frequency inverter in the range between 30 and 70 Hz. For further information, see KT-420. The application limits may be restricted at frequencies that differ from the nominal frequency given on the name plate, see BITZER SOFTWARE.

### 3.5.1 Start unloading and capacity control

FI operation adapts the performance to the cooling demand and allows the compressor to start up without load. See Technical Information KT-420. An unloaded start can also be realised using an external bypass, see KT-110. Cylinder heads specially adapted for these functions are not available for 2-stage compressors.

## 4 Mounting

Tightening torques see chapter Mind when mounting or replacing, page 106.

### 4.1 Transporting the compressor

The compressor is screwed, clamped or lashed to the bottom of the transport packaging. It can be transported on a pallet.

- ▶ Do not tip the pallet.



#### DANGER

Suspended load!  
Do not enter danger zone!



#### NOTICE

Attachments may be damaged!  
Handle compressor, pre-assembled accessories, and cables with care.

- ▶ Only lift compressor by using the lifting eyes!
- ▶ Do not apply tension or pressure to protruding attachments.
- ▶ OLM-IQ-AS can protrude downwards. Support the compressor with feet when putting it down. Pay particular attention to this component!

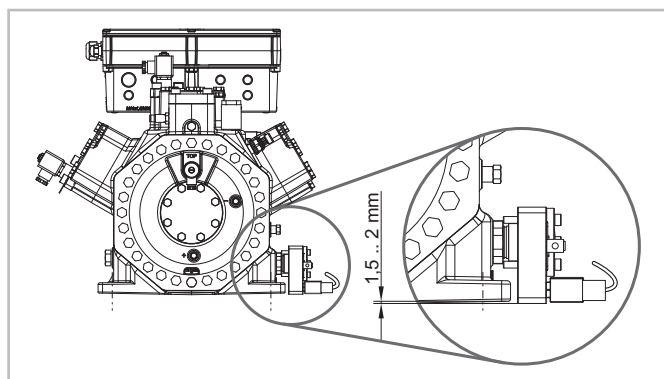


Fig. 7: OLM-IQ may protrude downwards by a few millimeters.

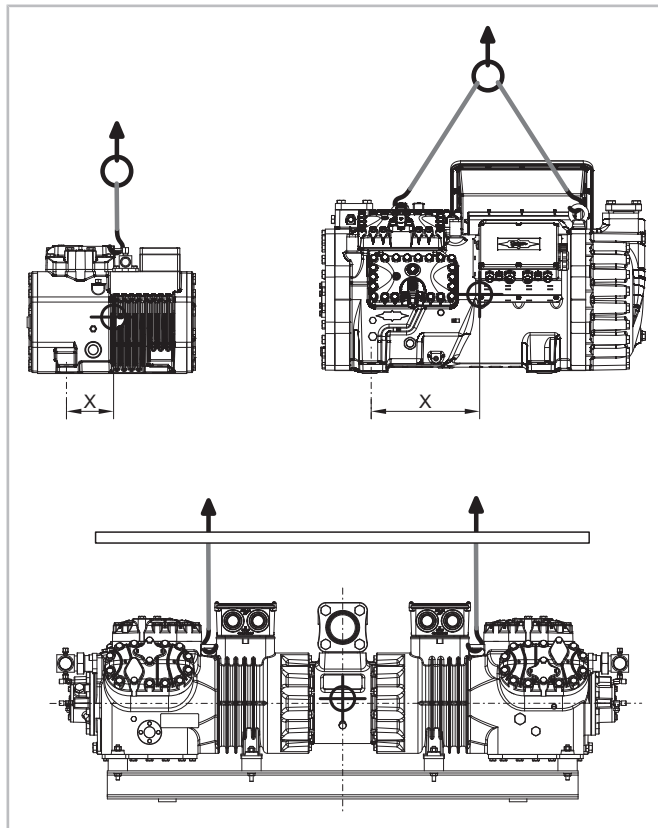


Fig. 8: Lifting the compressor; the figure shows examples. X is the deviation from the centre of gravity measured from the bore in the base on the bearing cover side of the compressor towards the centre of the compressor. See next chapter.

- ▶ Either transport the compressor screwed onto the pallet or lift it using the lifting eyes.
- ▶ Turn lifting eyes a maximum of 1/4 turn anticlockwise for alignment.
- ▶ The hoisting equipment may only touch the suspension points. Do not use transport slings.
- ▶ Lift the tandem compressor only with a lifting beam.

#### 4.1.1 Weights and centres of gravity

The following tables contain the compressor weight in the second column and the centre of gravity in the third and fourth columns. The reference point for the centre of gravity X is the bore in the base on the compressor's bearing cover end. The centre of gravity is displaced by the distance X towards the compressor centre. The distance Y is the deviation of the centre of gravity from the centre in the direction of the sight glass side.

The centre of gravity of the tandem compressors is exactly in the middle.

Compressors without ECO heat exchanger	Weight in kg	X in mm	Y in mm
S4T..	136	270	0
S4N..	144	300	0
S4G..	192	220	0
S6J..	230	195	4
S6H..	232	196	4
S6G..	235	243	4
S6F..	240	252	4
S66J..	442	0	0
S66H..	446	0	0
S66G..	464	0	0
S66F..	467	0	0

Compressors with ECO heat exchanger	Weight in kg	X in mm	Y in mm
S4T..	143	275	-10
S4N..	152	303	-10
S4G..	199	226	-8
S6J..	238	207	-3
S6H..	239	206	-3
S6G..	242	251	-2
S6F..	248	254	-2
S66J..	462	0	0
S66H..	467	0	0
S66G..	474	0	0
S66F..	487	0	0

#### 4.2 Installing the compressor

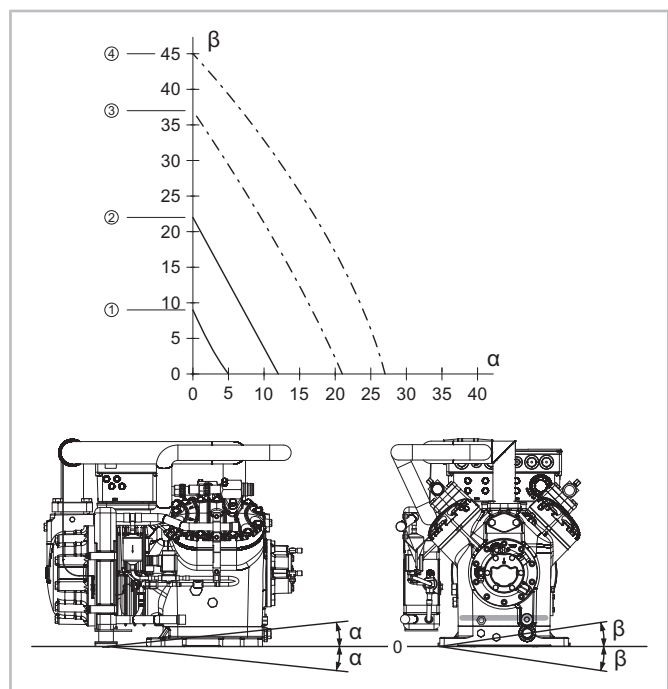
- ▶ Position the compressor horizontally on a level surface and fasten it.
- ▶ The floor or rack must be stable. It must not be brought to vibration by the compressor.
- ▶ Do not install it above 2000 metres above sea level.
- ▶ Install the compressor in a temperature-controlled environment and insulate it if necessary. Observe the permissible temperature range of the installed and fitted electronic devices.
- ▶ In case of outdoor installation: Use weather protection.
- ▶ If the system is operated under extreme conditions, for example in aggressive atmosphere or at low outdoor temperatures: Take suitable measures. Consultation with BITZER is recommended.

#### 4.2.1 Marine application

All single compressors are available in a special marine design for marine applications. Conversion kits are available for subsequent mounting. Tandem compressors and are not approved for marine applications.

The oil charge is decisive for the permitted inclination. In the figure, it is indicated by a broad grey line in the sight glass area. The specified permitted inclination angles must not be exceeded during operation.

	$\alpha$ max. ( $\beta = 0^\circ$ )	$\beta$ max. ( $\alpha = 0^\circ$ )	$(\alpha = \beta)$ max.	$(\alpha = 2/3 \beta)$ max.
①	5°	9°	3	
②	12°	22°	8°	$\alpha = 6.7^\circ$ $\beta = 10^\circ$
③	21°	37°	14°	$\alpha = 12^\circ$ $\beta = 18^\circ$
④	27°	45°	19°	$\alpha = 16^\circ$ $\beta = 24^\circ$



#### permitted maximum inclination angles for compressors in standard version

- ① oil level in the lower sight glass area
- ② oil level in the middle of the sight glass

#### permitted maximum inclination angles for compressors in marine design

- ③ oil level in the lower sight glass area
- ④ oil level in the middle of the sight glass

#### 4.2.2 Providing clearances for removal and maintenance

- ▶ When installing the compressor in the system, arrange for sufficiently large clearances for removal and maintenance, especially if accessories are available or are to be retrofitted.
- ▶ Ensure that the terminal box and module housing are accessible.

Possible accessories depending on compressor model and configuration:

- Additional fan
- Solenoid valves for capacity control and start unloading
- RI system
- Pressure relief valves to the atmosphere
- Oil heater
- Sensors for oil monitoring
- OLM-IQ-AS
- Pipes for oil and gas equalisation
- Oil valve and clearance for collecting the oil
- Thermal insulation on the motor housing cover
- Maintenance access to the terminal box

#### Thermal insulation and ECO heat exchanger

The lateral removal clearance for the thermal insulation of the intermediate pressure mixing line and the ECO heat exchanger is 200 mm.

The dimensional drawings show the dimensions of the compressors with thermal insulation of the intermediate pressure mixing line and with the optional ECO heat exchanger including its thermal insulation. Provide sufficient installation clearance for a compressor delivered without an ECO heat exchanger, but intended for future retrofitting.

#### 4.2.3 Rigid mounting

The compressor may be mounted rigidly if there is no danger of fatigue fractures in the pipeline system connected to it. However, to reduce structure-borne noise, it is recommended using vibration dampers that have been especially tuned-in to the compressor.

#### Mounting the compressor solidly

- ▶ Screw all compressor feet tight.

#### 4.2.4 Mounting on vibration dampers

Vibration dampers are necessary if there is a danger of fatigue fractures. This is in particular required when mounting it on shell and tube heat exchangers:

**NOTICE**  
 Do not mount the compressor solidly on the heat exchanger!  
 The heat exchanger may be damaged by fatigue fractures.

#### Available vibration dampers

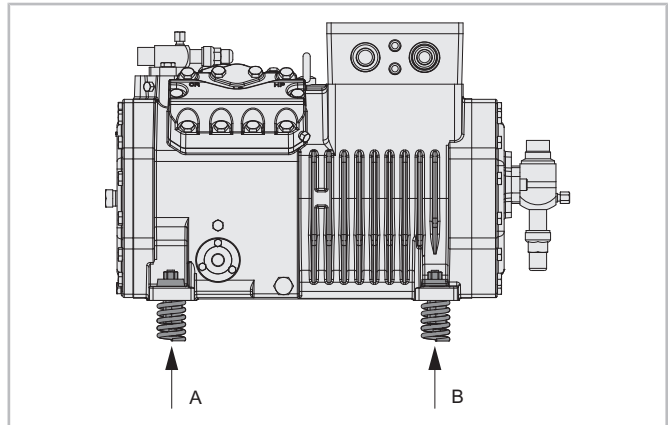


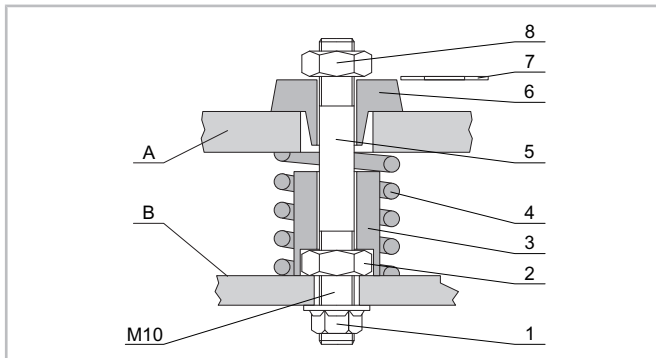
Fig. 9: A: Crankcase side, B: Motor side

Compressor	A	B
S4T..	yellow	green
S4N..	yellow	green
S4G..	brown	brown
S6J..	brown	red
S6H..	brown	blue
S6G..	brown	blue
S6F..	brown	blue
S66J..	red	red
S66H..	red	blue
S66G..	red	blue
S66F..	red	blue

Coloured spring elements are used for a single compressor and coloured rubber elements for a tandem compressor.

## Mounting vibration dampers

### Vibration damper with spring element

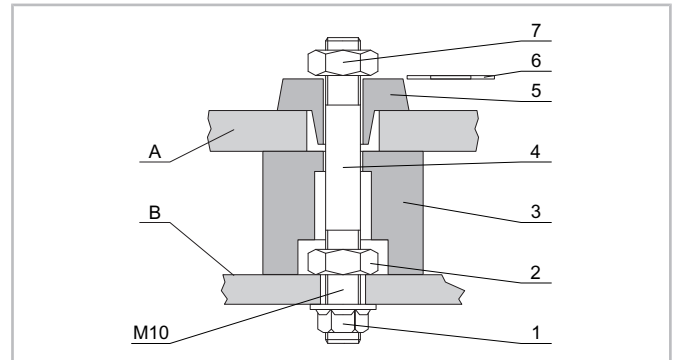


- ▶ Mark the mounting positions of the vibration dampers on the frame or profile (B) according to the base hole spacing of the compressor.
  - ▶ Screw the standard nut (2) onto the longer threaded part of the stud screw (5).
  - ▶ Insert the stud screw from above and fix it from below with the flange nut (1).
  - ▶ Counter with the standard nut (2).
  - ▶ Place the guide sleeve (3) with hexagonal recess on the standard nut and position the spring element (4) over it.
  - ▶ Place the compressor (A) on top.
  - ▶ First place the stop buffer (6) and the slotted disc (7) from above and hand-tighten it with the self-locking nut (8).
  - ▶ Loosen the thrust washer until the slotted disc can be pulled out.
  - ▶ Remove the slotted disc.
- The vibration damper now has the initial tension required for operation.

If the assembled compressor is to be transported again:

- ▶ Push in the slotted disc again and tighten the self-locking nut firmly.

### Vibration damper with rubber element and continuous stud screw



- ▶ Mark the mounting positions of the vibration dampers on the frame or profile (B) according to the base hole spacing of the compressor.
  - ▶ Screw the standard nut (2) onto the longer threaded part of the stud screw (4).
  - ▶ Insert the stud screw from above and fix it from below with the flange nut (1).
  - ▶ Counter with the standard nut (2).
  - ▶ Place the rubber element (3) with recess pointing towards the standard nut on the stud screw.
  - ▶ Place the compressor (A) on top.
  - ▶ First place the stop buffer (5) and the slotted disc (6) from above and hand-tighten it with the self-locking nut (7).
  - ▶ Loosen the thrust washer until the slotted disc can be pulled out.
  - ▶ Remove the slotted disc.
- The vibration damper now has the initial tension required for operation.

If the assembled compressor is to be transported again:

- ▶ Push in the slotted disc again and tighten the self-locking nut firmly.

### 4.3 Incorporation in the refrigerant circuit



#### WARNING

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



#### NOTICE

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

Observe the following for all connections to the product:

- ▶ Clean the thread carefully.
- ▶ Check the thread.
- ▶ Tighten with the specified tightening torque.

#### 4.3.1 Connecting the pipelines

- The compressor is screwed down in its final position.
- ▶ Remove covers and, if necessary, sealing plates.
- ▶ Connect all pipelines and make sure that they are stress-free.

Observe the following:

#### Connection design

The connections are suitable for pipes in all common dimensions in millimetres and inches. Connections for brazing have stepped inner diameters. The pipe will enter more or less depending on its outer diameter. If necessary, the connection with the largest diameter may be cut at the end.

#### Shut-off valves

For an overview of all connections and explanations for available valves, see online document AT-320. For detailed information on the respective valve, see the documentation of the manufacturer.

- ▶ Only install original accessories of the valve manufacturer.
- ▶ Before mounting: Remove the sealing plate and open the valve halfway.
- ▶ Close the valve again as soon as it has cooled down.



#### NOTICE

Do not overheat the shut-off valves!  
 Cool the valve body and the brazing adapter during and after the brazing operation.  
 Maximum brazing temperature 700°C!  
 For welding, dismantle the pipe connections and the bushings.

When turning or mounting shut-off valves with flanges:

- ▶ Remove paint residues from the flange surface.



#### NOTICE

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

Unpainted areas or areas without corrosion protection can corrode.

- ▶ Repaint the valve if the coating is damaged or if an unpainted valve is fitted.

#### Pipelines

- ▶ Mount pipes in a way to protect the compressor from flooding with oil or liquid refrigerant during standstill. For further information, see chapter 1.1.
- ▶ Select the length of the pipes and pipe bends such that no resonances can occur due to pressure pulsations in the pipe.
- ▶ The pipes must be flexible enough to ensure that there is no tension on the pipe joints when the compressor is switched on and off.
- ▶ For further information on pipe layout, see online documents KT-600 and ST-600.

#### Avoiding vibrations

The pulse frequency on the high pressure side is relatively low. Depending on the design of the system, pulsation mufflers and flexible line elements may be required.

- ▶ Avoid critical pipe lengths.
- ▶ During commissioning, check the system very carefully for see chapter Vibrations and frequencies, page 100.
- ▶ Use a particularly stable base frame for rigid mounting.

## Cleanliness of the pipes

Use only pipelines and system components which are

- sealed airtight,
- clean inside (free from slag, swarf, rust and phosphate coatings),
- dry inside.

## Solvent effect of refrigerants and refrigeration compressor oils

Some refrigerants and oils are good solvents for deposits, drawing greases and oil residues in the pipework, for example R290, R1270, R134a and some ester oils. This results in heavy deposits of dirt in the compressor and in the control devices. Observe the following points:

- ▶ Maintain a high level of cleanliness.
- ▶ Carefully clean pipes and components.
- ▶ Perform soldering work only under protective nitrogen charge.
- ▶ Observe purity requirements according to DIN8964 or comparable standards.
- ▶ For widely branched systems, use suction side cleaning filters.
- ▶ For systems whose pipes can be flowed through in both directions, for example expander systems or compressors that can run in reverse direction for a short time: Use filters for bi-directional operation with inner and outer metal support mesh.

### NOTICE

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

## Installation of a suction line gas filter

- ▶ Install a cleaning filter into the suction gas line.

2-stage 4-cylinder compressors are designed without suction strainer. They suck the refrigerant directly into the low pressure cylinder head.

## Filter drier

### NOTICE

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

Filter driers are not applicable for R717 applications.

## Additional connections for evacuation

For an optimal evacuation capacity, it is advisable to install generously sized, lockable additional connections on the discharge and suction sides. Sections that are shut off by check valves must have separate connections.

## Making system components accessible

For flammable refrigerants, it is strongly recommended that all sections of the refrigerant circuit that can be individually shut off are fitted with an additional shut-off connection. This connection allows the respective section to be safely drained and evacuated. Shut-off components are, for example, all solenoid valves, check valves, manually operated valves and all valves or devices that can permanently and completely interrupt the refrigeration circuit.

### 4.3.2 Accessories

Depending on the scope of delivery, the accessories ordered are already installed and electrically connected or are included. Observe the mounting instructions supplied, see also chapter 1.1.

## Mounting the discharge gas temperature sensor

The discharge gas temperature sensor is mounted to the high pressure cylinder head and not in the housing as is the case with single stage compressors. The connection position is marked "HP" on the cylinder head. A discharge gas temperature sensor is included in the RI system's scope of delivery and is essential for the operation of the RI system.

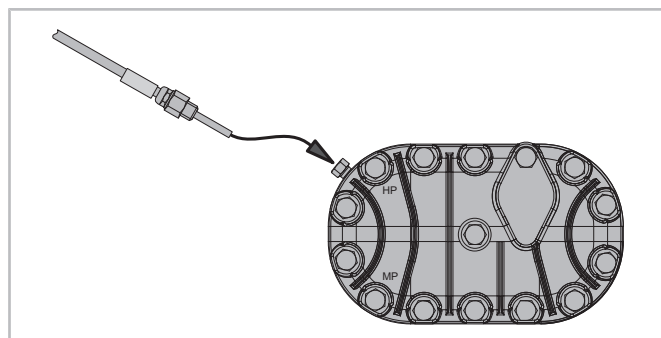


Fig. 10: Mounting position of the temperature sensor on the cylinder head

## Selecting a suitable discharge gas temperature sensor

Depending on the compressor motor protection, different sensor models must be used:

- The "Pt1000" model with CM-RC-02 is required in compressor operation mode. It is connected electrically to the CM-RC-02. The model designation is located on the screw-in hexagon socket or a thickened area directly above it.
- The "PTC 140°C" model is required for integration into the motor temperature measuring circuit with SE-B\* or with CM-RC-02 in protection mode. The model designation is located on a thickened area of the sensor cable.

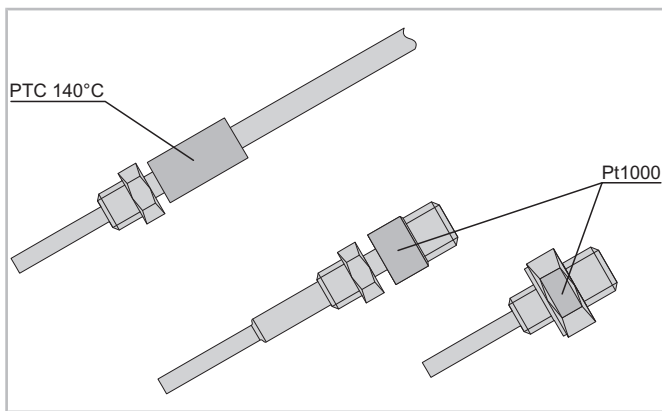


Fig. 11: Position of the model designation on the discharge gas temperature sensors

## Oil supply monitoring

The online document AT-170 provides an overview of all monitoring options and their technical data.

For mounting and electrical connection of peripheral devices for oil pressure monitoring, see KT-170.

## Pressure difference at the oil pump

The suction pressure of the oil pump corresponds to the medium pressure of the compressor. It can be measured at position 12. The high pressure of the oil pump is at connection 11.

## Oil heater

The oil heater ensures the lubricity of the oil even after long standstill periods. It prevents increased refrigerant concentration in the oil and therefore reduction of viscosity.

The oil heater must be operated while the compressor is at standstill in case of

- outdoor installation of the compressor,
- long shut-off periods,
- high refrigerant charge,
- high solubility of refrigerant in oil, e. g. A3 refrigerant,
- possible refrigerant condensation in the compressor.

The oil heater is mounted into the lower part of the compressor housing. It is located into a housing bore or a heater sleeve. It can be changed without intervention into the refrigerant circuit.

For technical data and product allocation see online document AT-150, for mounting and electrical connection see AW-150.

## Oil separator

The large temperature difference in the system may result in incomplete oil return to the compressor. It is recommended that an oil separator is installed in the discharge gas line. The connection position 8 for the oil return on the compressor is at intermediate pressure level.

### 4.3.3 Checking the thermal insulation

Correct thermal insulation prevents corrosion. It must be sufficiently thick and diffusion-tightly bonded.

- ▶ Carefully check the thermal insulation visually, in particular the transition points of the intermediate pressure mixing line and the RI or desuperheating valve and their pipework.

#### 4.4 Installation of the intermediate cooling

Four different methods can be used for intermediate cooling between the low pressure and high pressure stages of the compressor. These methods require various pipework around the compressor.

- Desuperheating injection
  - with thermostatic expansion valve into the intermediate pressure mixing line
  - injection directly into the compressor via the RI system
- ECO operation
  - with thermostatic expansion valve into the intermediate pressure mixing line
  - with RI system into the intermediate pressure mixing line

All intermediate cooling methods require a branch from the liquid line.

##### 4.4.1 Routing of the branched liquid line

The branched liquid line carries a small amount of liquid refrigerant from the line after the condenser to the desuperheating valve. This is the thermostatic expansion valve or the RI injection valve. Both valves inject evaporated refrigerant into the intermediate pressure level of the compressor. The branched liquid line transitions into the desuperheating injection line after the desuperheating valve.

The position of the branch from the main liquid line is identical for all intermediate cooling methods.

- Bubble-free liquid in the branched liquid line is the prerequisite for perfect intermediate cooling.
- ▶ Divert the liquid refrigerant from the liquid line after the condenser through a downward branch.
- ▶ Route the pipe horizontally to the injection valve.
- ▶ Pipe diameter 10 mm (3/8")
- ▶ Install a sight glass directly before the desuperheating valve, with a filter drier upstream of it.
- ▶ Flare the desuperheating valve.
- ▶ Fasten the branched liquid line securely to protect it against vibrations.

The valve or valves installed differ depending on the desuperheating injection method selected. The following figure shows a simple refrigeration system with thermostatic expansion valve without ECO heat exchanger.

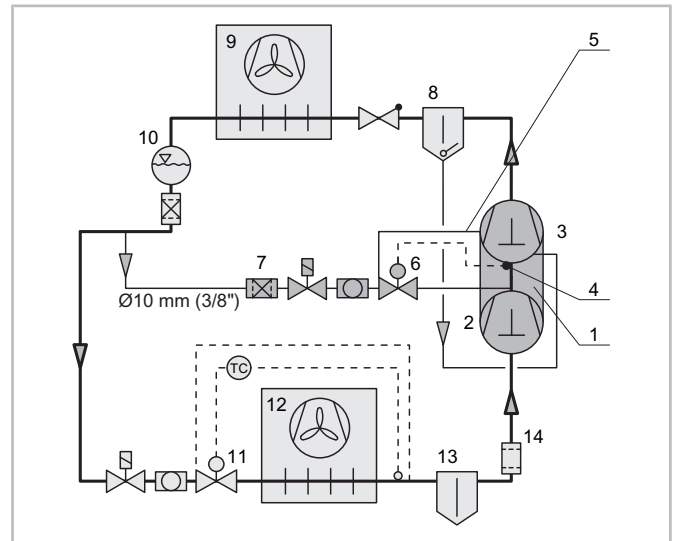


Fig. 12: Desuperheating injection with thermostatic expansion valve

1	Compressor
2	First compression stage
3	Second compression stage
4	Intermediate pressure gas temperature sensor
5	Line for external pressure equalisation
6	Desuperheating valve
7	Filter drier
8	Oil separator
9	Condenser
10	Liquid receiver
11	Expansion valve upstream of the evaporator
12	Evaporator
13	Suction accumulator
14	Suction line gas filter

#### 4.4.2 Mounting the desuperheating injection line

This is the line from the desuperheating valve to the intermediate pressure mixing line or between the ECO heat exchanger and the intermediate pressure mixing line. It is required for

- desuperheating injection with thermostatic expansion valve
- ECO operation with thermostatic expansion valve
- ECO-RI operation
- ▶ Connection position 15 on the intermediate pressure mixing line, see dimensional drawings.
- ▶ Remove the sealing cap from the connection on the intermediate pressure mixing line.
- ▶ Open the screwed joint at the end of the desuperheating injection line.
- ▶ Clean both threads.
- ▶ Fix the copper gasket to one of the two sealing surfaces with a little refrigeration compressor oil.
- ▶ Carefully attach the desuperheating injection pipe.
- ▶ Carefully tighten the union nut by hand. Make sure that the copper gasket does not slip.
- ▶ Then tighten with a torque spanner. Pipe diameter 16 mm, union nut 7/8"
- ▶ Solder this line to the thermostatic expansion valve while cooling the valve body.
- ▶ Carefully insulate the desuperheating injection line.

If the desuperheating injection line is assembled from individual parts:

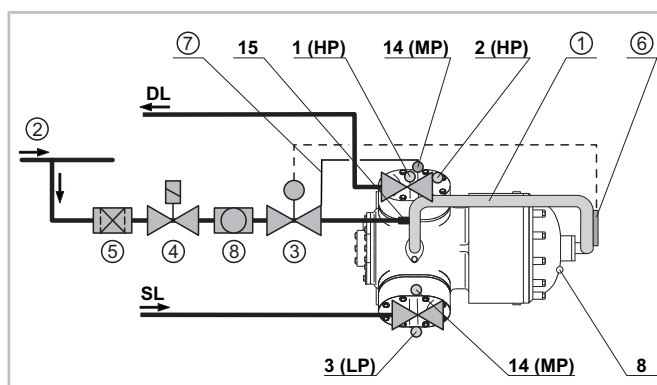
- ▶ Solder the desuperheating injection line to the thermostatic expansion valve while cooling the valve body.
- ▶ Solder the desuperheating injection line to the ECO outlet, Ø22 mm (7/8"). It is the pipe socket at the top right.

#### 4.4.3 Mounting the desuperheating injection with thermostatic expansion valve

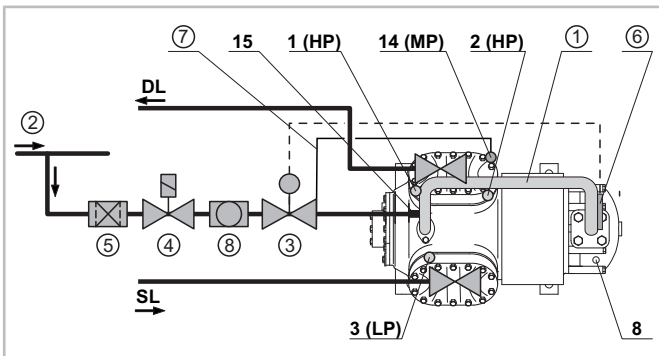
The kit for the desuperheating injection is supplied loose. Depending on the order, it may also have been delivered assembled. Components:

- Thermostatic expansion valve
- Valve nozzle
- Slotted pipe section for the temperature sensor
- Sight glass
- Solenoid valve with coil
- Filter drier
- ▶ Install the appropriate valve nozzle in the thermostatic expansion valve.
- ▶ Install the thermostatic expansion valve in the branched liquid line immediately upstream of the compressor inlet.
- ▶ Install the sight glass, solenoid valve and filter drier immediately upstream of the expansion valve in the branched liquid line.
- ▶ Fasten the thermostatic expansion valve securely to protect it against vibrations.
- ▶ Fix the solenoid coil of the solenoid valve according to the manufacturer's instructions.
- ▶ Electrical connection of the valves see chapter Control logic of the desuperheating valves, page 93.
- ▶ For the installation of the other components, see the following chapters.
- ▶ Carefully insulate the thermostatic expansion valve.

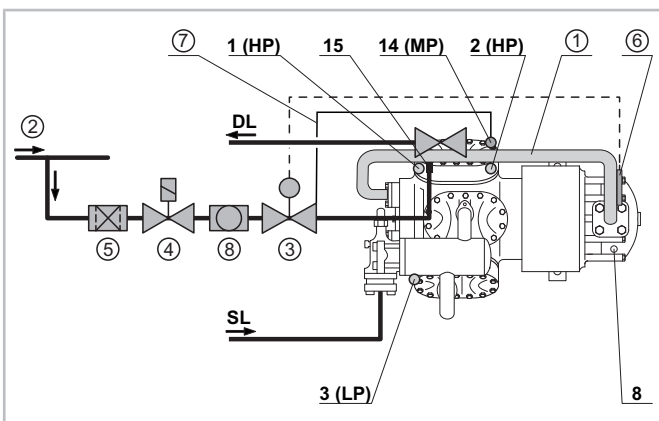
#### Wiring diagram for housing size 4



### Wiring diagram for housing size 5



### Wiring diagram for housing size 6



### Legend

- ①: Intermediate pressure mixing line
- ②: Liquid line from condenser
- ③: Thermostatic expansion valve
- ④: Solenoid valve
- ⑤: Filter drier
- ⑥: Valve sensor/valve sensor pocket
- ⑦: Line for external pressure equalisation
- ⑧: Sight glass

For further numbers, see dimensional drawing legend.

### Mounting the temperature sensor of the expansion valve

- There is an opening in the thermal insulation of the intermediate pressure mixing line near the compressor inlet. The opening opens into a sensor pocket for the temperature sensor of the expansion valve, which is touching the intermediate pressure mixing line.
- ▶ Insert the slotted pipe section into this opening.
- ▶ Remove the plastic protective tube from the valve sensor.
- ▶ Insert the temperature sensor of the expansion valve into the slotted pipe section.
- ▶ Insert the temperature sensor into the sensor pocket as far as it will go.

### Mounting the line for external pressure equalisation to the expansion valve

- ▶ Remove the plug from position 14. This is the MP connection on the high pressure cylinder head. See also dimensional drawing.
- ▶ Clean the thread and mount the T-piece.
- ▶ Install the line for external pressure equalisation of the thermostatic expansion valve on the T-piece opposite the Schrader connection.
- ▶ Only use the Schrader connection on the T-piece for connecting the pressure gauge.

#### 4.4.4 RI system: Desuperheating injection directly into the compressor

The RI system injects liquid refrigerant into the compressor housing upstream of the intermediate pressure mixing line. The CM-RC-02 regulates the RI injection valve according to the intermediate pressure gas temperature and the discharge gas temperature.

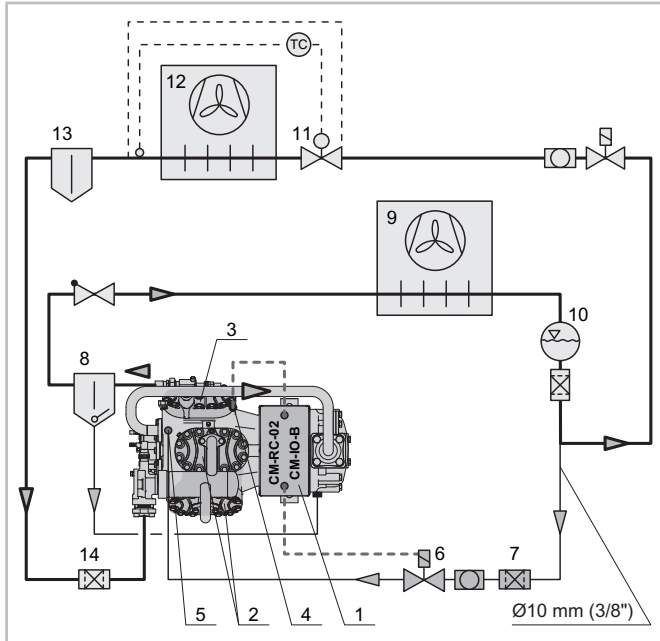


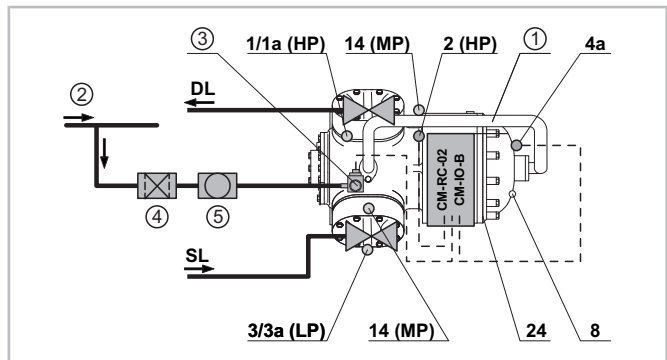
Fig. 13: Intermediate cooling via the RI system

1	6-cylinder compressor
2	Cylinder heads of the first compression stage
3	Cylinder head of the second compression stage
4	Discharge gas temperature sensor on the compressor
5	RI injection nozzle
6	RI injection valve
7	Filter drier
8	Oil separator
9	Condenser
10	Liquid receiver
11	Expansion valve upstream of the evaporator
12	Evaporator
13	Liquid separator
14	Suction line gas filter

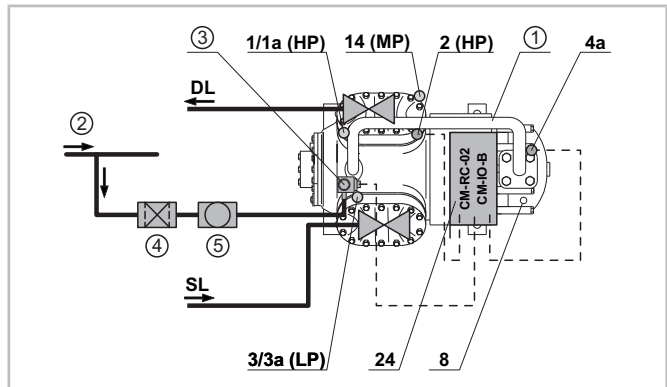
The RI system including discharge gas temperature sensor is delivered fully assembled and electrically connected. Depending on the order, it may also be delivered as a separate kit. The components for the branched liquid line are supplied loose:

- Filter drier
- Sight glass (optional)
- RI system installed and electrically connected including discharge gas temperature sensor
- ▶ Preparation see chapter Routing of the branched liquid line, page 75.
- ▶ Leave connection 15 on the intermediate pressure mixing line closed.
- ▶ Attach the thermal insulation to the RI liquid line.

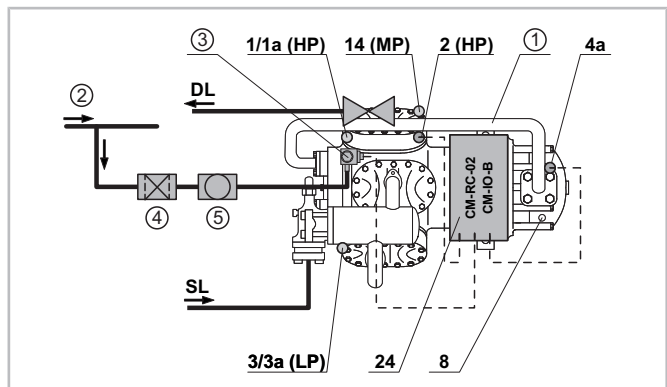
#### Wiring diagram for housing size 4



#### Wiring diagram for housing size 5



#### Wiring diagram for housing size 6



## Legend

- ①: Intermediate pressure mixing line
- ②: Liquid line from condenser
- ③: RI injection valve
- ④: Filter drier
- ⑤: Sight glass

For further numbers, see dimensional drawing legend.

## Installing the RI system

This description is only necessary if the RI system was delivered as a kit or is to be retrofitted.

### Components

- 1 RI injection valve with electric connector of the device and cable to compressor module
- 1 RI injection nozzle
- discharge gas temperature sensor, model "PT1000", see chapter Selecting a suitable discharge gas temperature sensor, page 74
- compressor module CM-RC-02 with extension board CM-IO-B
- module housing for mounting upon terminal box

### Required tools

- open ring spanner
- torque spanner
- ▶ Connect the discharge gas temperature sensor model "Pt1000" to mounting position 2: See dimensional drawings for position. Remove the plug. Clean the thread, screw in the discharge gas temperature sensor.
- ▶ Connect the intermediate pressure gas temperature sensor to connection position 4a: Remove the plug. Clean the thread. Screw in the intermediate pressure gas temperature sensor.
- ▶ Remove the plug at the injection position. Connection position 4 (RI), see dimensional drawings. Clean the thread.
- ▶ Install the RI injection nozzle.
- ▶ Remove the union nut and sealing cap from the RI injection nozzle
- ▶ Screw the RI injection valve onto the RI injection nozzle. Align the pipe inlet as shown in the following figures. Tighten the screw at the inlet to the compressor, holding the RI injection nozzle in place.
- ▶ Fix the connection piece for the branched liquid line close to the valve with a clamp to prevent vibrations.

To do this, screw a mounting plate for the clamp under the next cylinder head screw, see the following figures.

See also video tutorial KW-242, chapter Extension board CM-IO-B, refrigerant injection (RI).

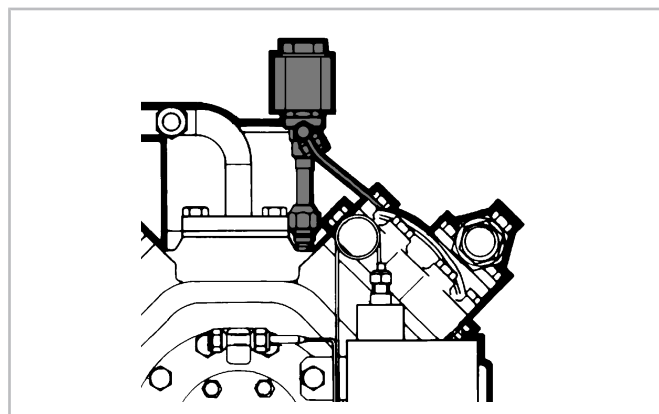


Fig. 14: Fixing with housing size 4

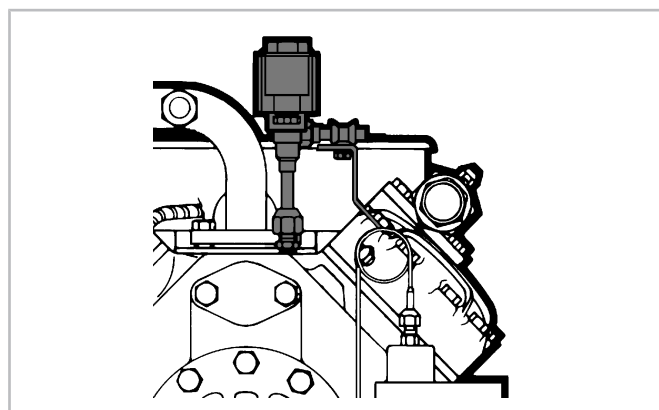


Fig. 15: Fixing with housing size 5

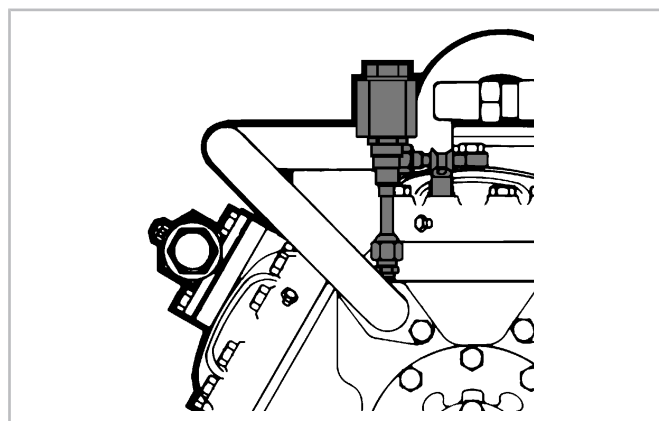


Fig. 16: Fixing with housing size 6

Electrical connection see chapter Control logic of the desuperheating valves, page 93.

#### 4.4.5 Intermediate cooling with ECO heat exchanger

In ECO operation, some liquid refrigerant is diverted from the refrigerant flow after the condenser and directed into the heat exchanger against the main flow, where it evaporates. It is then routed into the intermediate pressure mixing line. This cools the intermediate pressure gas and increases the cooling capacity and the coefficient of performance.

In some documents, the ECO heat exchanger is also referred to as a "liquid subcooler" or "refrigerant subcooler".

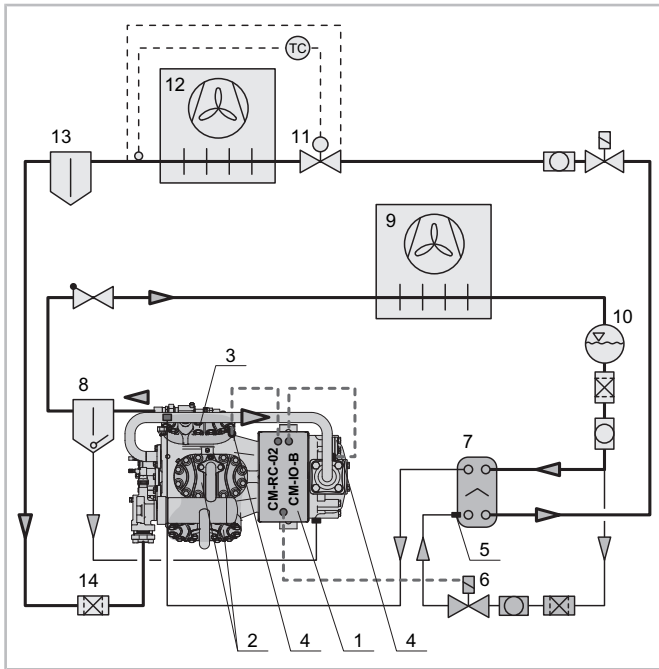


Fig. 17: Simple system with ECO heat exchanger and RI system

1	6-cylinder compressor
2	Cylinder heads of the first compression stage
3	Cylinder head of the second compression stage
4	ECO-RI measuring points on the compressor
5	ECO-RI injection nozzle
6	RI injection valve
7	ECO heat exchanger
8	Oil separator
9	Condenser
10	Liquid receiver
11	Expansion valve upstream of the evaporator
12	Evaporator
13	Liquid separator
14	Suction line gas filter

#### Mounting the ECO heat exchanger

The ECO heat exchanger and thermal insulation, along with the branched liquid line, can be supplied pre-installed on the compressor as an option. This design is shown in the dimensional drawings. Retrofitting is also possible.

The complete pre-mounted ECO unit is available as an optional accessory. It contains the desuperheating injection line between the ECO heat exchanger and the intermediate pressure mixing line and, in the branched liquid line, a desuperheating valve, filter, sight glass and, in the case of a thermostatic expansion valve, also the solenoid valve.

A kit consisting of individual components is also available, as well as the ECO heat exchanger as an individual component.

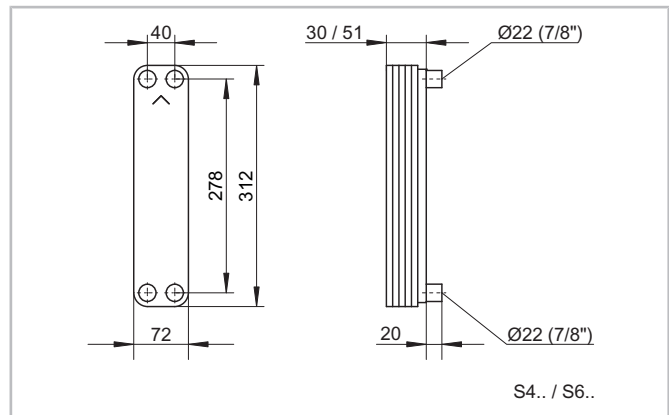


Fig. 18: Dimensional drawing of the ECO heat exchanger without thermal insulation

#### Assembly of the individual components

- To ensure the full performance of the ECO heat exchanger, the refrigerant from the condenser must be absolutely free of bubbles when entering the ECO heat exchanger.
- ▶ Arrange the pipework of the ECO heat exchanger so that no liquid refrigerant can flow into the compressor during standstill.
- ▶ Orient the ECO heat exchanger so that the arrow points upwards.
- ▶ Solder in the pipes. Protect existing brazing joints against overheating.
- ▶ Branch the branching liquid line from the condenser line downwards, just before it enters the ECO heat exchanger.
- ▶ Solder the filter drier into the vertical line.

- ▶ Route the branched liquid line after the filter drier into the ECO heat exchanger at the level of the lower right inlet.
- ▶ Install all other components in this horizontal pipe section. Depending on the design of the desuperheating valve, these components are: solenoid valve, sight glass and thermostatic expansion valve or sight glass and RI injection valve. During maintenance, the sight glass is used to check that the liquid is free of bubbles. For the installation of these components, see the following chapters.
- ▶ Position the desuperheating valve as close as possible to the inlet to the ECO heat exchanger.
- ▶ Fix the branched liquid line securely to the compressor to prevent vibrations.
- ▶ Carefully insulate the ECO heat exchanger, including about 100 mm of the connected lines, the entire line to the intermediate pressure mixing line, the line for external pressure equalisation and the desuperheating injection line including at least the desuperheating valve.

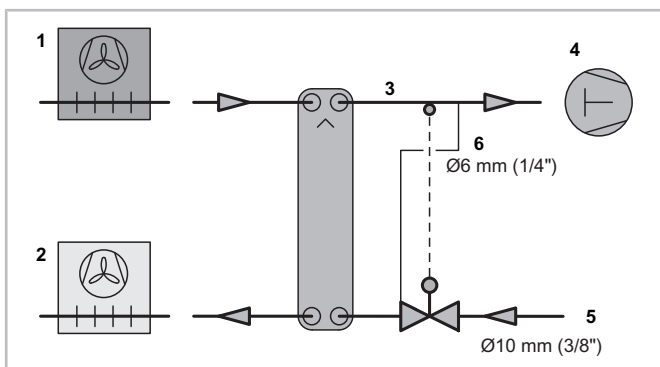


Fig. 19: Wiring diagram of the ECO heat exchanger

1	from the condenser
2	to the evaporator
3	desuperheating injection line
4	compressor
5	branched liquid line with thermostatic expansion valve
6	line for external pressure equalisation of the expansion valve

### Mounting the completely pre-mounted ECO unit

This is a single component comprising:

- ECO heat exchanger fully thermally insulated including bracket mounted on the motor-side compressor foot
  - Pipe section soldered in the direction of the evaporator Ø22 mm (7/8"), length approx. 180 mm
  - Pipe section soldered in the direction of the condenser Ø22 mm (7/8"), length approx. 310 mm including the downward branch and the complete branched liquid line with
    - Filter drier
    - Desuperheating valve:
      - Either RI injection valve
      - or thermostatic expansion valve and solenoid valve
    - Sight glass
    - Pipe holder for screw-mounting to the compressor
    - If the thermostatic expansion valve is used: Line for external pressure equalisation with screw connection and loose Schrader T-piece included
    - Pipe connected to ECO heat exchanger inlet at the bottom
  - Thermally insulated desuperheating injection line from the ECO heat exchanger outlet to the intermediate pressure mixing line with screw connection
  - Loose enclosed parts
    - Copper gasket for connecting the desuperheating injection line to the intermediate pressure mixing line
    - If the thermostatic expansion valve is used: slotted pipe section for mounting the temperature sensor in the intermediate pressure mixing line
    - If the RI injection valve is used: discharge gas temperature sensor, model "Pt1000" and intermediate pressure gas temperature sensor
- ▶ Replace the compressor foot.
  - ▶ Screw the desuperheating injection line to the intermediate pressure mixing line, see chapter Mounting the desuperheating injection line, page 76.
  - ▶ Fasten the pipe bracket to the compressor using the cylinder head screw:
    - ▶ To do so, remove the cylinder head screw.
    - ▶ Clean the thread.

- ▶ Position and fasten the pipe bracket with the cylinder head screw.
- ▶ Mount the thermal insulation to the pipes on the ECO heat exchanger after soldering the pipework.
- ▶ Insulate the diverted liquid line between the sight glass and the ECO heat exchanger inlet.
- ▶ Check the thermal insulation on all transition pieces and rework if necessary.
- ▶ The installation of the other components differs depending on the desuperheating valve selected. See the following chapters for a description.

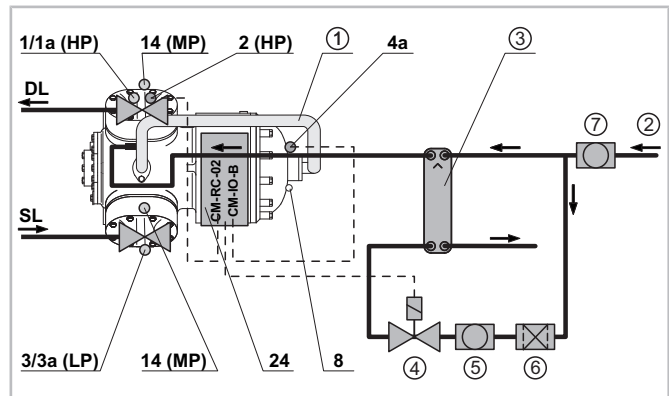
### Mounting the components for ECO-RI operation

For a compressor ordered with the ECO-RI heat exchanger fitted, the discharge gas temperature sensor and intermediate pressure gas temperature sensor are mounted to the compressor and electrically connected to the CM-RC-02 or CM-IO-B. This configuration can also be retrofitted. The CM-RC-02 regulates the injection quantity by measuring the pressure and temperature of the intermediate pressure gas. Without CM-RC-02, a thermostatic expansion valve that evaluates the pressure and temperature of the intermediate pressure gas.

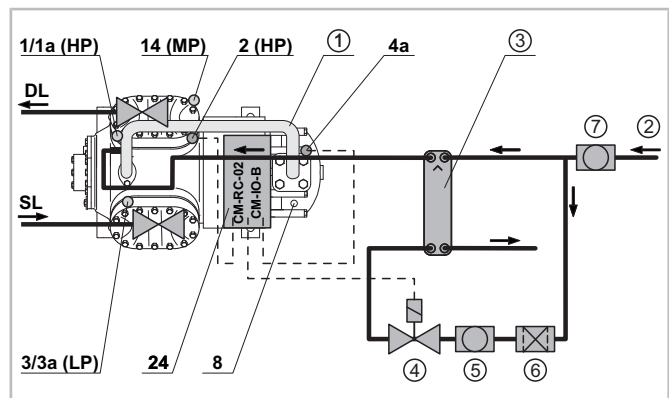
Required components on the compressor:

- Discharge gas temperature sensor, connection position 2, see dimensional drawing
- Intermediate pressure gas temperature sensor, on the valve flange, connection position 4a, see dimensional drawing
- ▶ ECO kit as a fully pre-assembled unit or in individual parts see chapter Mounting the ECO heat exchanger, page 80 and see chapter Mounting the desuperheating injection line, page 76.
- ▶ Connect the discharge gas temperature sensor, model "Pt1000" to the connection position 2: The position is shown on the dimensional drawings. Remove the plug. Clean the thread, screw in the discharge gas temperature sensor.
- ▶ Connecting the intermediate pressure gas temperature sensor to connection position 4a: Remove the plug. Clean the thread, screw in the intermediate pressure gas temperature sensor.
- ▶ Electrical connection of the valves see chapter Control logic of the desuperheating valves, page 93.

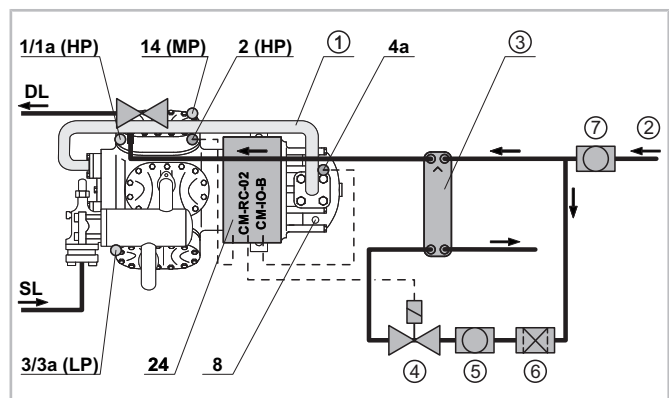
### Wiring diagram for housing size 4



### Wiring diagram for housing size 5



### Wiring diagram for housing size 6



### Legend

- ①: Intermediate pressure mixing line
- ②: Liquid line from condenser
- ③: ECO heat exchanger
- ④: RI injection valve
- ⑤: Sight glass
- ⑥: Filter

⑦: Sight glass in liquid line

For further numbers, see dimensional drawing legend.

### Mounting the ECO operation with thermostatic expansion valve

The kit consists of the following individual parts and does not include the solenoid coil for the solenoid valve. This coil must be ordered in addition to the kit!

- ECO heat exchanger
- Expansion valve with slotted pipe section for the temperature sensor
- Injection nozzle
- Soldering adapter for connecting the liquid line to the thermostatic expansion valve
- Filter drier
- Solenoid valve without coil
- Sight glass
- Schrader T-piece

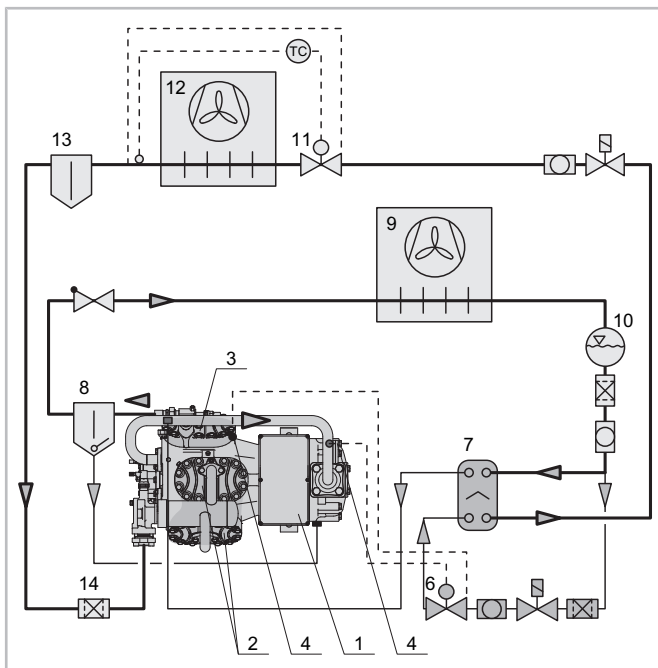
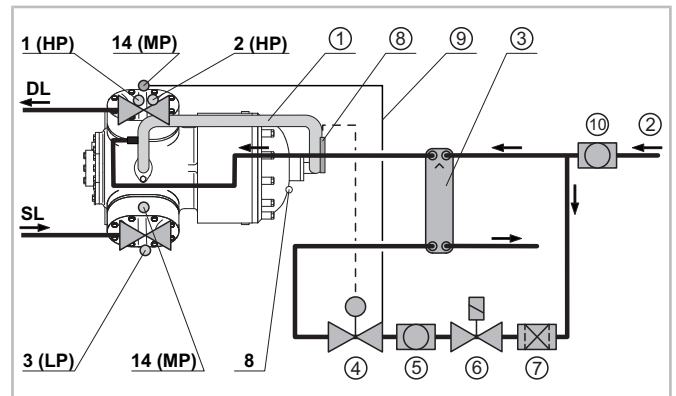


Fig. 20: System design with thermostatic expansion valve

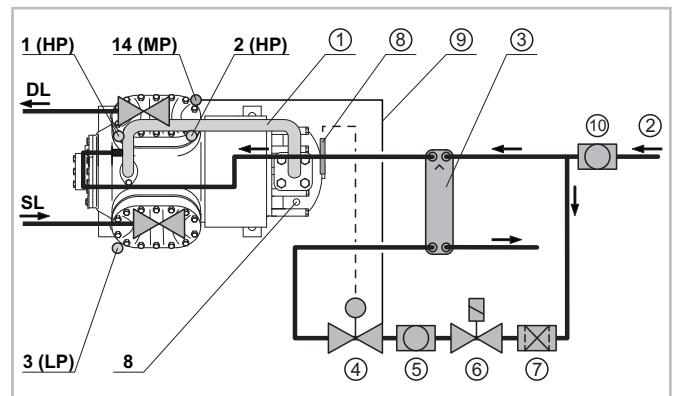
- ▶ ECO kit as a fully pre-assembled unit or in individual parts see chapter Mounting the ECO heat exchanger, page 80 and see chapter Mounting the desuperheating injection line, page 76.
- ▶ Other components see chapter Mounting the temperature sensor of the expansion valve, page 77 and see chapter Mounting the line for external pressure equalisation to the expansion valve, page 77

- ▶ Fix the solenoid coil of the solenoid valve according to the manufacturer's instructions.
- ▶ Electrical connection of the valves see chapter Control logic of the desuperheating valves, page 93.

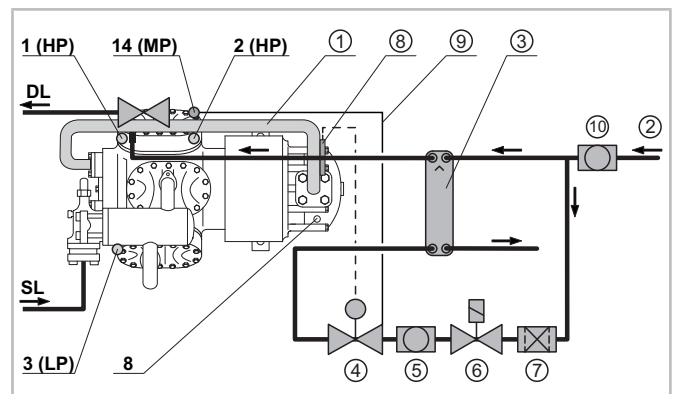
### Wiring diagram for housing size 4



### Wiring diagram for housing size 5



### Wiring diagram for housing size 6



### Legend

- ①: Intermediate pressure mixing line
- ②: Liquid line from condenser

- ③: ECO heat exchanger
- ④: Thermostatic expansion valve
- ⑤: Sight glass
- ⑥: Solenoid valve
- ⑦: Filter
- ⑧: Valve sensor/valve sensor pocket
- ⑨: Line for external pressure equalisation
- ⑩: Sight glass in liquid line

For further numbers, see dimensional drawing legend.

## 4.5 System components

- ▶ Install the solenoid valve in the liquid line.
- ▶ When installing the system in areas with low temperatures, it may be necessary to insulate the oil separator.

For further information on pipe layout, see online documents KT-600 and ST-600.

### 4.5.1 Expansion valve

- ▶ Install the expansion valve according to the instructions of the expansion valve manufacturer.
- ▶ Position the sensors of the expansion valve correctly on the suction gas line and fix them. Insulate temperature sensor.
- ▶ When using a liquid suction line heat exchanger: Position the sensor as usual after the evaporator – never after the heat exchanger.
- ▶ To avoid overstressing the compressor, it is strongly recommended that the MOP function (MOP = maximum operating pressure) is activated when using electronic expansion valves. Set the MOP value to the maximum permitted evaporation pressure according to the saturation temperatures of the compressor application limits. Some thermostatic expansion valves also have an MOP function.

### 4.5.2 Liquid suction line heat exchanger

In the case of hydrocarbons and HFC refrigerants with low isentropic exponent (e. g. R134a, R404A, R507A and R245fa), a heat exchanger between the suction gas line and the liquid line can have a positive effect on the system's operating mode and coefficient of performance. Arrange the temperature sensor and any other expansion valve sensors as described.

## Systems with ECO heat exchanger

In ECO operation, there is no practical use for a liquid suction line heat exchanger. Downstream of the ECO heat exchanger, the refrigerant has already cooled down considerably. The energetic advantage of a liquid suction line heat exchanger is therefore negligible.

### 4.5.3 Pump-down system

- In case of large refrigerant charges
- and/or if the evaporator can become hotter than the suction gas line or compressor
- or if there is a permanent temperature and/or pressure difference between the high pressure and low pressure side, for example in parallel compounds or in heat pump systems:
- ▶ Provide a pump-down system that is controlled dependent on time and pressure or install a suction accumulator on the suction side.

### 4.5.4 Set up operating conditions

- ▶ Set up the system so that the suction gas superheat is sufficiently high under all operating conditions.
- ▶ For systems in which the refrigerant dissolves in the oil: The discharge gas temperature must be at least 20 K above the condensing temperature. Refrigerants with a high isentropic coefficient, e. g. R407A, R407C, R407F, R410A, R22 and R717 require 30 K, R744 requires 40 K, for high temperature refrigerants such as R245fa, 10 K is sufficient.
- ▶ Take summer and winter operation into account.

#### 4.5.5 Required components for systems that are operated with flammable refrigerants

- ▶ Use a generously sized oil heater.
- ▶ Install a solenoid valve in the liquid line and, if necessary, a check valve in the discharge gas line. This is an additional safety measure against refrigerant migration during standstill.
- ▶ Use expansion devices with stable control behaviour. For electronic expansion valves, for example, set a specific opening degree after defrosting. If necessary, provide an additional suction accumulator. This protects the system against wet operation during compressor start and operation.

#### System layout

Electrical switches that can generate an ignition spark must not be installed in the spatial proximity of components from which highly flammable refrigerant may escape. This means, for example:

- ▶ Mount high and low pressure switches outside the switch cabinet.

#### 4.6 Connections and dimensional drawings

These dimensional drawings show the compressors with the optional accessories: ECO heat exchanger with complete pipework and RI system. 3D models can be downloaded from the website [www.bitzer.de](http://www.bitzer.de), where all options can be selected and deselected.

Connection positions	
1	High pressure connection (HP) Connection for high pressure switch (HP)
1a	Connection for high pressure transmitter (HP)
1b	Additional high pressure connection (HP)
2	Connection for discharge gas temperature sensor (HP)
3	Low pressure connection (LP) Connection for low pressure switch (LP)
3a	Connection for low pressure transmitter (LP)
3b	Additional low pressure connection (LP)
4	Connection for RI/CIC injection nozzle (LP)
4a	Connection for RI/CIC sensor
5	Oil fill plug
6	Oil drain
7	Oil filter (magnetic screw)
8	Oil return (from oil separator)

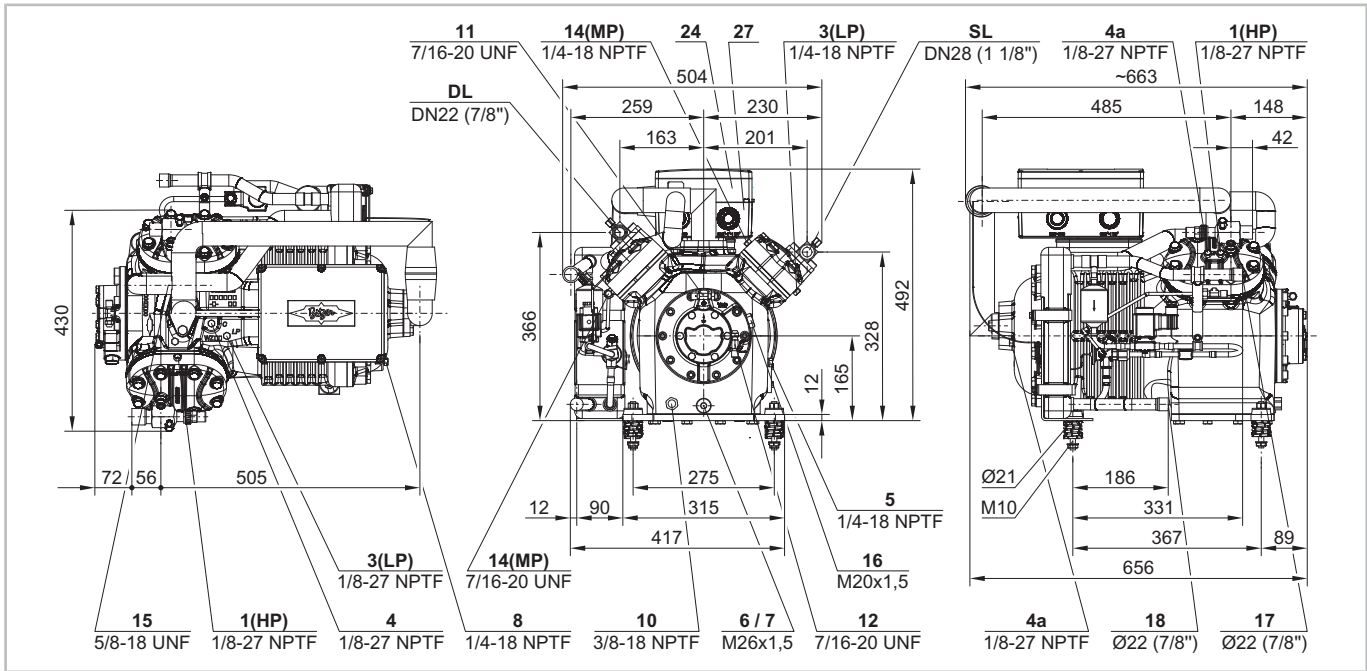
Connection positions	
8*	Oil return with insoluble oil for R717 applications
9	Connection for oil and gas equalisation (parallel operation)
9a	Connection for gas equalisation (parallel operation)
9b	Connection for oil equalisation (parallel operation)
10	Connection for oil heater
11	Oil pressure connection +
12	Oil pressure connection –
13	Cooling water connection
14	Intermediate pressure connection (MP)
15	Refrigerant injection (operation without liquid subcooler and with thermostatic expansion valve)
16	Connection for oil monitoring (oil level or oil differential pressure)
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	Module housing (IQ MODULE included)
25	Actuator sensor unit of the oil level controller
26	Sight glass
27	Terminal box
A	Connection for power voltage supply
B	Connection for motor temperature monitoring
SL	Suction gas line
DL	Discharge gas line

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

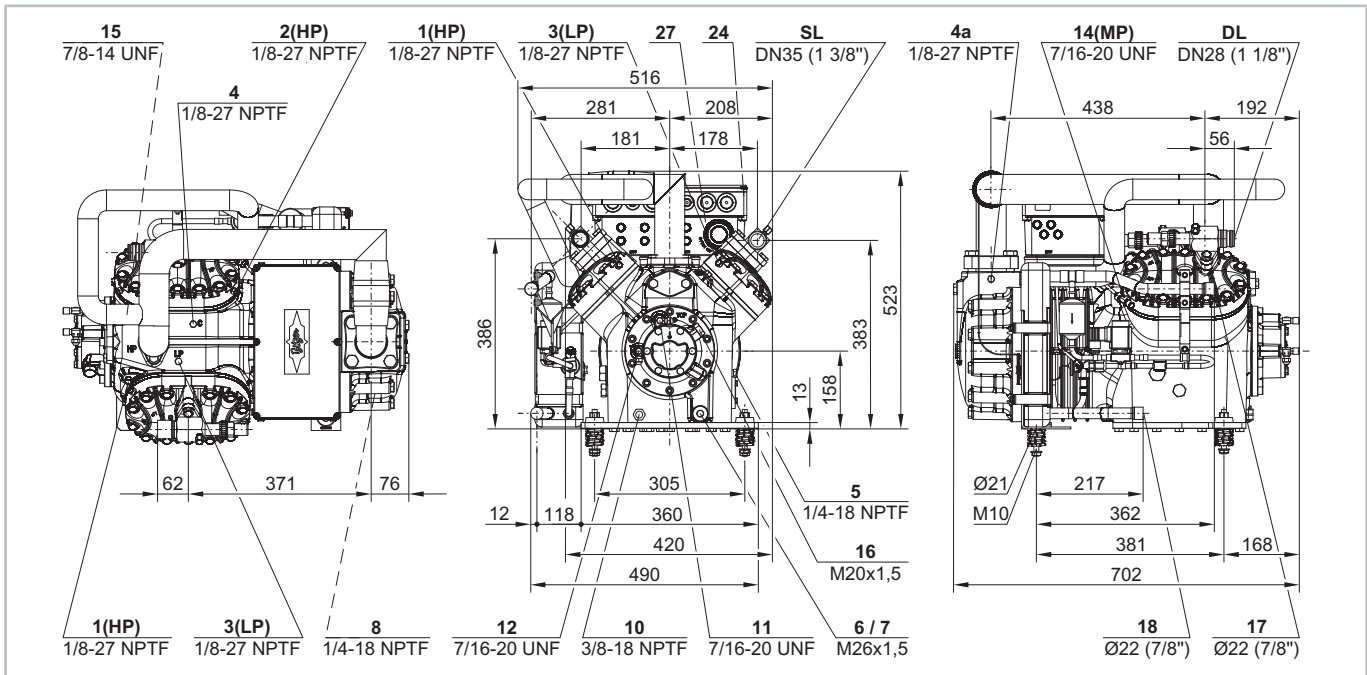
The legend applies to all open and semi-hermetic BITZER reciprocating compressors and contains connection positions that are not found in every compressor series.

The compressors in a special marine design are characterised by a higher bottom plate. As a result, all vertical dimensions are approximately 54 mm larger.

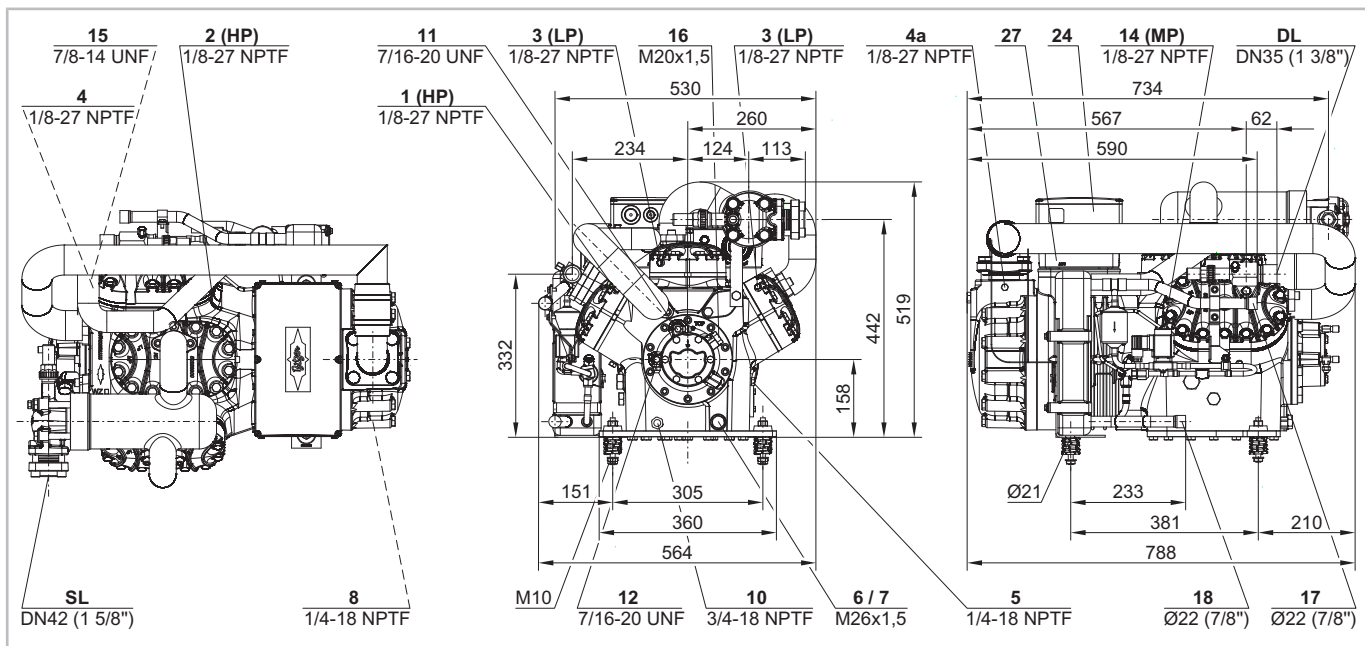
### Housing size 4



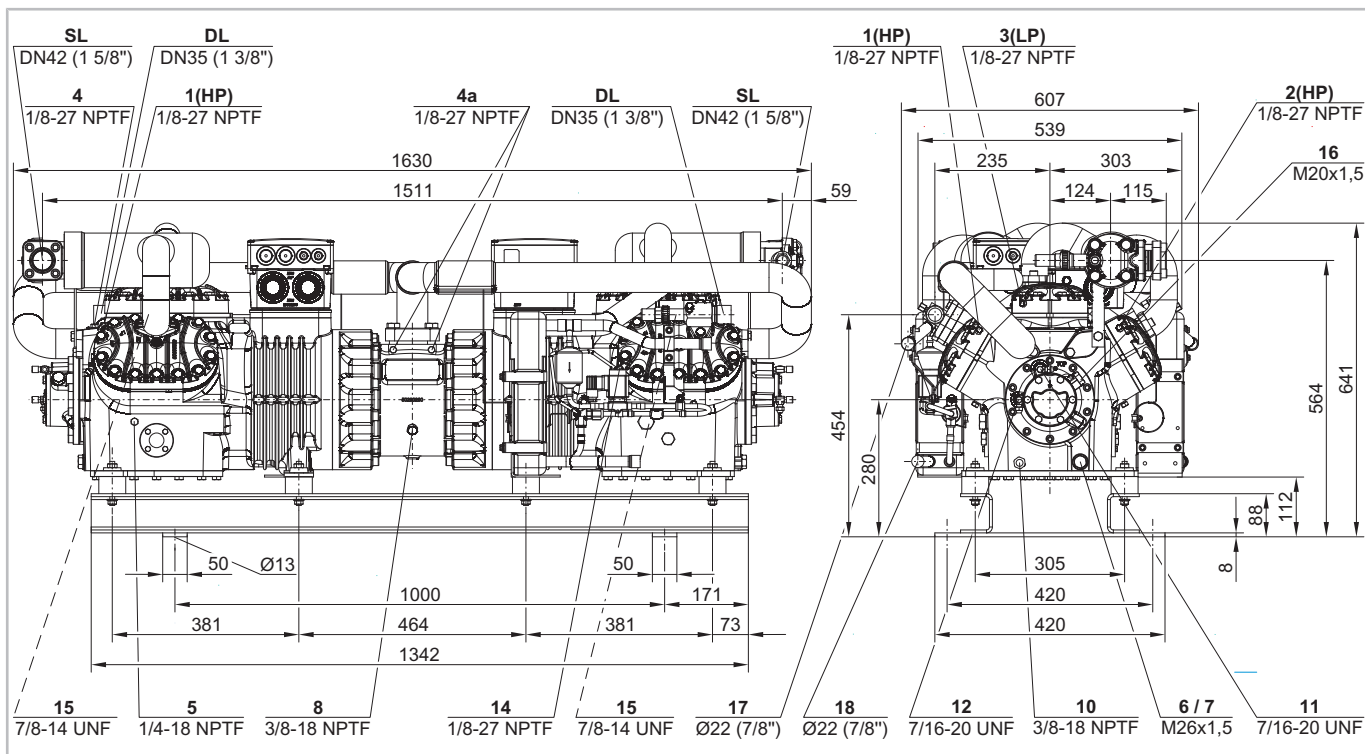
### Housing size 5



### Housing size 6



### Tandem compressor of housing size 6



## 5 Electrical connection

According to the EU Machinery Directive 2006/42/EC annex I, the products and their electrical accessories are subject to the protection objectives of the EU Low Voltage Directive 2014/35/EU. For any work performed on the electrical system: EN60204-1, the IEC60364 series of safety standards and national safety regulations must be observed.



### WARNING

Risk of electric shock!



Before performing any work on the electrical system: Switch off the main switch and secure it against being switched on again!

Schematic diagrams schematically represent the recommended electrical integration into the system. They can be found in the online document AT-300.

### 5.1 Further regulations applicable to compressor module

Each installed compressor module also complies with the EU Radio Equipment Directive 2014/53/EU and meets the following standards:

- Emitted interference  
EN61000-6-3 Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments
- Interference immunity  
EN61000-6-2, CM-...-02 and EN61000-6-7 Immunity standard for industrial environments

For further information and standards, see the manufacturer's declaration of conformity.

The compressor module contains a class 2 Bluetooth transmitter that can be deactivated; it has a maximum output of 2 mW and a maximum range of 10 m depending on the environment.

### 5.2 Wiring in the state of delivery and electrical safety

In the state of delivery, the motor temperature measuring circuit is connected to the compressor module or the compressor protection device.

The electrical safety of the compressor according to EN12693 is ensured with all compressor modules and compressor protection devices available from BITZER. Any other electrical protection must be evaluated by the user for each individual case.

The compressor protection device must not be unlocked automatically.

If an application, for example the use of a specific refrigerant or installation in a special place makes it impossible to install the compressor protection device or compressor module directly on the compressor, it can also be supplied as a separately packed item. In this case, the motor temperature measuring circuit is not connected; it must be installed in the switch cabinet during installation in the refrigeration system. In such a case, it may also be necessary to remove the installed compressor protection device from the terminal box and install it in the switch cabinet.

Permitted relative humidity at the terminals in terminal box: maximum 95% (IEC60068-2-30)

### 5.3 Checklist

This checklist summarises the work steps for the electrical connection. See the following subchapters for details.

- ▶ Connect the product only if the nominal supply voltage and supply frequency match the name plate data.
- ▶ Use flexible cables.
- ▶ Use suitable wire end ferrules, notch-type cable lugs, compression cable lugs, tubular or crimp cable lugs.
- ▶ Connect the power voltage supply of the motor according to the intended motor start.
- ▶ Mount jumpers or cable bridges if necessary.
- ▶ Connect the protective earth conductor.
- ▶ Integrate the compressor protection device or compressor module into the safety chain and supply it with the appropriate operating voltage.
- ▶ Also integrate the high and low pressure switches into the safety chain and supply them with the appropriate operating voltage.
- ▶ If required, connect additional monitoring devices, integrate them into the safety chain and supply them with the appropriate operating voltage.
- ▶ Check all cables for tight fit.

### 5.4 Dimensioning components

- ▶ Select motor contactors, cables and fuses for direct-on-line start according to the maximum operating current and the maximum power consumption of the motor. For other starting modes, select them according to the lower load. Hereto observe the motor manufacturer's operating instructions.

- ▶ Select cable cross-sections and sheath quality according to local regulations and the place of installation, for example UV and/or oil resistant.
- ▶ Use motor contactors according to operational category AC3 in accordance with EN/IEC60947.
- ▶ For direct-on-line start, design overload protection devices for maximum operating current. For other starting modes, design them according to the lower operating current.
- ▶ Design the overload protection device in the power voltage supply of the compressor so that it protects against serious electrical faults quickly and below the tripping threshold of the compressor fuse. For example, a time-settable overload relay or a circuit breaker could be selected.

### 5.5 Name plate details for the installed motor

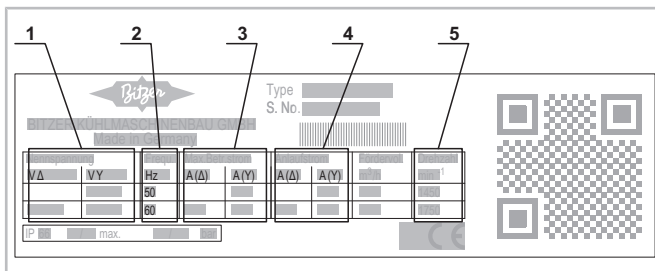


Fig. 21: Typical name plate for a built-in direct-on-line start motor that can be operated in star or delta configuration.

1	Required nominal mains voltage
2	Nominal mains frequency
3	Maximum operating current
4	Rated starting current
5	Compressor speed

The supply frequencies at which the built-in motor can be operated are specified in field 2.

The name plate indicates various connection conditions line by line, typical specifications are for the supply frequencies 50 and 60 Hz.

The type of the built-in motor is specified in fields 1, 3 and 4.

Almost all motors are operated with three-phase current. The third character on the name plate in the first column is **3Ph~**. The only exceptions are compressors with single phase motors, where **1Ph~** is specified.

### 5.5.1 Part winding motor or "PW"

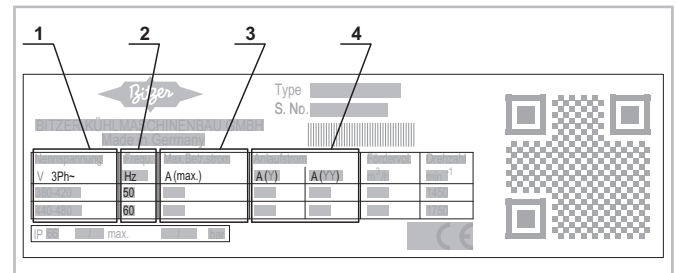


Fig. 22: Compressor with part winding motor, example of a name plate

A part winding motor is installed in the compressor if the first field contains **V 3Ph~** and fields 1 and 3 contain a single specification. Field 4 is divided and contains information on the two part windings. The type of winding is indicated in brackets and **D** can stand for **Δ**.

When this motor starts, initially only the first part winding is supplied with voltage when the motor is switched on. This reduces the starting current. For further information, see online document AT-330.

Most motors have a winding partition of 50%/50%. The only exceptions are the part winding motors of the 8GE(P) and 8FE(P) compressors with 60%/40% winding partition.

A part winding motor can also be used as a direct-on-line start motor. This starting current can be found on the name plate in the second column of field 4.

- ▶ Only operate the motor under the conditions in power supply specified on the name plate.
- ▶ Design motor contactors Q02 and Q03 for 120% of the maximum part operating current.
  - with 50%/50% winding partition: Q02 and Q03 each for 60% of the maximum operating current
  - with 60%/40% winding partition: Q02 for 70% and Q03 for 50% of the maximum operating current
- ▶ Strictly observe the order of the part windings!
- Wrong electrical connections will lead to opposite rotating fields or to rotating fields out of phase. This blocks the motor or the compressor starts running in the opposite rotation direction.
- ▶ Set the time delay until the switch-on of the 2nd part winding to max. 0.5 s. This is programmed in compressor operating mode in the compressor module. To do this, connect the motor contactors via the compressor module.

### 5.5.2 Star-delta motor "Y/Δ"

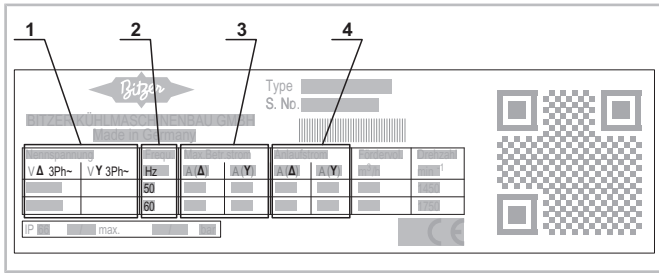


Fig. 23: Compressor with star-delta motor, example of a name plate

A star-delta motor is installed in the compressor if the fields 1, 3 and 4 contain two columns with **Δ** or **D** in the first column and with **Y** in the second column and if the second column in the first field under **Y 3Ph~** is empty.

The motor is first switched on in star configuration and then switched to delta configuration. This reduces the starting current. For further information, see online document AT-330.

A star-delta motor can also be used as a direct-on-line start motor at nominal voltage in delta operation. Direct-on-line start in star operation is also possible. However, this reduces the motor power to around a third. Designated special motors can be operated with  $\sqrt{3}$  times nominal motor voltage.

- ▶ Only operate the motor under the conditions in power supply specified on the name plate.
- ▶ Design the main contactor Q02 and delta contactor Q03 for at least 60% of the max. operating current.
- ▶ Design the star contactor Q04 for at least 33% of the max. operating current.
- ▶ The star phase, i.e. the time from switch-on to switching from star to delta operation, must lie within this time:
  - 1 .. 1.5 s for motors with maximum power consumption up to 50 kW
  - 1 .. 2 s for motors with maximum power consumption between 50 and 200 kW
  - 1.5 .. 2 s for motors with maximum power consumption above 200 kW
 If the motor contactors are switched via the compressor module, it selects the appropriate time for each individual product.
- ▶ Set the transition break from star to delta operation including the reaction times of the contactors to
  - 40 .. 60 ms for motors with maximum power consumption up to 50 kW
  - 60 .. 80 ms for motors with maximum power consumption between 50 and 200 kW
  - 250 ms for motors with maximum power consumption above 200 kW

- ▶ Strictly observe the phase connection arrangement on the motor!

→ Incorrect arrangement results in a short-circuit or the compressor starts running in the opposite rotation direction!

The maximum power consumption be deduced from the type designation as the motor size. Motor size 10, for example, corresponds approximately to a maximum power consumption of 10 kW at 50 Hz and approximately to 12 kW at 60 Hz. Motor size, see explanation of the type designation, chapter 1.

### 5.6 Connecting the motor power cables



#### WARNING

Risk of electric shock!

Before performing any work in the terminal box: Switch off the main switch and secure it against being switched on again!

Close the terminal box before switching on again!

- ▶ Remove the terminal box cover.
- Depending on the compressor design and type of compressor protection, the module housing can be mounted directly on the terminal box. It contains the compressor module and is screwed to the terminal box cover.
- ▶ If available: Remove the module housing. Ensure that the two orange cables are not damaged and that the connections do not become disconnected.
- ▶ Select the cables and cable lugs according to the conductor cross section required by the motor power.
- ▶ Lay the power cables for the compressor motor into the terminal box through suitable cable bushings.
- ▶ Attach cable lugs to the cable ends.
- ▶ Connect the protective earth conductor to  $\ominus$  or PE.
- ▶ Connect the power cables and any bridges as described in the following chapters.
- ▶ Use existing isolators unchanged.
- ▶ Thoroughly seal the cable bushings.
- ▶ Check the two cables of the motor temperature measuring circuit.
- ▶ Check all cable connections on the terminal plate for tight seat.
- ▶ If available: Re-attach the module housing.

- ▶ Check the connections of the two cables of the motor temperature measuring circuit at terminals CN11 and CN12 of the module for tight seat.
- ▶ Put on the terminal box cover and screw it down.

### 5.6.1 Connections at terminal plate

In addition to the part winding motor, the star-delta motor and a switchable dual voltage 9 lead motor for the UL area are optionally available for all 2-stage compressors.

The terminal plate for housing size 4, these are the S4T.. and S4N.. compressors, differs from the larger models in terms of the protective conductor connection.

#### Terminal plate of the part winding motor

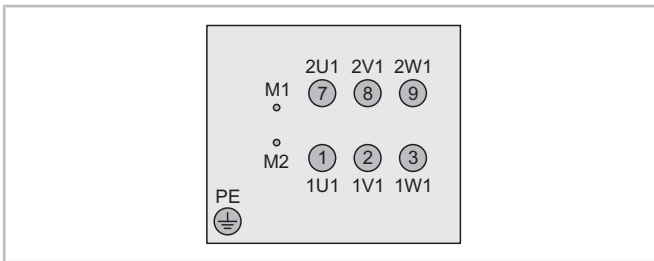


Fig. 24: Terminals and internally connected motor windings

- 1 protective earth connection with thread: M10x1.5 with housing size 4  
M8x1.25 with housing size 5 and 6 and with 4Z-5.2(Y) .. 4N-20.2(Y)
- 6 connections for the power voltage supply of the motor with thread: M8x1.25
- Maximum possible width of the cable lugs: 10 mm, hole diameter at least 8.5 mm
- M1 and M2: Connections of the temperature measuring circuit

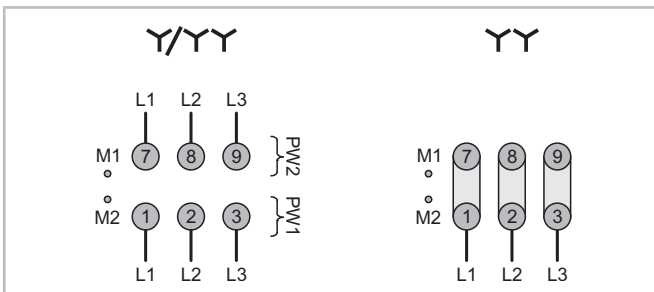


Fig. 25: Connection options of the part winding motor

- The light grey connections between the dark grey motor pins are jumpers.
- ▶ Part winding start: Connect the power cable according to **Y/YY**.

- ▶ Direct-on-line start: Connect the jumpers and power cable according to **YY**.

#### Terminal plate of the star-delta motor

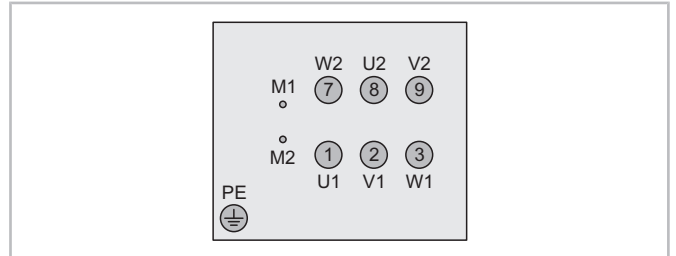


Fig. 26: Terminals and internally connected motor windings

- 1 protective earth connection with thread: M10x1.5 with housing size 4  
M8x1.25 with housing size 5 and 6 and with 4Z-5.2(Y) .. 4N-20.2(Y)
- 6 connections for the power voltage supply of the motor with thread: M8x1.25
- Maximum possible width of the cable lugs: 10 mm, hole diameter at least 8.5 mm
- M1 and M2: Connections of the temperature measuring circuit

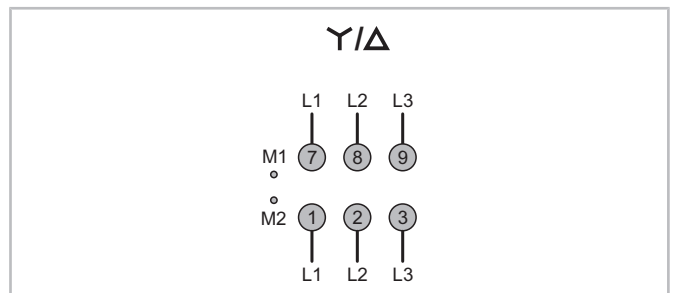


Fig. 27: Connection of the star-delta motor

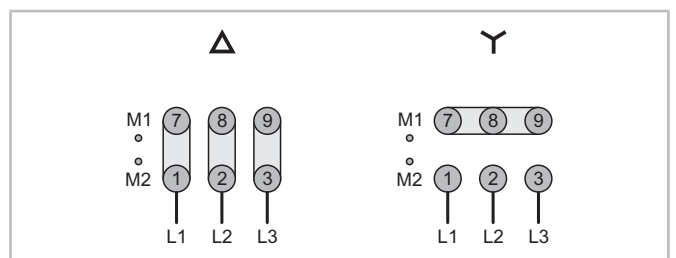


Fig. 28: Direct-on-line start connection options of the star-delta motor

- The light grey connections between the dark grey motor pins are jumpers.
- ▶ Star-delta start: Connect the power cable according to **Y/Δ**.
- ▶ Direct-on-line start in delta connection: Connect the jumpers and power cable according to **Δ**.

- ▶ Direct-on-line start in star connection: Connect the jumpers and power cable according to **Y**.

### Terminal plate of the switchable dual voltage 9-lead motor

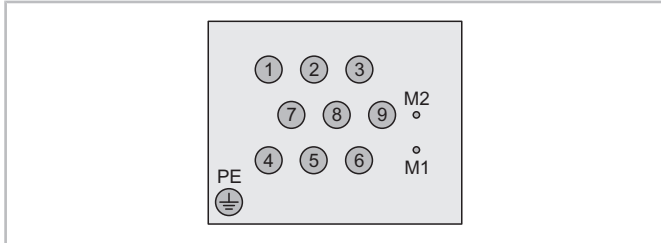


Fig. 29: Terminal of the dual voltage 9-lead motor

- 1 protective earth connection with thread: M10x1.5 with housing size 4  
M8x1.25 with housing size 5 and 6 and with 4Z-5.2(Y) .. 4N-20.2(Y)
- 9 connections for the power voltage supply of the motor with thread: M8x1.25
- Maximum possible width of the cable lugs: 10 mm, hole diameter at least 8.5 mm
- M1 and M2: Connections of the temperature measuring circuit

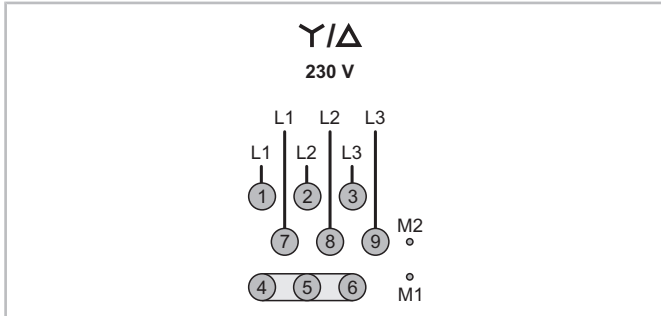


Fig. 30: Connection of the dual voltage 9-lead motor as a switchable motor

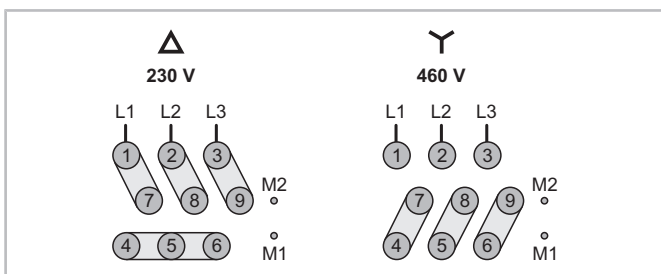


Fig. 31: Direct-on-line start connection options of the dual voltage 9-lead motor

- The light grey connections between the dark grey motor pins are jumpers.

- ▶ Switching start: Connect the jumpers and power cable according to **Y/Δ**.
- ▶ Direct-on-line start in delta connection: Connect the jumpers and power cable according to **Δ**.
- ▶ Direct-on-line start in star connection: Connect the jumpers and power cable according to **Y**.

### 5.6.2 Operation with frequency inverter (FI) or soft starter

- ▶ Connect the motor in direct-on-line start.
- ▶ The soft starter should be set in a way to allow the motor to reach its rated voltage in less than 2 seconds.
- ▶ Permissible frequency range see online document KT-420.
- ▶ For FI programming, see also KT-420. Use cables according to the specifications of the FI manufacturer. If a shielded cable is required, it must also be earthed.

When operating with FI above supply frequency, the available torque decreases while the voltage remains constant. This is the range of so-called field weakening. This restricts the application limits in this range, see BITZER SOFTWARE. For voltage-frequency characteristics of the direct-on-line start motors, see also online document KT-420.

### 5.7 Control logic requirements

**NOTICE**  
Risk of motor failure!  
The control logic of the superior system controller must meet the specified requirements in any case.

- Desirable minimum running time:
  - 2 minutes for compressors with maximum power consumption up to 5.5 kW
  - 3 minutes for compressors with maximum power consumption of 5.5 to 15 kW
  - 5 minutes for compressors with maximum power consumption above 15 kW
- Maximum cycling rate:
  - 6 starts per hour for compressors with high drive unit load  
This applies to all compressors with the refrigerants R290, R1270, R744 and the H series.
  - 8 starts per hour for all other compressors

- 12 starts per hour for all other compressors in FI operation
- ▶ Also observe the cycling rate specifications during maintenance work!

### 5.7.1 Control logic of the desuperheating valves

#### Solenoid valve in the branched liquid line

Setting up the activation:

- ▶ Open the solenoid valve during compressor start and keep it closed at standstill.

Electrical connection:

- ▶ Connect the cable to the electric connector of the device.
- ▶ Attach the electric connector of the device to the solenoid valve and screw it tight.
- ▶ Slide the solenoid coil onto the armature until it engages or fasten it to the armature. See the manufacturer's instructions

#### Connecting the RI system electrically

The compressor module handles the control.

- ▶ Connect the cable to the electric connector of the device.
- ▶ Attach the electric connector of the device to the solenoid valve and screw it tight.
- ▶ Slide the solenoid coil onto the armature until it engages or fasten it to the armature. See the manufacturer's instructions
- ▶ Connect the injection valve (M05) electrically to the CM-IO-B extension board, terminals CN20:3/4.
- ▶ Connect the discharge gas temperature sensor electrically to terminals CN3:1/2 of the compressor module CM-RC-02.

For compressor module CM-RC-02 retrofit, see Technical Information KT-240 and for retrofit of the extension board CM-IO-B, see KT-242.

## 5.8 Terminal box

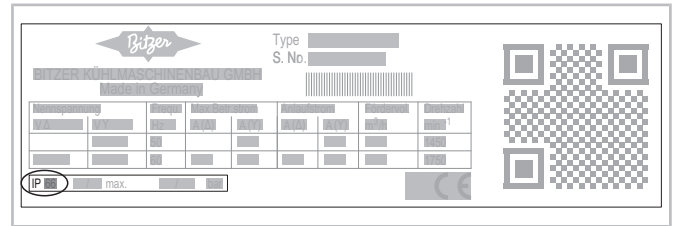


Fig. 32: The enclosure class is indicated at the bottom left of the name plate.

The enclosure class of the terminal box in the delivery state of the compressor is noted on the name plate. For position, see figure.

Several knockouts are preformed. All holes are screwed or sealed with plugs. All openings are suitable for cable bushings according to EN50262.

### 5.8.1 Available openings in the terminal box

#### Housing size 4

- 8 x M16
- 3 x M25 or M40
- 1 x G7/8" or G1 1/8"
- 1 x G1/2" or G1" or G1 1/4"

#### Housing sizes 5 and 6

- 17 x M16
- 1 x M25
- 2 x M32 or M40 or M50 or M63
- 2 x G1" or G1 1/2"
- 1 x G1" or G1 1/2" or G2"

### 5.8.2 Coating terminal plate and pins

In case of low temperature application with low suction gas superheat, frost may form on the motor side and partly also on the terminal box. To prevent voltage flashovers due to moisture, coating of terminal plate and pins with isolation paste is recommended.

### 5.8.3 Preparing the terminal box for FI operation

- ▶ Use EMC screwed cable glands for the power voltage supply.
- ▶ Use metal terminal box.

For terminal boxes made of non-conductive material:

- ▶ Install shield connection plate in the area of the cable bushings for the power supply.
- ▶ Connect shield connection plate to protective earth conductor system.
- ▶ Connect the EMC screwed cable glands to the protective earth conductor system.

### 5.8.4 Mounting the module housing on the terminal box

If the RI system was supplied as part of the package, the module housing must be mounted on the terminal box. The accessory package consists of

- Module housing, open without cover, suitable for compressor terminal box
- CM-RC-02 mounted in the module housing
- Extension board CM-IO-B in EMC transport packaging
- 4 short screws
- 4 long screws
- Wear EMC protective gloves.
- ▶ Remove the extension board from the EMC transport packaging.
- ▶ Plug the extension board into the connector strip of the CM-RC-02.
- ▶ Screw the extension board into the module housing using the 4 short screws.
- ▶ Remove the terminal box cover.
- ▶ Attach the module housing.
- ▶ Connect the RI system electrically and integrate it into the compressor's safety chain, see Technical Information KT-240 and CM-IO-B KT-242.
- ▶ Put on the terminal box cover.
- ▶ Fasten the module housing to the compressor together with the terminal box using the 4 long screws.

### 5.8.5 Sealing the terminal box



#### NOTICE

Risk of short-circuit due to condensation water in the terminal box!

Use only standardised components for cable bushing.

When mounting, pay attention to proper sealing.

- When selecting cable glands and blanking plugs, take into account the atmosphere at the place of installation or local regulations.
- ▶ Mount each screwed cable gland carefully with lock-nut.
- ▶ Close the cable gland tight around the cable.
- ▶ Replace transport plugs of not used apertures into the terminal box by blanking plugs with lock nuts.

### 5.9 Safety switching devices for limiting the pressure (high pressure switch and low pressure switch)

- Are required for securing the application range in order to avoid unpermissible operating conditions.
- For connection positions see connection diagrams.
- and perform a test to exactly check them.
- ▶ Connection positions see dimensional drawings.
- ▶ Do not connect any safety devices to the maintenance connection of the shut-off valve!
- ▶ Set cut-in and cut-out pressures according to the application limits.
- ▶ Precisely check the setted cut-in and cut-out pressures.

## 5.10 Compressor motor protection

The standard scope of delivery includes a compressor module in the module housing or a compressor protection device mounted in the terminal box.

### 5.10.1 Temperature control circuit

The connection terminals of the temperature measuring circuit are marked M1 and M2 or T1 and T2 on the terminal block connecting to the compressor. 2-cylinder compressors have an oval flange with two terminals. The cables of the motor temperature measuring circuit are marked in orange. Each motor winding contains one PTC element. In the state of delivery, the connections are connected to the compressor protection device or the compressor module, unless the compressor protection device is supplied as an accessory.

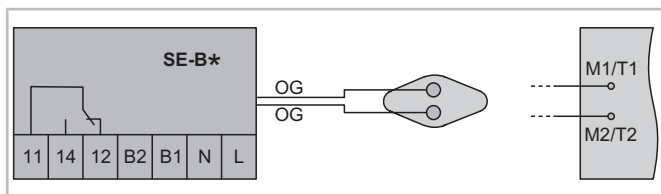


Fig. 33: Temperature measuring circuit with SE-B\*

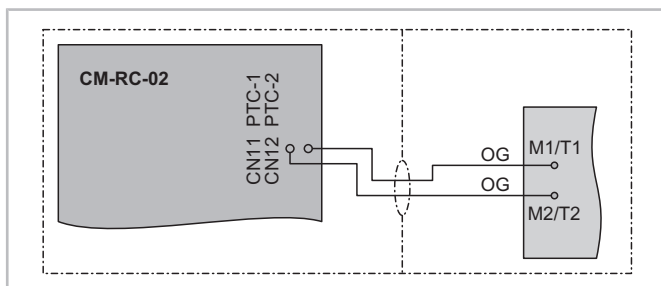


Fig. 34: Temperature measuring circuit with CM-RC-02, with CM-RC-01 the cables are connected to terminal strip CN10.

A discharge gas temperature sensor (B02) can be integrated in series in the temperature measuring circuit if it is a PTC sensor element.

### 5.10.2 Compressor protection device SE-B\*

This compressor protection device is installed in the terminal box of semi-hermetic reciprocating compressors which are not equipped with CM-RC-02 or CM-RC-01.

The SE-B\* monitors the temperature measuring circuit and optionally the discharge gas temperature.

**NOTICE**  
Compressor protection device may fail after too high voltage has been applied. Possible subsequent fault: compressor failure.  
The cables and terminals of the temperature measuring circuit must not come into contact with the control voltage or operating voltage!

#### Connecting the compressor protection device electrically

- ▶ Connect the power voltage supply of the compressor protection device to terminals L and N. For the required voltage, see the name plate of the compressor protection device.
- ▶ Install a reset button in the voltage supply cable at terminal L.
- ▶ Integrate the compressor protection device with terminals 11 and 14 into the compressor safety chain.
- ▶ Terminal 12 is the signal contact for compressor fault.
- ▶ Integrate the discharge gas temperature sensor (B02) in series into the temperature measuring circuit if it is mounted on the compressor. Only a PTC sensor is suitable for this purpose.

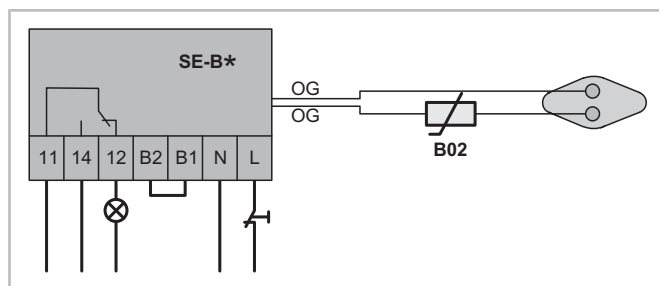


Fig. 35: Electrical connection of the SE-B\*, the temperature measuring circuit (thin cables) is delivered wired. Cables shown with thick lines: required electrical connections. B02: optional discharge gas temperature sensor (PTC)

The SE-B\* locks out immediately in case of overtemperature.

- ▶ Reset: Interrupt the voltage supply to the compressor protection device for at least five seconds.

For technical data, see online document CT-120.

### 5.10.3 Compressor module

A compressor with RI system is equipped with a compressor module located in the module housing. The compressor module consists of CM-RC-02 and CM-IO-B.

**NOTICE**  
 The compressor module may be damaged or fail!  
 Never apply any voltage to the terminals of CN1 to CN6, CN11, CN12 and CN23 to CN28 – not even for test purposes!  
 The voltage applied to terminals 1 and 2 of CN23 must not exceed 10 V!  
 The voltage applied to terminal 3 of CN1 must not exceed 24 V! Do not apply voltage to the other terminals!

The CM-RC-02 is in compressor operation mode.

The compressor module monitors the temperature measuring circuit, the discharge gas temperature and the intermediate pressure gas temperature and controls the RI system. The compressor module must be integrated in the safety chain.

#### Required peripheral devices:

- Temperature measuring circuit at CN11 and CN12
- Discharge gas temperature sensor, model "Pt1000" (B02) at CN3:1/2
- Intermediate pressure gas temperature sensor (B19) at CN28:3/4
- RI injection valve (M05) at CN20:3/4

If the compressor was ordered with RI system, these components are installed in the compressor and electrically connected to the compressor module. Module housing and compressor module can be retrofitted, see Technical Information KT-240 and for retrofitting of CM-IO-B, see KT-242.

### Electrical connection of the compressor module

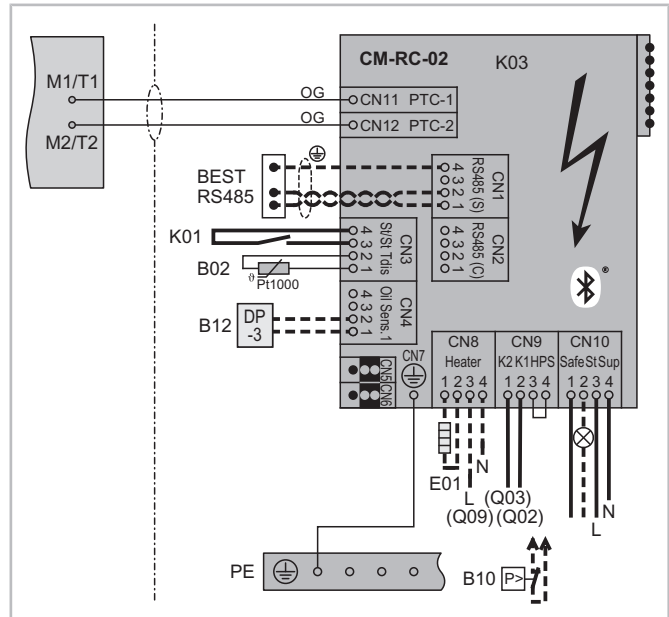


Fig. 36: Electrical connection of the CM-RC-02 in compressor operation mode, the temperature measuring circuit (thin cable) and the discharge gas temperature sensor (B02) are supplied pre-wired. Cables shown with thick lines: required electrical connections, dashed lines: optional connection options

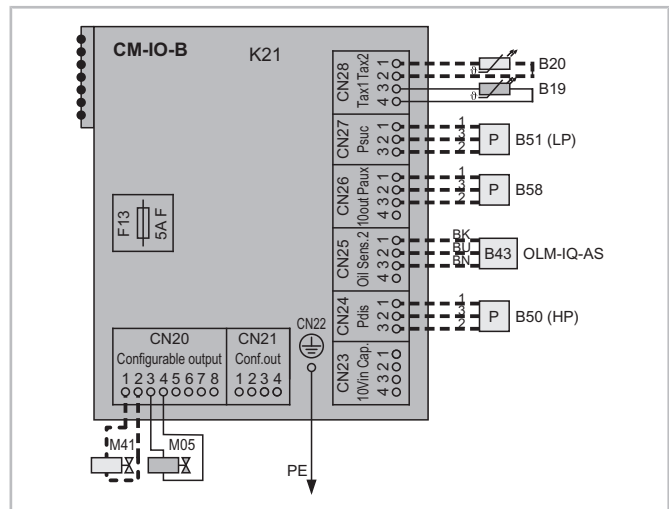


Fig. 37: Electrical connection of the CM-IO-B: The RI injection valve (M05) and the intermediate pressure gas temperature sensor (B19) (thin cables) are supplied wired, dashed: optional connection options

#### Required electrical connections

- ▶ Power voltage supply of the compressor module: Connect L to terminals CN10:3 and N to CN10:4. For the required voltage, see the name plate of the compressor module.
- ▶ Integrate the compressor module with terminals CN10:1 (input) and CN9:2 (output) as the last link into the safety chain of the compressor.

- ▶ The compressor-is-in-operation signal must be forwarded to the CM-RC-02. For this, connect the switching signal K01 from the superior controller to CN3 terminals 3 and 4 or the Modbus signal to CN1.
- ▶ Connect the protective earth conductor connection of the control transformer (T01) to the earth terminal strip in the module housing.
- ▶ If the module is retrofitted, also connect:
- ▶ temperature measuring circuit at CN11 and CN12
- ▶ discharge gas temperature sensor, model "Pt1000" (B02) at CN3:1/2
- ▶ intermediate pressure gas temperature sensor (B19) at CN28:3/4
- ▶ RI injection valve (M05) at CN20:3/4

#### Optional electrical connections

- ▶ Terminal CN10:2 is the signal contact for compressor fault. It is configurable.
- ▶ The CM-RC-02 can connect the compressor contactors.  
 Direct-on-line start: Connect compressor contactor Q02 via the CN9:2 output signal.  
 Part winding start: Connect the contactor for the first part winding Q02 via the CN9:2 output signal and the contactor for the second part winding Q03 via the CN9:1 output signal.  
 For star-delta start, see Technical Information KT-240.
- ▶ If a differential oil pressure switch (B12) is installed on the compressor: connect it to CN4.
- ▶ If an oil heater is installed on the compressor: connect it to CN8 terminals 1 and 2, and connect the operating voltage of the oil heater to CN8 terminals 3 and 4.
- ▶ The high pressure switch can be connected to CN9:3 and CN9:4. To do this, remove the jumper.
- ▶ The BEST interface converter can be connected to CN1.
- ▶ Activate connected peripheral devices using BEST SOFTWARE.

#### 5.11 High potential test (insulation strength test)

The compressor was already submitted to a high potential test in the factory according to EN12693 or according to UL984 or UL60335-2-34 for the UL model.



#### NOTICE

Risk of defect on the insulation and motor failure!  
 Never repeat the high potential test in the same way!

A repeated high potential test may only be carried out with max. 1000 V AC and in accordance with the specifications of the standards listed above: Slowly increase the voltage as specified and hold the maximum voltage for one minute. Do not exceed the maximum test voltage of 1000 V AC under any circumstances.

#### 5.12 Additionally earthing the compressor housing



#### DANGER

Danger of electric shock due to spontaneous electrostatic discharge at high voltage.  
 Carefully design protective earth conductor system.

- ▶ For compressor power consumption from 100 kW: Earth the compressor housing separately.
- ▶ For outdoor installation: Equip compressor with a protective earth conductor system for conducting to earth all electrical charges caused by lightning.

## 6 Commissioning

This chapter describes how the system manufacturer starts up the compressor in the refrigeration system. Commissioning of the refrigeration system by the end user is outside the scope of these operating instructions.

- ▶ Check all safety and monitoring devices of the system and in the machine room for correct functioning.
- ▶ Always observe the minimum shut-off period, even during commissioning!
- ▶ If possible, ensure that the minimum running time is not less than 5 minutes.
- ▶ The following information must be available:
  - Design parameters
  - Maximum allowable pressures at standstill and during operation
  - P&I diagram
  - Required refrigerant quantity

The product has been carefully dried, checked for tightness and filled with a protective charge (N<sub>2</sub>) before leaving the factory.



### DANGER

Risk of explosion!  
Never pressurize with oxygen (O<sub>2</sub>)!



### NOTICE

Risk of oil oxidation!  
Check the entire system for strength pressure and tightness, preferably using dried nitrogen (N<sub>2</sub>).

When using dried air:

- ▶ Remove compressor resp. expander from the circuit.
- ▶ Make sure to keep the shut-off valves closed.

### 6.1 Critical shift of the refrigerant ignition limit

Some partially halogenated refrigerants classified as non-flammable can form flammable mixtures with air at excess pressure.



### WARNING

Risk of bursting!  
If refrigerant is mixed with air, an explosive mixture can be created!  
Only charge the product and system components with inert gas, for example nitrogen.

- ▶ Use an inert test medium for pressure tests and do not add refrigerant as a leak indicator.

### 6.2 Checking pressure strength

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



### DANGER

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

### 6.3 Checking tightness

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

- ▶ Do not exceed the maximum allowable pressures, see name plate.

### 6.4 During tightness check and evacuating, observe the following

The compressor housing is a separate pressure chamber at intermediate pressure level.

- ▶ Evacuate the compressor housing at connection position 14 (MP) or perform a pressure equalisation to the suction side at this position.
- ▶ This is also the measuring point for the intermediate pressure. Connection position see dimensional drawings.

## 6.5 Evacuation

- ▶ Switch on the oil heater if available.
- ▶ Open the available shut-off valves and solenoid valves.
- ▶ Use the vacuum pump to evacuate the entire system on the suction side and the high pressure side.
- With the vacuum pump shut off, a "standing vacuum" lower than 1 mbar must be achieved.
- ▶ Repeat the operation several times if necessary.



### NOTICE

Motor and terminals at terminal plate can be damaged!  
Do not start the compressor or expander in a vacuum!  
Do not apply any voltage, not even for testing!

## 6.6 Charging refrigerant

Only charge permitted refrigerants, see chapter 3.



### DANGER

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



### WARNING

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



### NOTICE

Risk of wet operation when charging with liquid refrigerant!  
Charge small amounts at a time!  
Maintain the discharge gas temperature well above the condensing temperature. The temperature difference must be at least 20 K and depends on the refrigerant.

Refrigerants with a high isentropic coefficient, for example R407A, R407C, R407F, R410A, R744, R22 and R717 require 30 K, for high temperature refrigerants such as R245fa, 10 K are sufficient.



### NOTICE

Lack of refrigerant causes low suction pressure and superheat condition!  
Observe the application limits.

- Before charging with refrigerant:
- Do not switch on the compressor!
- Switch on the oil heater.
- Check the oil level in the compressor.
- ▶ Charge the condenser or receiver directly with liquid refrigerant; in systems with flooded evaporator, possibly also the evaporator.
- ▶ Blends must be taken out of the charging cylinder as a bubble-free liquid.
- ▶ After commissioning, it may be necessary to add refrigerant: While the compressor is running, charge with refrigerant on the suction side, preferably at the evaporator inlet.

## 6.7 Points to be checked and recorded before compressor start



### NOTICE

Do not start the compressor if it was flooded with oil due to faulty operation! It is absolutely necessary to empty it!  
Internal components may be damaged.  
Close shut-off valves, depressurize the compressor and drain oil via drain plug on the compressor.

- Oil level in the sight glass area of the compressor and/or oil separator, observe the adhesive label on the compressor for this.
- Measure oil temperature: It must be at least 20°C and 20 K above the ambient temperature, which corresponds to at least 15 K at the measuring point directly below the oil sight glass.
- Setting and functioning of the safety and protection devices
- Set points of the motor time relays
- Cut-off pressures of high and low pressure switches
- Check whether the shut-off valves are open.

In large systems with high-capacity evaporators and long pipes, it may be necessary to initially keep the suction gas shut-off valve in throttling position.

## 6.8 Compressor start

### 6.8.1 Setting the condenser pressure

- ▶ Set the condenser pressure so that the minimum pressure difference is reached within 20 s after the compressor start.
- ▶ If this is not possible: Install a pressure regulator valve after the oil separator.
- ▶ Avoid quick pressure reduction with finely stepped pressure control.

### 6.8.2 Oil supply of the compressor

- ▶ Check the oil supply of the compressor immediately after compressor start.
- The oil level must be visible at the bottom of the sight glass area up to a maximum of its middle.
- ▶ Check the oil circuit and oil return.
- ▶ Top up with small quantities of oil. Only charge with the oil specified on the compressor!
- ▶ After replacing a compressor, it may also be necessary to drain the oil from the system.
- ▶ Check the oil level repeatedly within the first hours of operation! For Scroll tandems and trios contact BITZER.

### Avoiding liquid slugging and wet operation

Oil foam forms when refrigerant evaporates from the oil. Oil foam leads to insufficient lubrication. Therefore, it is important that the oil in the compressor is at the correct temperature. During the start phase, oil foam may form but it should decrease when stable operating conditions are reached.

- ▶ If oil foam forms: Measure the discharge gas or oil temperature again. Required temperature: at least 20°C and 20 K above the ambient temperature, which corresponds to at least 15 K at the measuring point directly below the oil sight glass. Refrigerants with a high isentropic coefficient, for example R407A, R407C, R407F, R410A, R22 and R717 require 30 K, for high temperature refrigerants such as R245fa, 10 K are sufficient.
- ▶ If the temperature is too low for at least 10 minutes: Switch off the compressor and ensure that the operating temperature is reached.
- ▶ If the application limits are exceeded or abnormal conditions occur, for example wet operation, switch off the compressor immediately.
- ▶ Check operating conditions.

- ▶ Only switch on again when the pressure levels are stable.

### Checking the oil pressure

Pump lubricated compressors are equipped with two Schrader valves to measure the oil pressure. Oil pump high pressure: Connection position 11, oil pump suction pressure: Connection position 12, see dimensional drawings.

- ▶ Connect pressure gauges to the measurement connections of the oil pump.
- Set point for the oil differential pressure between 1.4 and 3.5 bar, minimum permissible suction pressure of the oil pump: 0.4 bar
- ▶ If the oil differential pressure is too low:
- ▶ Check overheating and setting of the overheating controller.
- ▶ Check the refrigerant charge of the system and reduce it if necessary.

### Parallel compounding

- ▶ Commission one compressor after the other.
- ▶ Set the evaporator capacity depending on the number of compressors in operation.
- ▶ 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.
- ▶ Depending on the system design and control system, it may be necessary to top up the refrigerant charge during the commissioning of additional compressors.

### 6.8.3 Ensuring the liquid supply of the desuperheating injection

Insufficient liquid supply to the desuperheating valve or the ECO heat exchanger leads to overheating of the compressor and possibly to its failure.

- ▶ Ensure that the desuperheating valve is supplied with liquid refrigerant without gas bubbles by monitoring the refrigerant flow at the sight glass in the branched liquid line during the entire start-up.

### 6.8.4 Vibrations and frequencies

- ▶ Check the entire system very carefully to detect any abnormal vibration; check pipes and capillary tubes in particular.

- ▶ If strong vibrations occur, take mechanical measures: For example, attach pipe clamps or install vibration dampers.
- ▶ For operation with frequency inverter: Run over the entire frequency range. Skip speeds that still lead to resonances in the programming of the frequency inverter.
- ▶ Repeatedly check for any strong vibration.

#### **NOTICE**

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

### **6.8.5 Thorough test of start and cooling processes**

- ▶ Observe the application limits of the compressor when starting and cooling down the system.
- ▶ Do not exceed the permitted evaporation temperature, not even during compressor start.
- ▶ Check the intermediate pressure gas superheat in all conditions.
- ▶ If necessary, secure the suction gas pressure with a thermostatic expansion valve, a pressure control valve (MOP) or a suction pressure regulator.
- ▶ Keep the suction gas superheat within the permitted limits. Check this particularly carefully for each cooling process.

The suction gas shut-off valve may be throttled for a short time during start-up. In normal operation, it must be fully open permanently.

### **6.8.6 Checking the operating data**

- Evaporation temperature
- Suction gas temperature
- Condensing temperature
- Discharge gas temperature
- Oil temperature
- Oil level
- Cycling rate
- Current consumption of all phases
- Voltage of all phases
- Initial belt tension of compressors with belt drive

For application limits, see BITZER SOFTWARE.

- ▶ Create a data protocol.

- ▶ Also ensure that the liquid at the expansion valve inlet is free of bubbles.

## **7 Operation**

### **7.1 Set up operating conditions**

- ▶ Set up the system so that the suction gas superheat is sufficiently high under all operating conditions.
- ▶ For systems in which the refrigerant dissolves in the oil: The discharge gas temperature must be at least 20 K above the condensing temperature. Refrigerants with a high isentropic coefficient, e. g. R407A, R407C, R407F, R410A, R22 and R717 require 30 K, R744 requires 40 K, for high temperature refrigerants such as R245fa, 10 K is sufficient.
- ▶ Take summer and winter operation into account.

### **7.2 Instructions for safe operation**

Analysis show that compressor failures are most often due to an inadmissible operating mode. This applies especially to damage resulting from lack of lubrication. Avoid refrigerant migration from the high pressure side to the low pressure side or into the compressor during long shut-off periods and check the function of the expansion valve.

#### **NOTICE**

**!** Risk of insufficient lubrication due to high refrigerant solubility in the oil.  
Low pressure ratios and low suction gas superheat lead to low discharge gas and oil temperatures. Avoid operation under these conditions.

- ▶ Ensure that the liquid at the expansion valve inlet is bubble-free.
- ▶ Ensure stable operation under all operating and load conditions, including part load, summer/winter operation and FI operation for all speeds, especially at minimum and maximum speed.
- ▶ Ensure sufficiently high suction gas superheat, while also taking into account the minimum discharge gas temperatures.
- ▶ At compressor start, the oil temperature, measured under the oil sight glass, should be 15 .. 20 K above the ambient temperature.
- ▶ Always maintain oil heater operation when the system is at standstill.
- ▶ Activate the pump-down system, especially if the evaporator can become hotter than the suction gas

line or compressor. When setting the pump-down pressure, take the freezing point of the heat transfer fluid into account.

- ▶ Control the pump-down system depending on time and pressure, especially with large refrigerant charges.
- ▶ Provide automatic sequence change for systems with several refrigerating circuits.

### 7.3 Regular checks

Check the system at regular intervals according to national regulations. Check the following points and eliminate faults, see chapter Maintenance, page 103:

- Operating data, see chapter Compressor start, page 100.
- Oil supply, see chapter Compressor start, page 100.
- Protection devices
- All monitoring devices:
  - Check valves
  - Discharge gas temperature sensor
  - Pressure switch
  - Oil level or oil pressure difference monitoring
  - etc.
- Sight glass and sight glass gasket
- Presence of moisture in terminal box
- Tight seat of electrical cable connections and screwed joints including PE and FE connections
- Refrigerant charge
- Tightness

Tightening torques see chapter Mind when mounting or replacing, page 106.

- ▶ Update data protocol.

#### 7.3.1 Condensation water

The screwed cable glands should be closed so tightly that no moisture can form. If this nevertheless occurs in an unfavourable constellation, it can be drained from the terminal box of most compressors. There is a drain plug at the lowest point of the terminal box that can be removed. This reduces the enclosure class of the terminal box from IP66 to IP54!

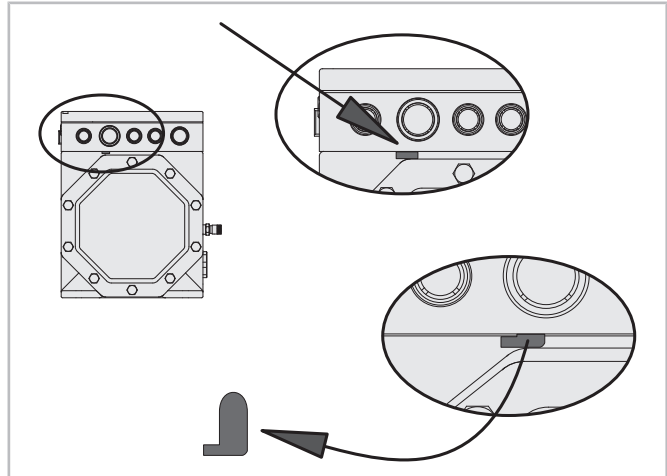


Fig. 38: Example of drain plug for condensation water at terminal box

#### 7.3.2 Operation below ambient pressure

In a leaking system part that is operated below the ambient pressure, air will enter the refrigerant circuit. Signs of these non-condensable gases in the refrigerant circuit are very large subcooling or clearly visible bubbles in the sight glass of the liquid line despite calculated subcooling of more than 5 K. These signs, however, can also occur due to system design or control-related conditions.

- ▶ Maintain such systems regularly.
- ▶ Constantly record data to determine whether non-condensable gases are present.
- ▶ Visual inspection: Bubbles in the sight glass of the liquid line despite calculated subcooling of more than 5 K.
- ▶ Determine subcooling from the pressure and temperature at the condenser outlet.

Even with flammable refrigerants, leaks can be detected in this way before dangerous blends with air occur.

#### 7.4 Locked protection or monitoring device

The compressor is equipped with electronic protection and monitoring devices, triggering a lock-out in case of overload or inadmissible operating conditions.

- ▶ Determine and remove the cause before performing a reset.
- ▶ Reset: Disconnect the power supply to the protection or monitoring device for at least five seconds.

### 7.5 Switching between refrigeration system operation and heat pump operation or defrosting with hot gas

In appropriately designed systems, the refrigeration circuit can be reversed by switching the valves provided for this purpose.

- ▶ Switch off the compressor.
- ▶ Reverse the cycle by switching the necessary system components.
- ▶ Wait for 30 s; depending on the compressor model, also observe the minimum shut-off period.
- ▶ Then switch on the compressor again.

### 7.6 In case of foreseeable long standstill

- ▶ Close the shut-off valves on the compressor after a single pump-down.

This measure prevents refrigerant migration. It is a recommendation for a system with a foreseeable long shut-off period, for example a system that is only operated seasonally or a precharged system that will be stored for several weeks until commissioning.

## 8 Maintenance

Assess the risk of intervention and take appropriate measures, for example: Wear additional personal protective equipment, shut off system or shut off the valves before and after the respective system part and depressurise.

- ▶ Only use original spare parts.
- ▶ Before recommissioning, check the compressor for pressure strength and tightness or only for tightness, depending on the assessed risk.



#### WARNING

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

- ▶ If the compressor or system components are depressurised: Drain and reuse the refrigerant.

### Installing accessories

For technical data see enclosed manufacturer's information.

### 8.1 2-stage compressors have 3 pressure chambers

The compressor housing is a separate pressure chamber at intermediate pressure level. If the compressor is to be depressurised:

- ▶ Depressurise all three pressure chambers!
- ▶ Prior to performing work on the refrigerant circuit, for example before draining the oil, check the pressures at 3 (LP), 14 (MP) and 1 (HP) as well as the oil suction pressure at position 12. For connection points, see dimensional drawing.

### 8.2 Work on systems with A3, A2L and B2L refrigerants

If the refrigerant circuit needs to be opened:



#### DANGER

Explosion danger!  
 Do not braze or solder pipes!

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

### 8.3 Cleaning the sight glass

- Have a new gasket and torque spanner ready.
- Have the oil pan ready.
- ▶ Switch off the refrigeration system.
- ▶ Shut off all pipes of the refrigerant circuit before and after the product.
- ▶ Depressurise the product.
- ▶ Extract the refrigerant.
- ▶ Drain off the oil and collect it.
- ▶ Unscrew the sight glass.
- ▶ Clean the thread carefully.
- ▶ Clean the sight glass with a soft cloth. Use a small amount of solvent if necessary.
- ▶ Screw in the sight glass using a new gasket. For tightening torque see chapter Sight glasses and components at sight glass position, page 107.
- ▶ Test the product for tightness.
- ▶ Reuse the oil or dispose of in an environmentally friendly manner.
- ▶ Open the refrigerant circuit upstream and downstream of the product.

### 8.4 Oil change

Oil change is not compulsory for factory-made systems. In the case of "field installations" or operation near application limits, a first oil change is recommended after approx. 100 operating hours. For compressors with an integrated oil pump, also clean the oil filter and magnetic plugs.

After that, change the oil and oil filters and clean magnetic plugs approximately every 3 years or 10,000 .. 12,000 operating hours.

Only charge with the oil that is specified on the compressor. Refrigeration compressor oils must not be mixed.



#### NOTICE

Damage to the compressor caused by degraded ester oil.

Moisture is chemically bound to the ester oil and cannot be removed by evacuation.

Proceed with extreme care:

Any penetration of air into the system and oil drum must be avoided under all circumstances.

Use only oil drums in their original unopened state!

- ▶ Drain the oil from the compressor. See dimensional drawings for oil drain positions.
- ▶ Clean the thread and fit the oil drain plug.
- ▶ Dispose of waste oil properly.
- ▶ Charge with new oil.
- ▶ Refit the oil fill plug if necessary.
- ▶ Perform a tightness test.

#### Acid test

- ▶ In case of compressor or motor damage, always perform an acid test.
- ▶ If necessary, arrange for cleaning: Install an acid-retaining bi-directional suction line gas filter and change the oil.
- ▶ Purge the system on the highest point of the discharge side and collect the refrigerant in a recycling cylinder.
- ▶ If necessary, change the filter and oil again after several operating hours and purge the system.

### 8.5 Used oil from systems with A3 or A2L refrigerants



#### NOTICE

Fire hazard!

The used oil contains a relatively large amount of dissolved refrigerant.

Pack used oil safely. Dispose of in an environmentally friendly manner.

- Hydrocarbons, for example propane, R290 or propene, R1270 and low-fluorinated flammable refrigerants, for example R1234yf, dissolve very well in refrigeration compressor oil at room temperature. This also applies to blends containing these substances.
- Used oil from such systems may still contain relatively high percentages of dissolved flammable gases even at atmospheric pressure. These components gas out.
- Observe during storage and transport:
  - ▶ Fill used oil into pressure resistant vessels.
  - ▶ Fill vessels with nitrogen as a protective gas and close them.
  - ▶ Mark them, e. g. with the warning sign "flammable substance" W021 from ISO7010.

## 9 Decommissioning

### 9.1 Standstill

Leave the oil heater switched on until disassembly, if available. This prevents increased refrigerant solution in the oil.

If a longer standstill without voltage supply is planned: Close the shut-off valves.

### 9.2 Dismantling the compressor



#### WARNING

The compressor is under pressure!

Serious injuries are possible.



Depressurise the compressor!

Wear safety goggles!



#### WARNING

Risk of fire due to evaporating refrigerant.

Close the shut-off valves on the compressor and extract the refrigerant. Close the oil vessel.



Shut-down products or used oil may contain rather high amounts of dissolved refrigerant. There is an increased risk of flammability, depending on the refrigerant!

Do not vent the refrigerant, but dispose of it properly!

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

#### 9.2.1 2-stage compressors have 3 pressure chambers

The compressor housing is a separate pressure chamber at intermediate pressure level. If the compressor is to be depressurised:

- ▶ Depressurise all three pressure chambers!
- ▶ Prior to performing work on the refrigerant circuit, for example before draining the oil, check the pressures at 3 (LP), 14 (MP) and 1 (HP) as well as the oil suction pressure at position 12. For connection points, see dimensional drawing.

#### 9.2.2 Used oil from systems with A3 or A2L refrigerants



#### NOTICE

Fire hazard!

The used oil contains a relatively large amount of dissolved refrigerant.

Pack used oil safely. Dispose of in an environmentally friendly manner.

- Hydrocarbons, for example propane, R290 or propene, R1270 and low-fluorinated flammable refrigerants, for example R1234yf, dissolve very well in refrigeration compressor oil at room temperature. This also applies to blends containing these substances.
- Used oil from such systems may still contain relatively high percentages of dissolved flammable gases even at atmospheric pressure. These components gas out.
- Observe during storage and transport:
  - ▶ Fill used oil into pressure resistant vessels.
  - ▶ Fill vessels with nitrogen as a protective gas and close them.
  - ▶ Mark them, e. g. with the warning sign "flammable substance" W021 from ISO7010.

#### 9.2.3 Dismounted components from systems with A3 or A2L refrigerants

After dismantling, refrigerant still outgasses from system components and can burn off or form an ignitable mixture with the ambient air. Take this into account when assessing the risk of intervention in the system and have appropriate equipment ready. This can mean, for example:

- ▶ Extract the medium from the line filter and flush it with pure nitrogen.
- ▶ Remove all oil from the pipes and flush them with pure nitrogen.
- ▶ Dispose of cloths containing oil in fireproof containers.
- ▶ Evacuate system components that can be shut off, charge them with pure nitrogen and then shut them off. This also applies to a dismantled compressor.
- ▶ Always mark dismantled components with the warning sign "flammable material" W021 from ISO7010.

### 9.2.4 Disposing of the compressor

Drain the oil from the compressor. Dispose of waste oil properly!

The compressor consists of high-quality components. Recycle the individual parts or dispose of them properly.

## 10 Mind when mounting or replacing



### WARNING

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

Assess the risk of intervention and take appropriate measures, for example: Wear additional personal protective equipment, shut off system or shut off the valves before and after the respective system part and depressurise.

The use of original spare parts is understood to be covered by the type test. The quality of these components has been verified.

The following chapters may contain information for products that are not described in this manual.

### Before mounting

- ▶ Clean thread and threaded bore carefully.
- ▶ Use new gaskets only!
- ▶ Flat gaskets and O-rings may be moistened slightly with oil.
- ▶ Do not oil gaskets with metallic support!
- ▶ Only use the gasket provided in each case.
- ▶ When making modifications to a R744 compressor cylinder head, use new screws only.

### Admissible screwing methods

- Tighten with calibratable torque spanner to indicated torque.
- Tighten with pneumatic impact wrench and retighten with calibratable torque spanner to indicated torque.
- Tighten with calibratable electronically controlled angled wrench to indicated torque.
- ▶ Test tightening torque by turning further.
- ▶ Tolerance:  $\pm 6\%$  of the nominal value applies if only one value is listed.

- ▶ Torque ranges apply without tolerance.

### Flange connections

- ▶ Tighten them crosswise and in at least 2 steps (50/100%).

## 10.1 Special screwed connections

The following chapters contain tightening torques for specially defined screw connections. For all other screw connections, see chapter Metric screws with standard thread, page 110.

### 10.1.1 Metric screws of shut-off valves, counter flanges, welding and blind flanges

Size	Case A	Case D
M8		25 Nm
M10		54 Nm
M12	36 Nm	100 Nm
M16	98 Nm	150 Nm
M18	136 Nm	200 Nm
M20 with DN100	175 Nm	200 Nm
M20 with DN 125	175 Nm	250 Nm
M24		320 Nm

Size A: Screws of property class 5.6

Size D: Screws of property class 8.8.

- ▶ Tighten screwing cap of 7/16-20 UNF pressure gauge connection at valve with max. 10 Nm.

### 10.1.2 Plugs without gasket

Size	Brass	Steel
1/8-27 NPTF	35 Nm	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	50 .. 55 Nm	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	85 .. 90 Nm	50 .. 55 Nm ①
1/2-14 NPTF	100 Nm	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	120 .. 125 Nm	80 .. 85 Nm
3/8-24 UNF		30 .. 35 Nm
1/2-20 UNF		30 .. 35 Nm
G1/2	60 Nm	

- ▶ Wrap thread with sealing tape or moisten it with mounting glue before mounting.

①: Tightening torque for the heater sleeve of oil heaters: 40 Nm.

### 10.1.3 Sealing screws with fine thread, plugs and screwed nipples

These screwed connections may be equipped with copper (Cu), aluminium (Al) gasket or O-ring.

Size	Cu	Al	O-ring
M10 x 1	25 Nm	30 Nm	
M14 x 1	50 Nm		
M18 x 1.5		60 Nm	
M20 x 1.5	80 Nm	70 Nm	20 Nm
M22 x 1.5	100 Nm	80 Nm	30 Nm
M24 x 1.5	100 Nm	90 Nm	
M26 x 1.5	150 Nm	110 Nm	40 Nm
M30 x 1.5	120 Nm	120 Nm	
M36 x 1.5		130 Nm	
M48 x 1.5		300 Nm	
M52 x 1.5			100 Nm
G1/4		40 Nm	
G1 1/4		180 Nm	
1 1/8-18 UNEF			50 Nm

The listed tightening torques apply to all other metric screwed nipples.

The listed tightening torques apply to oil drain plugs. Possible sizes: M20x1.5, M22x1.5 or M26x1.5.

### 10.1.4 Screwed nipples: Sensor units

Size	Component	
1/8-27 NPTF	Schrader valve	20 .. 25 Nm
1/4-18 NPTF	Schrader valve	30 .. 35 Nm
1/8-27 NPTF	temperature sensor	30 Nm
3/8-24 UNF	pressure transmitter max. 160 bar	26 .. 28 Nm
7/16-20 UNF	pressure transmitter	15 Nm
1/2-20 UNF	pressure transmitter max. 100 bar	26 .. 28 Nm
G1/4	pressure transmitter	35 Nm
M20 x 1.5 AF24	DP-1	50 .. 60 Nm
M20 x 1.5 AF24	Delta-P11, DP-2, DP-3	75 Nm

### Schrader valve covers

Screwing cap of straight Schrader valves 7/16-20 UNF: 5 .. 10 Nm

Union nut of T-Schrader valves 3/4-16 UNF: 15 Nm

### Oil pressure monitoring

Union nut of electronic unit: max. 10 Nm

### Pressure transmitter

- ▶ Remove Schrader insert and spacer pieces.
- ▶ Then screw on the screwing cap.

Tightening torques of all NPTF screwed nipples not mentioned here see chapter Plugs without gasket, page 106.

### 10.1.5 Sight glasses and components at sight glass position

Alternative components: OLC prism units and OLM-IQ actuator sensor unit

Mind when mounting or replacing:

- ▶ Check glasses visually in detail before and after mounting.
- ▶ Use new gasket.
- ▶ Tighten all components only with torque spanner to indicated torque.
- ▶ Do not use a pneumatic impact wrench.
- ▶ Text changed components for tightness.
- ▶ Oil level monitoring: Tighten union nut of the opto-electronic unit with max. 10 Nm.

### Components with sealing flange

Screw size	
M6	11 Nm
M8	14 Nm
M10	18 Nm

- ▶ Tighten flanges in several steps to indicated torque.

## Screwed components

Size	AF	
M20 x 1.5 ①	24	75 Nm
1 1/8-18 UNEF	36	50 (.. 60) Nm
M30x1.5	36	120 Nm

AF: width across flats in mm

①: OLC-K1, OLC-D1 or OLS at bearing cover of reciprocating compressors, not at sight glass position

50 .. 60 Nm for reciprocating compressors, 50 Nm for all other products

### OLM-IQ actuator sensor unit

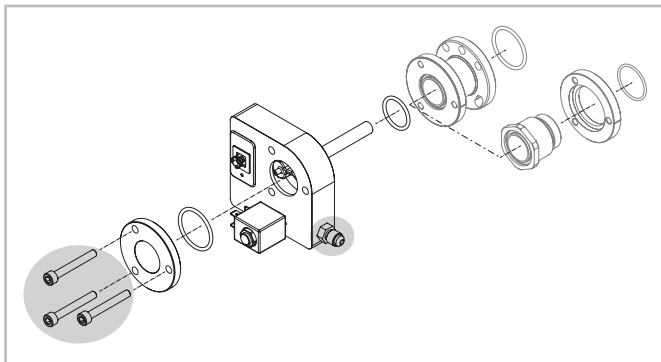


Fig. 39: Screws of adaptor ring

Screws of adaptor ring: 7 Nm

- ▶ Tighten the screws of adaptor ring in several steps to indicated torque.
- ▶ Oil connection at OLM-IQ-AS: 7/16-20 UNF, 13 Nm

### 10.1.6 Sealing nuts with gasket ring and Rotalock connections

Thread	AF	
3/4-16 UNF	22	30 +10 Nm
1-14 UNS	30	60 + 10 Nm
1 1/4-12 UNF	36	100 + 10 Nm
1 3/4-12 UN	50	150 + 10 Nm
2-12 UN	60	160 + 10 Nm
2 1/4-12 UN	65	170 + 10 Nm

AF: width across flats in mm

## 10.2 Vibration dampers

- ▶ Remove the transport elements marked in red, if present.
- ▶ Vibration dampers with spring elements: Tighten the screws until the springs are fully compressed and then unscrew them halfway.
- ▶ Vibration dampers with rubber discs: Tighten the screws until deformations signs of the upper rubber disc are visible.

## 10.3 Solenoid valves

Depending on the version, the solenoid coil is screwed to the armature either with a nut, or it directly snaps onto the armature when inserted.

### Fixing nuts of solenoid coil

Size	
M10	5 Nm
M14	15 Nm

Screwed connection of electric connector, M3: maximum 1 Nm

- ▶ Carefully attach the magnetic coil.
- ▶ Mind manufacturers' information.

## 10.4 Screwed connections of terminal box, module housing and FI housing cover

Size	Case A	Case B	Exception
M4	2 Nm	2 Nm	ELA, ELV
M5	2 Nm	2 Nm	
M6	5 Nm	4 Nm	ELV, CSV.

Terminal box and terminal box cover: case A: metal, case B: plastic

- ▶ Screw in M6 screws with washers.
- ▶ No exception for the compressors in this manual.

## 10.5 Sealing screwed connections for the openings into terminal box and module housing

The screwed connections consist of screw and counter nut.

Size	
M16 x 1.5	2.0 Nm
M20 x 1.5	2.0 Nm
M25 x 1.5	2.5 Nm
M63 x 1.5	2.5 Nm
PG16	4.0 Nm

Sealing plug: 2.5 Nm

### 10.5.1 LED sight glass

Size	
M20 x 1.5	2.5 Nm

## 10.6 Fixings in terminal box and module housing

### Fixing of protection devices, CM modules and extension boards

- ▶ Tighten the screws with 1.6 .. 1.8 Nm.

#### 10.6.1 Fixing of the earth terminal strip

Size	
M4	2.0 Nm

- ▶ Mount the screwed connection in this order: earth terminal strip, washer, internal hexalobular screw.

#### 10.6.2 Fixing of the terminal box itself

Size	Case A	Case B
M6	2 Nm	2 Nm
M10	5 Nm	5 Nm

Case A: terminal box of metal

Case B: terminal box of plastic

- ▶ Screw in all screws for which a tightening torque > 2 Nm is specified with a washer.

## 10.7 Electrical contacts



### DANGER

Danger of electrical shock!  
Disconnect supply voltage and secure it against being switched on again!



- ▶ Transfer cable markings when cutting to length.

### Contacts at terminal plate

These tightening torques also apply to earth connections located next to the terminal plate and earthing the interior of the housing.

Size	Nut	Screw
M4	2 Nm	
M5	5 Nm	2.6 Nm
M6	6 Nm	14 Nm
M7		7 Nm
M8	10 Nm	25 Nm
M10	25 .. 30 Nm	40 Nm ①
M12	30 .. 35 Nm	40 Nm ①

①: Mount with a pair of wedge lock washers.

- ▶ Tighten all screwed connections on terminal plate manually with torque spanner to indicated torque.
- ▶ Do not use any pneumatically driven tool.

### Cable fixing on terminal strips

Size	
M2	0.25 Nm
M3	0.5 Nm
M4	1.2 Nm

These tightening torques apply with and without cables.

Terminal strips with a 3.81 mm spacing pitch contain M2 screws and those with a 5.08 mm spacing pitch contain M3 screws.

#### 10.7.1 Protective earth conductor at shield connection plate for FI operation

Size	Nut
M6	5 Nm

- ▶ Mount the screwed connection in this order: toothed washer, cable lug, washer, thrust washer, nut.

### 10.7.2 Protective earth conductors in module housing

#### Protective earth conductor at earth terminal strip

Size	
M5	1.3 Nm

- ▶ Mount the screwed connection on the terminal strip in this order: cable lug, washer, single-coil spring washer, crosshead screw.

#### Protective earth conductor for housing cover at module housing bottom

Size	Nut
M6	4 Nm

- ▶ Mount cable lug with toothed washer.

### 10.7.3 Screwed cable glands on protection device

7 Nm, valid for compressor protection devices SE-B\*, SE-E\* and screwed cable glands on compressor modules

### 10.8 Heater sleeves

Size		$\varnothing_i$
3/8-18 NPTF	40 Nm	10.4 mm
1 1/8-18 UNEF	50 Nm	19.0 mm

$\varnothing_i$ : Internal diameter of heater sleeve

### 10.9 Metric screws with standard thread

This chapter contains the tightening torques for which there are no special specifications.

Size	Case A	Case B	Case C
M5		7 Nm	
M6		9 Nm	16 Nm
M8		25 Nm	40 Nm
M10 with ①			70 Nm
M10		42 Nm	80 Nm
M12	36 Nm	80 Nm	125 Nm
M14	58 Nm		
M16	98 Nm	150 Nm	220 Nm
M16 with ②			300 Nm
M18	136 Nm		
M20	175 Nm	220 Nm	220 Nm

Case A: Screws with flat gasket, property class 5.6

Case B: Screws without flat gasket, property class 8.8 or 10.9

Case C: Screws with flat gasket or gasket with metallic support, property class 10.9

①: at cylinder head of 2 to 6 cylinder compressors for R744: transcritical and subcritical with high standstill pressures from serial number 1602514314 on

②: with 8 cylinder compressors for R744

### 10.10 Flared joints

① mm	① inch (mm)	②	
6	1/4 (6.35)	0.80	14 .. 18 Nm
8	5/16 (7.94)	0.80	33 .. 42 Nm
10	3/8 (9.52)	0.80	33 .. 42 Nm
12	1/2 (12.7)	0.80	50 .. 62 Nm
15		0.80	63 .. 77 Nm
	5/8 (15.88)	0.95	63 .. 77 Nm
18	3/4 (19.06)	1.00	90 .. 110 Nm

①: Nominal outer diameter according to EN12735-1 and EN12735-2

②: Minimum shell thickness in mm

## Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>115</b>
1.1	Tenir également compte de la documentation technique suivante.....	115
1.2	Informations sur la plaque de désignation .....	116
1.3	Explication de la désignation du type .....	116
1.4	Le processus de compression dans les compresseurs à pistons bi-étagés.....	117
1.5	Méthodes de refroidissement intermédiaire.....	117
1.6	Glossaire.....	117
<b>2</b>	<b>Sécurité</b> .....	<b>118</b>
2.1	Personnel spécialisé autorisé .....	118
2.2	Risques résiduels .....	118
2.3	Equipement de protection individuelle .....	118
2.4	Indications de sécurité .....	118
2.5	Indications de sécurité générales .....	118
2.6	Les compresseurs bi-étagés ont 3 chambres de pression .....	119
2.7	Respecter avec des fluides frigorigènes inflammables.....	119
2.7.1	Utilisation de fluides frigorigènes inflammables de classes de sécurité A2L ou A3 (par exemple : R1234yf ou R290) .....	119
2.7.2	Conception de l'installation en cas d'utilisation de fluides frigorigènes facilement inflammables .....	119
2.7.3	Travaux sur des installations avec des fluides frigorigènes A3, A2L et B2L .....	119
2.7.4	Huile usée provenant d'installations avec des fluides frigorigènes A3 ou A2L.....	119
2.7.5	Composants démontés des installations fonctionnant avec les fluides frigorigènes A3 ou A2L .....	120
<b>3</b>	<b>Champs d'application</b> .....	<b>120</b>
3.1	Pressions maximales autorisées .....	120
3.2	Versions de base S4T-5.2Y .. S6F-30.2Y et compresseurs tandem S66J-32.2Y .. S66F-60.2Y .....	121
3.2.1	S4T-5.2 .. S6F-30.2 et S66J-32.2 .. S66F-60.2.....	121
3.3	Série P pour les fluides frigorigènes de classe de sécurité A3.....	121
3.4	État à la livraison – accessoires.....	122
3.5	Fonctionnement avec convertisseur de fréquences (CF) externe .....	122
3.5.1	Démarrage à vide et régulation de puissance.....	122
<b>4</b>	<b>Montage</b> .....	<b>122</b>
4.1	Transporter le compresseur.....	122
4.1.1	Poids et centres de gravité.....	123
4.2	Mise en place du compresseur .....	124
4.2.1	Application marine .....	124
4.2.2	Prévoir des espaces pour le démontage et la maintenance .....	124
4.2.3	Montage fixe .....	125
4.2.4	Montage sur des amortisseurs de vibrations.....	125
4.3	Intégrer dans le circuit frigorifique.....	127
4.3.1	Raccorder les conduites .....	127
4.3.2	Accessoires .....	128
4.3.3	Vérifier l'isolement thermique .....	129
4.4	Installer un refroidissement intermédiaire .....	130
4.4.1	Acheminer la conduite de liquide dérivée.....	130

4.4.2	Monter la conduite d'injection de désurchauffe .....	131
4.4.3	Monter le système d'injection de désurchauffe avec détendeur thermostatique.....	131
4.4.4	Système RI : Injection de désurchauffe directement dans le compresseur .....	133
4.4.5	Refroidissement intermédiaire avec échangeur de chaleur ECO .....	135
4.5	Composants de l'installation .....	139
4.5.1	Détendeur.....	139
4.5.2	Échangeur de chaleur interne .....	140
4.5.3	Commande par pump down .....	140
4.5.4	Mettre en place les conditions de fonctionnement .....	140
4.5.5	Composants nécessaires pour les installations fonctionnant avec des fluides frigorigènes inflammables .....	140
4.6	Raccords et croquis cotés .....	141
<b>5</b>	<b>Raccordement électrique.....</b>	<b>144</b>
5.1	Autres règlements applicables au module de compresseur .....	144
5.2	Câblage dans l'état à la livraison et sécurité électrique .....	144
5.3	Liste de contrôle .....	144
5.4	Dimensionner les composants.....	144
5.5	Indications sur la plaque de désignation concernant le moteur intégré.....	145
5.5.1	Moteur à bobinage partiel, part winding ou "PW" .....	145
5.5.2	Moteur à étoile-triangle "Y/Δ" .....	146
5.6	Raccorder les câbles de puissance du moteur.....	146
5.6.1	Raccordements sur la plaque à bornes.....	147
5.6.2	Fonctionnement avec convertisseur de fréquences (CF) ou démarreur en douceur .....	148
5.7	Exigences par rapport à la logique de commande .....	149
5.7.1	Logique de commande des vannes de désurchauffe.....	149
5.8	Boîte de raccordement .....	150
5.8.1	Orifices disponibles dans la boîte de raccordement.....	150
5.8.2	Revêtir la plaque à bornes et les goujons .....	150
5.8.3	Préparation d'une boîte de raccordement pour fonctionnement CF.....	150
5.8.4	Monter le boîtier de module sur la boîte de raccordement.....	150
5.8.5	Étanchéité de la boîte de raccordement.....	151
5.9	Dispositifs de sécurité pour la limitation de pression (pressostat haute pression et pressostat basse pression) .....	151
5.10	Protection du moteur du compresseur.....	151
5.10.1	Boucle de mesure de la température .....	151
5.10.2	Dispositif de protection du compresseur SE-B* .....	152
5.10.3	Module de compresseur .....	152
5.11	Essai de haute tension (test de résistance d'isolation) .....	154
5.12	Mise à la terre supplémentaire du corps de compresseur.....	154
<b>6</b>	<b>Mettre en service .....</b>	<b>154</b>
6.1	Risque de décalage critique de la limite d'inflammabilité du fluide frigorigène.....	154
6.2	Contrôler la résistance à la pression .....	155
6.3	Contrôler l'étanchéité .....	155
6.4	A prendre en compte lors du contrôle d'étanchéité et de la mise sous vide.....	155
6.5	Mettre sous vide .....	155
6.6	Remplir fluide frigorigène .....	155
6.7	À contrôler et à consigner avant le démarrage du compresseur .....	156

6.8	Démarrage du compresseur .....	156
6.8.1	Régler la pression du condenseur.....	156
6.8.2	Alimentation en huile .....	156
6.8.3	Assurer l'alimentation en liquide pour l'injection de désurchauffe.....	157
6.8.4	Vibrations et fréquences.....	157
6.8.5	Tester scrupuleusement les processus de démarrage et de refroidissement.....	158
6.8.6	Contrôler des caractéristiques de service .....	158
<b>7</b>	<b>Fonctionnement.....</b>	<b>158</b>
7.1	Mettre en place les conditions de fonctionnement.....	158
7.2	Consignes pour un fonctionnement fiable .....	158
7.3	Contrôles réguliers.....	159
7.3.1	Eau de condensation.....	159
7.3.2	Fonctionnement en dessous de la pression ambiante .....	159
7.4	Dispositif de protection ou de contrôle verrouillé .....	160
7.5	Commutation entre le fonctionnement comme installation frigorifique et le fonctionnement comme pompe à chaleur ou dégivrage par gaz chauds.....	160
7.6	À prendre en compte en cas d'arrêt prévisible de longue durée .....	160
<b>8</b>	<b>Maintenance .....</b>	<b>160</b>
8.1	Les compresseurs bi-étagés ont 3 chambres de pression .....	160
8.2	Travaux sur des installations avec des fluides frigorigènes A3, A2L et B2L .....	160
8.3	Nettoyer le voyant.....	161
8.4	Remplacement de l'huile.....	161
8.5	Huile usée provenant d'installations avec des fluides frigorigènes A3 ou A2L.....	161
<b>9</b>	<b>Mettre hors service .....</b>	<b>162</b>
9.1	Arrêt.....	162
9.2	Démontage du compresseur .....	162
9.2.1	Les compresseurs bi-étagés ont 3 chambres de pression.....	162
9.2.2	Huile usée provenant d'installations avec des fluides frigorigènes A3 ou A2L.....	162
9.2.3	Composants démontés des installations fonctionnant avec les fluides frigorigènes A3 ou A2L .....	162
9.2.4	Éliminer le compresseur .....	163
<b>10</b>	<b>Tenir compte lors du montage ou remplacement .....</b>	<b>163</b>
10.1	Assemblages vissés spéciales .....	163
10.1.1	Vis métriques pour des vannes d'arrêt, contrebrides, brides à souder et d'obturation.....	163
10.1.2	Bouchons sans joint .....	164
10.1.3	Vis de fermeture à filetage fin, bouchons et nipples à vis .....	164
10.1.4	Nipples à vis : unités de sonde.....	164
10.1.5	Voyants et composants à la position du voyant .....	164
10.1.6	Écrous de fermeture avec joint d'étanchéité et raccords Rotalock.....	165
10.2	Amortisseurs de vibrations .....	165
10.3	Vannes magnétiques .....	165
10.4	Raccords à vis du couvercle pour boîte de raccordement, boîtier de module et pour corps du CF .....	166
10.5	Raccord à vis de manière étanche pour les ouvertures dans la boîte de raccordement et le boîtier de module.....	166
10.5.1	Voyant DEL .....	166
10.6	Fixations dans boîte de raccordement et dans boîtier de module.....	166
10.6.1	Fixation du bornier de mise à la terre.....	166

---

10.6.2	Fixation de la boîte de raccordement soi-même .....	166
10.7	Contacts électriques .....	166
10.7.1	Conducteur de protection à la connexion du blindage pour fonctionnement CF .....	167
10.7.2	Conducteurs de protection dans boîtier de module .....	167
10.7.3	Passe-câbles à vis sur dispositif de protection .....	167
10.8	Doigts de gant .....	167
10.9	Vis métriques avec filetage standard .....	167
10.10	Joint évasés .....	167

## 1 Introduction

Les indications contenues dans ce document se réfèrent à la législation de l'UE. Elles s'appliquent également aux exigences correspondantes de la législation du Royaume-Uni, si cela est possible sur la base du marquage CE.

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

Le produit entre dans le champ d'application de la Directive UE RoHS 2011/65/UE et dans The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (as amended) du Royaume-Uni.

Chaque moteur intégré et chaque convertisseur de fréquences intégré dans un compresseur hermétique accessible ou hermétique entre également dans le champ d'application de la Directive UE sur l'écoconception 2009/125/CE et dans The Ecodesign for Energy-Related Products Regulations 2010 du Royaume-Uni.

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

Ce produit ne peut être mis en service qu'une fois installé dans lesdites installations conformément aux présentes instructions de service et de montage et que si la machine complète répond aux réglementations en vigueur.

Pour les normes appliquées, voir le document de déclaration du produit. Pour cela, dans la BITZER source de documentation [bitzer.InfoTwin.eu](http://bitzer.InfoTwin.eu), régler le filtre « Type de document » sur « Explications... ». Saisir la désignation du type dans la fenêtre de recherche plein texte. Pour d'autres documents, voir [www.bitzer.de](http://www.bitzer.de) → documentation.

Ce produit a été conçu selon l'état actuel de la technique et satisfait aux réglementations en vigueur. Les vannes montées sur l'équipement ne font pas partie du produit.

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

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

### 1.1 Tenir également compte de la documentation technique suivante

- AT-300 : Schémas de principe pour les produits BITZER
- AT-320 : Raccords et vannes d'arrêt pour les compresseurs BITZER
- AT-150 : Réchauffeurs d'huile disponibles – Vue d'ensemble
- AW-150 : Réchauffeurs, montage et raccordement électrique
- AT-170 : Contrôle de l'huile pour les produits BITZER – Vue d'ensemble
- KT-170 : Contrôle de la pression différentielle d'huile, montage et raccordement électrique
- KT-110 : Démarrage à vide (SU) pour les compresseurs à piston BITZER
- AT-330 : Modes de démarrage des compresseurs BITZER
- KT-240 : Information technique Module de compresseur CM-RC-02 pour compresseurs à piston
- KT-242 : Information technique Carte d'extension CM-IO-B pour CM-RC-02
- KW-242 : Installer CM-RC-02 et le configurer avec BEST SOFTWARE
- CT-120 : Dispositifs de protection pour compresseurs BITZER
- KT-210 : Information technique ECOLINE VARISPEED avec convertisseur de fréquences .F1
- KT-420 : Convertisseurs de fréquences externes avec des compresseurs à piston BITZER
- AT-660 : Application de R290 et R1270, fluides frigorigènes A3
- AW-100 : Couples de serrage pour assemblages visés

## 1.2 Informations sur la plaque de désignation

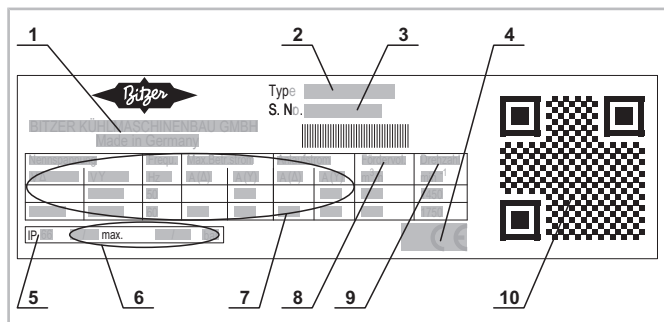


Fig. 1: La figure montre une représentation simplifiée de la plaque de désignation

1	Constructeur
2	Désignation du type
3	Numéro de série
4	Marquage de conformité
5	Classe de protection de la boîte de raccordement
6	Pressions maximales admissibles
7	Données électriques
8	Capacité de refoulement
9	Vitesse du moteur
10	Code QR

## 1.3 Explication de la désignation du type

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Code pour construction à 2 étages

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Nombre de cylindres  
deux fois le nombre pour les compresseurs tandem,  
par ex. : **S66G-50.2Y-40P**

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Désignation pour alésage x course

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Caractéristiques de la série

P = pour le fluide frigorigène A3

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Taille du moteur

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Code de série

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Charge d'huile

Y = huile polyolester

P = poly-alpha-oléfine, spécialement pour les applications A3

Z = huile polyalcyène glycol, spécialement pour les applications A3

sans codification = huile minérale

**S 6 G P - 25 .2 Z - 40P**

Code de moteur

## 1.4 Le processus de compression dans les compresseurs à pistons bi-étagés

Un compresseur bi-étagé comprime le fluide frigorigène deux fois. Il l'aspire d'abord directement dans les têtes de culasse basse pression et le comprime à pression moyenne (MP). Dans un compresseur à six cylindres, le collecteur d'aspiration répartit le fluide frigorigène entre les deux bancs de cylindres basse pression.

La compression bi-étagée permet d'obtenir une grande différence de pression. Le saut de température qui en résulte nécessite un refroidissement intermédiaire.

Pour cela, une petite quantité de fluide frigorigène liquide est dérivée après le condenseur et injectée dans la conduite de mélange à pression moyenne. Le fluide s'évapore et refroidit ainsi l'ensemble du flux de gaz à pression moyenne.

Le gaz à pression moyenne est acheminé dans la conduite de mélange à pression moyenne à l'extérieur du compresseur du premier au deuxième étage de compression. À son entrée dans le compresseur, le gaz à pression moyenne refroidit le moteur, est comprimé une deuxième fois et sort du compresseur par la vanne du gaz de refoulement située sur la tête de culasse à haute pression.

Le guidage du gaz diffère considérablement de celui des compresseurs monoétagés. La vanne du gaz d'aspiration et la vanne du gaz de refoulement sont disposées différemment, les raccords de mesure et le raccord pour le pressostat se trouvent à un autre endroit.

## 1.5 Méthodes de refroidissement intermédiaire

**Injection de désurchauffe** : la température du gaz à pression moyenne est réduite par l'injection de fluide frigorigène liquide

- avec détendeur thermostatique dans la première partie de la conduite de mélange à pression moyenne
- avec système RI directement dans le compresseur juste avant la sortie dans la conduite de mélange à pression moyenne

**Le fonctionnement ECO augmente le coefficient de performance (COP) de l'installation** : la température du gaz à pression moyenne est refroidie par l'ajout de fluide frigorigène gazeux, qui a été injecté au préalable dans l'échangeur de chaleur ECO et guidé contre le flux de fluide frigorigène de la conduite de liquide du condenseur à l'évaporateur.

- avec détendeur thermostatique dans la première partie de la conduite de mélange à pression moyenne

- avec système RI dans la première partie de la conduite de mélange à pression moyenne

**Le détendeur thermostatique** règle la quantité de fluide frigorigène injectée en fonction de la température du gaz à pression moyenne qu'il mesure à l'extrémité de la conduite de mélange à pression moyenne.

**Le système RI** contrôle et régule, en plus, la température du gaz de refoulement.

## 1.6 Glossaire

- ① Conduite de mélange à pression moyenne  
Elle permet de conduire le gaz à pression moyenne à l'extérieur du compresseur, du premier au deuxième étage de compression.
- ② Conduite de liquide dérivée  
Elle amène une petite quantité de fluide frigorigène liquide de la conduite d'après le condenseur jusqu'à la vanne de désurchauffe.
- ③ Conduite d'injection de désurchauffe  
Elle est située entre la vanne de désurchauffe et la conduite de mélange à pression moyenne. La conduite de liquide dérivée rejoint la conduite d'injection de désurchauffe après la vanne de désurchauffe.
- ④ Échangeur de chaleur ECO  
Il permet de conduire et d'évaporer un peu de fluide frigorigène liquide dérivé contre le flux total de fluide frigorigène provenant du condenseur. Il est également appelé « sous-refroidisseur de liquide » ou « sous-refroidisseur de fluide frigorigène » dans certains documents.
- ⑤ Vanne de désurchauffe  
Elle injecte le fluide frigorigène liquide dans la conduite de mélange à pression moyenne, dans le compresseur à pression moyenne ou dans l'échangeur de chaleur ECO via la conduite d'injection de désurchauffe. Il peut s'agir, par exemple, d'un détendeur thermostatique ou d'une vanne d'injection RI.

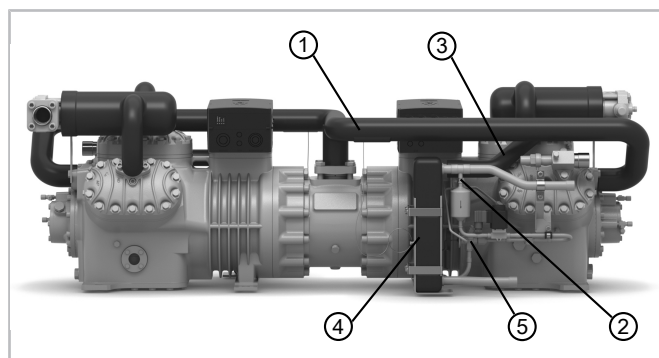


Fig. 2: Illustration du glossaire à l'exemple d'un tandem

## 2 Sécurité

### 2.1 Personnel spécialisé autorisé

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

### 2.2 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

Selon le pays, différentes normes sont appliquées lors de l'installation du produit, par exemple: 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, vêtements et lunettes de protection. Porter également des gants de protection contre le froid lors des travaux sur le circuit frigorifique ouvert et sur les composants susceptibles de contenir des fluides frigorigènes.

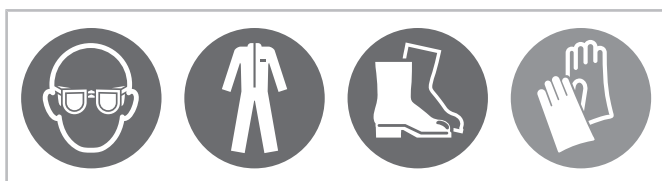


Fig. 3: Porter l'équipement de protection individuelle !

### 2.4 Indications de sécurité

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



#### AVIS

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



#### ATTENTION

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



#### AVERTISSEMENT

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



#### DANGER

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

### 2.5 Indications de sécurité générales

#### État à la livraison



#### ATTENTION

Le compresseur est rempli de gaz de protection : Surpression 0,2 .. 0,5 bar de l'azote.



Risque de blessure au niveau de la peau et des yeux.

Évacuer la pression du compresseur !

Porter des lunettes de protection !

#### Pour les travaux sur le compresseur après sa mise en service



#### AVERTISSEMENT

Le compresseur est sous pression !

Risque de blessures graves.



Évacuer la pression du compresseur !

Porter des lunettes de protection !



#### ATTENTION

Les températures de surface peuvent dépasser 60°C ou passer en dessous de 0°C.



Risque de brûlures ou de gelures.

Fermer et signaler les endroits accessibles.

Avant tout travail sur le compresseur : mettre hors circuit ce dernier et le laisser refroidir ou réchauffer.

## 2.6 Les compresseurs bi-étagés ont 3 chambres de pression

Le corps du compresseur est une chambre de pression moyenne séparée. Si le compresseur doit être mis hors pression :

- ▶ Mettre hors pression les trois chambres de pression !
- ▶ Avant d'intervenir sur le circuit frigorifique, par exemple avant de vidanger l'huile, vérifier les pressions en 3 (LP), 14 (MP) et 1 (HP) ainsi que la pression d'aspiration d'huile en position 12. Pour les positions de raccord, voir le croquis coté.

## 2.7 Respecter avec des fluides frigorigènes inflammables

### 2.7.1 Utilisation de fluides frigorigènes inflammables de classes de sécurité A2L ou A3 (par exemple : R1234yf ou R290)

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

Ce chapitre décrit et explique les risques résiduels liés au produit lors de l'utilisation de fluides frigorigènes de la classe de sécurité A3 et A2L. Le constructeur de l'installation utilise ces informations pour l'évaluation des risques qu'il doit effectuer. Ces informations ne peuvent en aucun cas remplacer ladite évaluation. Pour plus d'informations sur la conception de l'installation, se reporter aux Informations Techniques AT-660.

Des règles de sécurité particulières s'appliquent à la conception, à la maintenance et au fonctionnement des installations frigorifiques utilisant des fluides frigorigènes inflammables.



#### Information

En cas d'utilisation d'un fluide frigorigène inflammable :

Apposer de façon bien visible sur le compresseur l'avertissement « Attention : substances inflammables » (W021 selon ISO7010).

## 2.7.2 Conception de l'installation en cas d'utilisation de fluides frigorigènes facilement inflammables

Les interrupteurs électriques susceptibles de produire des étincelles ne doivent pas être montés à proximité de composants d'où le fluide frigorigène peut s'échapper. Cela signifie, par exemple :

- ▶ Monter les pressostats haute et basse pression en dehors de la zone dangereuse dans l'armoire électrique.

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

Si le circuit frigorifique doit être ouvert :



#### DANGER

Danger d'explosion !

Ne pas souder les tuyaux !

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

## 2.7.4 Huile usée provenant d'installations avec des fluides frigorigènes A3 ou A2L



#### AVIS

Risque d'incendie !

L'huile usée contient une quantité relativement importante de fluide frigorigène dissous. Emballer l'huile usée en toute sécurité. Éliminer de manière écologique.

- Les hydrocarbures, par exemple le propane, le R290 ou le propène, le R1270 et les fluides frigorigènes inflammables à faible teneur en fluor, par exemple le R1234yf, se dissolvent très bien dans huile pour machines frigorifiques à température ambiante. Cela concerne également les mélanges de fluides frigorigènes contenant ces substances.
- L'huile usée provenant de ces installations peut encore contenir des proportions relativement élevées de gaz inflammables dissous, même à la pression atmosphérique. Ces composants se dégazent.
- Observer pour le stockage et le transport :
  - ▶ Remplir l'huile usée dans des récipients résistant à la pression.
  - ▶ Remplir les récipients avec de l'azote comme gaz protecteur et les fermer.

- ▶ Marquer les réservoirs, par exemple avec le signe d'avertissement "substance inflammable" W021 de la norme ISO7010.

### 2.7.5 Composants démontés des installations fonctionnant avec les fluides frigorigènes A3 ou A2L

Après le démontage, les composants de l'installation dégagent encore du fluide frigorigène pouvant s'enflammer ou former un mélange inflammable avec l'air ambiant. Il faut en tenir compte lors de l'évaluation du risque d'intervention sur l'installation et tenir à disposition les équipements correspondants. Cela peut signifier, par exemple :

- ▶ Nettoyer le filtre de conduite par aspiration et le purger à l'azote pur.
- ▶ Nettoyer les tubes complètement des résidus d'huile et les purger à l'azote pur.
- ▶ Éliminer les chiffons contenant de l'huile dans des récipients résistant au feu.
- ▶ Évacuer les composants verrouillables de l'installation, les remplir d'azote pur et les fermer. Cela s'applique également à un compresseur démonté.
- ▶ Marquer les composants démontés avec l'avertissement « Matières inflammables » W021 selon ISO7010.

## 3 Champs d'application

Vous trouverez dans les chapitres suivants la liste des fluides frigorigènes et des huiles pour machines frigorifiques autorisés pour les différentes séries de compresseurs. Pour les limites d'application de chaque compresseur et chaque fluide frigorigène autorisé, voir BITZER SOFTWARE.



### AVERTISSEMENT

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

## Risque d'introduction d'air lorsque l'appareil fonctionne sous pression subatmosphérique



### AVIS

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



### AVERTISSEMENT

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

- ▶ Pour les fluides frigorigènes inflammables : Prendre les mesures appropriées en fonction de l'évaluation des risques de l'installation. Le fonctionnement sous pression subatmosphérique n'est pas autorisé pour les fluides frigorigènes des classes de sécurité A3 et A2L.

### 3.1 Pressions maximales autorisées

- Côté haute pression : jusqu'à 28 bar
- Moyenne et basse pression : jusqu'à 19 bar

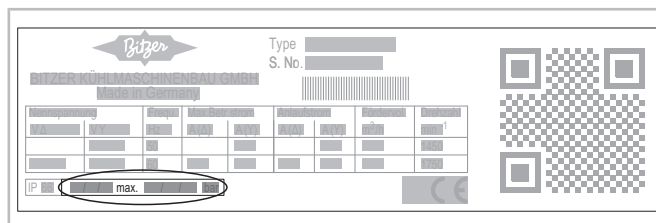


Fig. 4: Position des indications de pression sur la plaque de désignation

### Domaine d'application

Compresseurs pour le domaine de la congélation et de la réfrigération à températures extra-basses.

### 3.2 Versions de base S4T-5.2Y .. S6F-30.2Y et compresseurs tandem S66J-32.2Y .. S66F-60.2Y

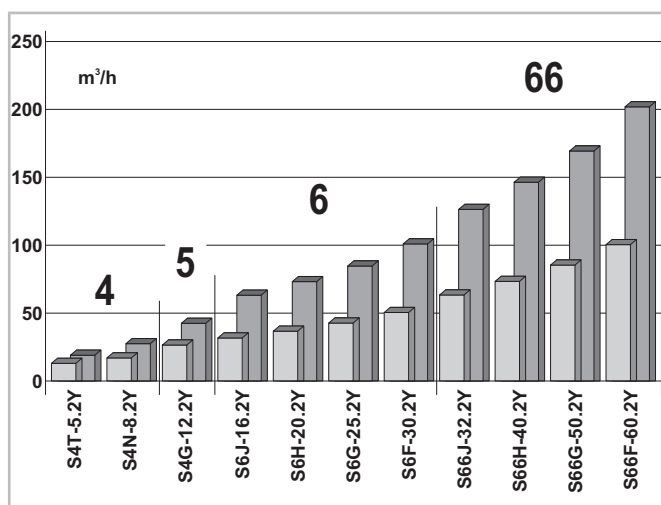


Fig. 5: Vue d'ensemble des compresseurs : volumes de refoulement à 50 Hz

Le diagramme d'ensemble montre le premier étage de compression en gris foncé et, avant celui-ci, le deuxième étage en gris clair. Compresseurs tandem avec les volumes de refoulement respectifs à 50 Hz. Les compresseurs sont rassemblés en groupes. Le nombre individuel indique la taille du corps de compresseur. Les compresseurs tandem, qui ont tous un corps de taille 6, sont identifiés par « 66 ».

- Fluides frigorigènes autorisés  
R448A, R449A, R407F, R404A, R507A  
Huiles autorisées pour machines frigorifiques
  - Standard : BSE32
  - Huile alternative : BSE55
- L'utilisation d'autres fluides frigorigènes HFO et des mélanges HFO n'est autorisée qu'après consultation de la société BITZER.

#### Accessoires disponibles

- Équipement standard : injection de désurchauffe avec détendeur thermostatique dans la conduite de mélange à pression moyenne
- Options :
  - avec système RI directement dans le compresseur
  - échangeur de chaleur ECO avec détendeur thermostatique
  - échangeur de chaleur ECO avec système RI

### 3.2.1 S4T-5.2 .. S6F-30.2 et S66J-32.2 .. S66F-60.2

- Fluide frigorigène autorisé : R22
- Huile autorisée pour machines frigorifiques : B5.2

#### Accessoires disponibles

- Équipement standard : injection de désurchauffe avec détendeur thermostatique dans la conduite de mélange à pression moyenne
- Options :
  - avec système RI directement dans le compresseur
  - échangeur de chaleur ECO avec détendeur thermostatique
  - échangeur de chaleur ECO avec système RI

### 3.3 Série P pour les fluides frigorigènes de classe de sécurité A3

S4TP-5.2P .. S6FP-30.2P et S4TP-5.2Z .. S6FP-30.2Z

Compresseurs tandem S66JP-32.2P .. S66FP-60.2P et S66JP-32.2Z .. S66FP-60.2Z

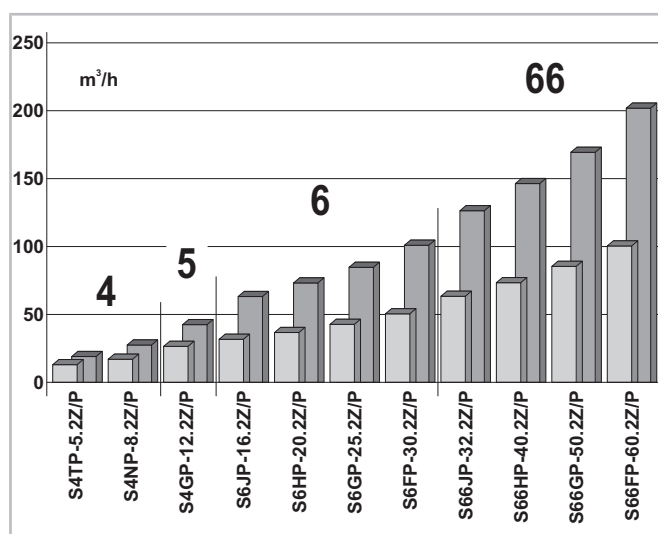


Fig. 6: Vue d'ensemble des compresseurs : volumes de refoulement à 50 Hz

Cette série de compresseurs pour les fluides frigorigènes de la classe de sécurité A3 comprend les trois tailles de corps et les compresseurs tandem.

- Fluides frigorigènes autorisés : R1270, R290, autres fluides frigorigènes sur demande
- Huiles autorisées pour machines frigorifiques
  - SSHC226E pour S4TP-5.2P .. S66FP-60.2P
  - BSG68K pour S4TP-5.2Z .. S66FP-60.2Z



### Information

Apposer de façon bien visible sur le compresseur l'avertissement « Attention : substances inflammables » (W021 selon ISO7010).

Pour d'autres informations relatives aux particularités de ces fluides frigorigènes et de la conception de l'installation en résultant, voir l'Information technique AT-660.

### 3.4 État à la livraison – accessoires

Détendeur thermostatique

- livraison sous forme de kit joint
- homologué pour tous les fluides frigorigènes autorisés de la classe de sécurité A1

Système RI sans échangeur de chaleur ECO

- monté et raccordé électriquement
- homologué pour tous les fluides frigorigènes autorisés de la classe de sécurité A3

Échangeur de chaleur ECO avec ou sans système RI

- livraison standard sous forme de kit joint
- pré-assemblé en option
- ou, en option, entièrement monté
- en option avec système RI entièrement monté et raccordé électriquement
- homologué pour tous les fluides frigorigènes autorisés de la classe de sécurité A1

### Isolement thermique

Certains composants du compresseur bi-étagé et certains de ses accessoires sont livrés avec un isolement thermique :

- Conduite de mélange à pression moyenne
- collecteur d'aspiration pour compresseurs à 6 cylindres
- échangeur de chaleur ECO, en option

### 3.5 Fonctionnement avec convertisseur de fréquences (CF) externe

Ces compresseurs sont conçus pour fonctionner avec un convertisseur de fréquences externe dans une plage de 30 à 70 Hz. Pour plus d'informations, voir KT-420. En cas de fréquences différentes de la fréquence nominale indiquée sur la plaque de désignation, les limites d'application peuvent être restreintes, voir BITZER SOFTWARE.

#### 3.5.1 Démarrage à vide et régulation de puissance

En fonctionnement avec convertisseur de fréquences, la puissance est adaptée à la demande de froid et le compresseur peut démarrer sans charge. Voir à ce sujet l'Information technique KT-420. Un démarrage déchargé peut également être réalisé à l'aide d'un bi-passe externe, voir KT-110. Des têtes de culasse spécialement adaptées à ces fonctions ne sont pas disponibles pour les compresseurs bi-étagés.

## 4 Montage

Couples de serrage voir chapitre Tenir compte lors du montage ou remplacement, page 163.

### 4.1 Transporter le compresseur

Le compresseur est vissé, serré ou arrimé au fond de l'emballage. Il peut être transporté avec la palette.

- ▶ Ne pas renverser la palette.



#### DANGER

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



#### AVIS

Les pièces rapportées peuvent être endommagées !  
Manipuler avec soin le compresseur, les accessoires prémontés et les câbles.

- ▶ Ne soulever le compresseur que par les œillets de suspension !
- ▶ Ne pas exercer de traction ou de pression sur les pièces rapportées qui dépassent.
- ▶ OLM-IQ-AS peut dépasser vers le bas. Caler les pieds du compresseur pour le rangement. Faire particulièrement attention à ce composant !

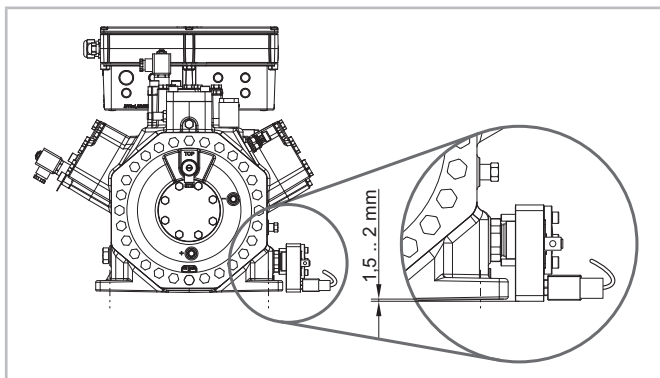


Fig. 7: OLM-IQ peut dépasser vers le bas par chaque millimètres.

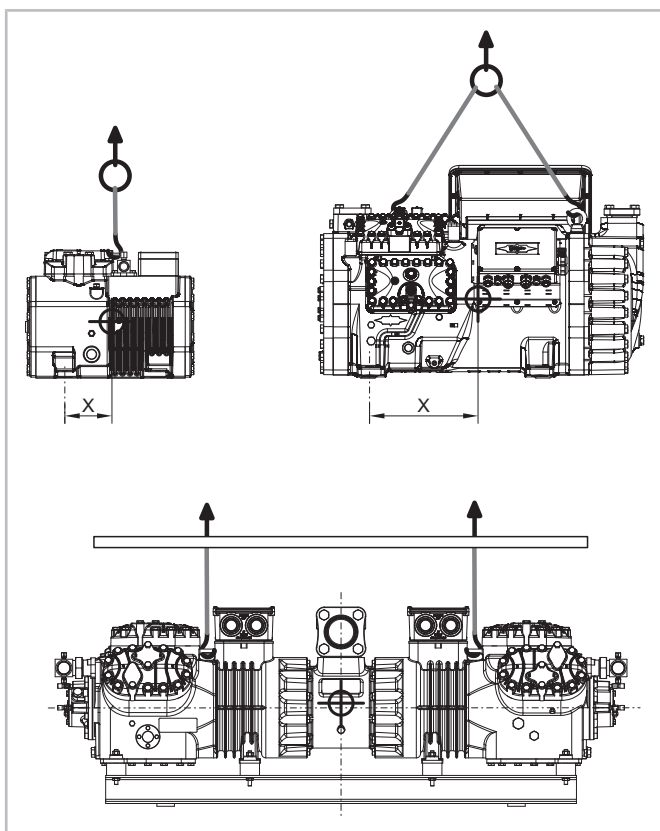


Fig. 8: Soulever le compresseur, la figure montre des exemples. X est l'écart du centre de gravité mesuré à partir de l'alésage dans le pied sur le côté couvercle de palier du compresseur jusqu'au centre du compresseur. Voir le chapitre prochain.

- ▶ Transporter le compresseur vissé à la palette ou le soulever au moyen d'œilletons de suspension.
- ▶ Tourner les œilletons de suspension d'1/4 de tour maximum dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour les aligner.
- ▶ L'engin de levage ne doit entrer en contact qu'avec les points de suspension. Ne pas utiliser de frondes pour transport.
- ▶ Ne soulever le compresseur tandem qu'au moyen d'une traverse de levage.

#### 4.1.1 Poids et centres de gravité

Les tableaux suivants indiquent dans la deuxième colonne le poids du compresseur et dans les colonnes trois et quatre le centre de gravité. Le point de référence pour le centre de gravité X est l'alésage dans le pied côté couvercle de palier du compresseur. Le centre de gravité est décalé de la distance X vers le centre du compresseur. La distance Y correspond à l'écart du centre de gravité par rapport au centre en direction du côté voyant.

Le centre de gravité des compresseurs tandem se trouve exactement au milieu.

Compresseur sans échangeur de chaleur ECO	Poids en kg	X en mm	Y en mm
S4T..	136	270	0
S4N..	144	300	0
S4G..	192	220	0
S6J..	230	195	4
S6H..	232	196	4
S6G..	235	243	4
S6F..	240	252	4
S66J..	442	0	0
S66H..	446	0	0
S66G..	464	0	0
S66F..	467	0	0

Compresseur avec échangeur de chaleur ECO	Poids en kg	X en mm	Y en mm
S4T..	143	275	-10
S4N..	152	303	-10
S4G..	199	226	-8
S6J..	238	207	-3
S6H..	239	206	-3
S6G..	242	251	-2
S6F..	248	254	-2
S66J..	462	0	0
S66H..	467	0	0
S66G..	474	0	0
S66F..	487	0	0

## 4.2 Mise en place du compresseur

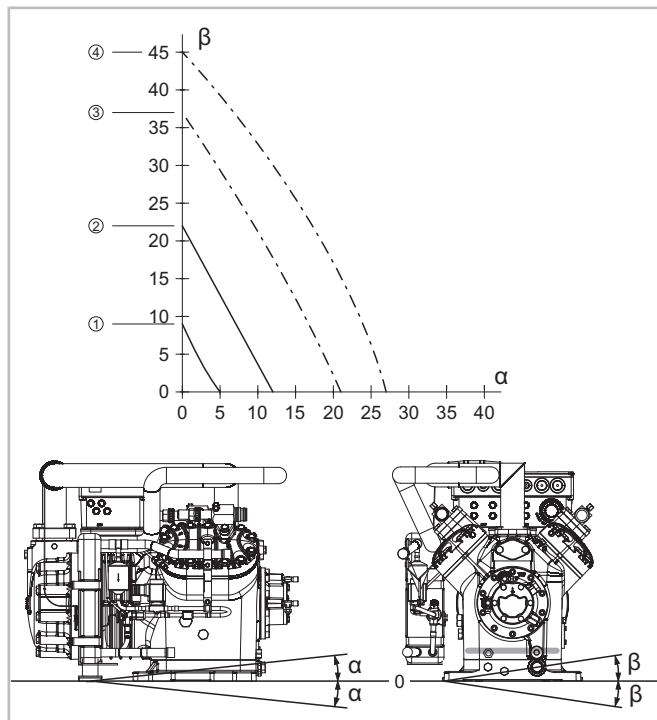
- ▶ Installer le compresseur à l'horizontale sur une surface plane et le fixer.
- ▶ Le sol ou le cadre doit être stable. Il ne doit pas être mis en vibration par le compresseur.
- ▶ Ne pas l'installer au-dessus de 2000 mètres d'altitude.
- ▶ Installer le compresseur dans un environnement à température contrôlée et l'isoler si nécessaire. Respecter la plage de température admissible des dispositifs électroniques intégrés et montés.
- ▶ En cas d'installation extérieure : une protection contre les intempéries est requise.
- ▶ En cas d'utilisation en conditions extrêmes, par exemple dans une atmosphère agressive ou à des températures extérieures basses : prendre les mesures appropriées. Le cas échéant, il est conseillé de consulter BITZER.

### 4.2.1 Application marine

Tous les compresseurs individuels sont disponibles en version marine spéciale pour les applications marines. Des kits de transformation sont disponibles pour un montage ultérieur. Les compresseurs tandem ne sont pas autorisés pour les applications marines.

La charge d'huile détermine l'inclinaison autorisée. Dans la figure, elle est marquée avec un trait large gris au niveau du voyant. Lors du fonctionnement, les angles d'inclinaison autorisés admissibles ne doivent pas être dépassés.

	$\alpha$ max. ( $\beta = 0^\circ$ )	$\beta$ max. ( $\alpha = 0^\circ$ )	( $\alpha = \beta$ ) max.	( $\alpha = 2/3$ $\beta$ ) max.
①	5°	9°	3	
②	12°	22°	8°	$\alpha = 6,7^\circ$ $\beta = 10^\circ$
③	21°	37°	14°	$\alpha = 12^\circ$ $\beta = 18^\circ$
④	27°	45°	19°	$\alpha = 16^\circ$ $\beta = 24^\circ$



### Angles d'inclinaison autorisés en maximum pour des compresseurs en version standard

- ① niveau d'huile dans la partie inférieure du voyant
- ② niveau d'huile au centre du voyant

### Angles d'inclinaison autorisés en maximum pour des compresseurs en version marine

- ③ niveau d'huile dans la partie inférieure du voyant
- ④ niveau d'huile au centre du voyant

### 4.2.2 Prévoir des espaces pour le démontage et la maintenance

- ▶ Lors du montage du compresseur, prévoir des espaces suffisamment grands pour le démontage et la maintenance, en particulier si des accessoires sont présents ou qu'un rééquipement ultérieur est prévu.
- ▶ Maintenir la boîte de raccordement et le boîtier de module accessibles.

Accessoires optionnels en fonction du type de compresseur et de la configuration :

- Ventilateur additionnel
- Vannes magnétiques pour la régulation de puissance et le démarrage à vide
- Système RI
- Soupapes de décharge dans l'atmosphère
- Réchauffeur d'huile
- Sondes pour le contrôle d'huile

- OLM-IQ-AS
- Tubes pour l'égalisation d'huile et de gaz
- Vanne d'huile et espace libre pour recueillir l'huile
- Isolement thermique du couvercle du carter moteur
- Accès pour la maintenance de la boîte de raccordement

#### Isolement thermique et échangeur de chaleur ECO

L'espace libre latéral pour l'isolement thermique de la conduite de mélange à pression moyenne et de l'échangeur de chaleur ECO est de 200 mm.

Les croquis cotés indiquent les dimensions des compresseurs avec isolement thermique de la conduite de mélange à pression moyenne ainsi qu'avec l'échangeur de chaleur ECO en option et son isolement thermique. Si un compresseur a été livré sans échangeur de chaleur ECO, mais doit en être équipé ultérieurement, il faut prévoir un espace libre suffisant pour le montage.

#### 4.2.3 Montage fixe

Le compresseur peut être monté fixement, si cela ne cause pas un risque de ruptures par vibration dans le système de tuyauterie raccordé. Afin de réduire le son de structure, il est cependant recommandé d'utiliser des amortisseurs de vibrations spécifiquement adaptés aux compresseurs.

#### Monter le compresseur de manière rigide

- Fixer tous les pieds du compresseur à l'aide de vis.

#### 4.2.4 Montage sur des amortisseurs de vibrations

Les amortisseurs de vibrations sont nécessaires lorsqu'il existe un risque de rupture des vibrations. Cela est tout particulièrement nécessaire en cas de montage sur des échangeurs de chaleur multitubulaires :



#### AVIS

Ne pas monter le compresseur fixement sur l'échangeur de chaleur !  
L'échangeur de chaleur peut être endommagé par des ruptures de vibrations.

#### Amortisseurs de vibrations disponibles

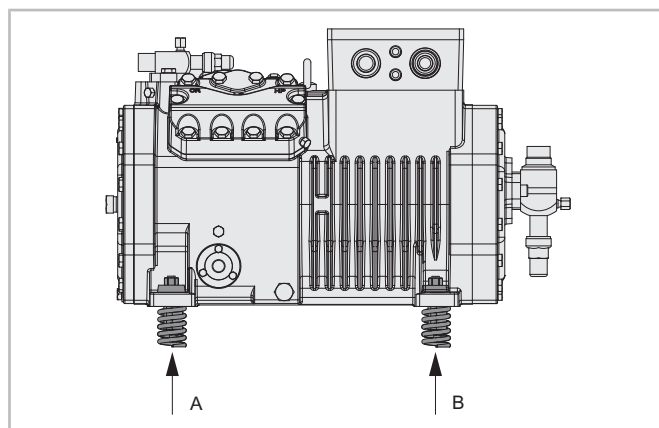


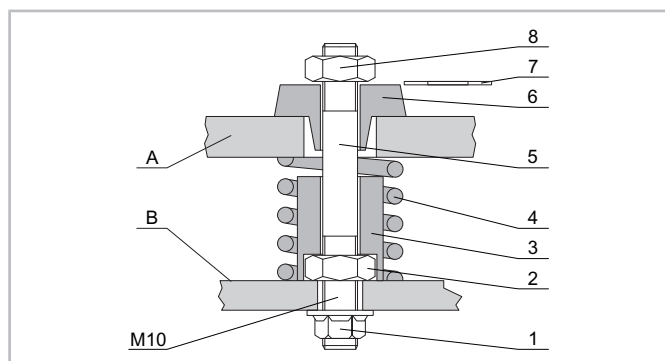
Fig. 9: A : Côté carter, B : Côté moteur

Compresseur	A	B
S4T..	jaune	vert
S4N..	jaune	vert
S4G..	marron	marron
S6J..	marron	rouge
S6H..	marron	bleu
S6G..	marron	bleu
S6F..	marron	bleu
S66J..	rouge	rouge
S66H..	rouge	bleu
S66G..	rouge	bleu
S66F..	rouge	bleu

Pour un compresseur individuel, on utilise des éléments de ressort colorés, pour un compresseur tandem, des éléments en caoutchouc colorés.

## Monter les amortisseurs de vibrations

### Amortisseur de vibrations avec élément à ressort

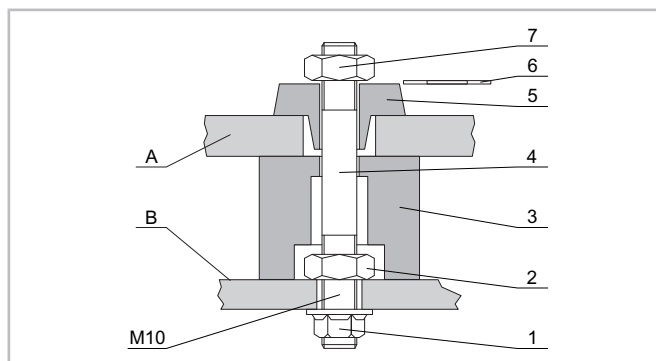


- ▶ Marquer les positions de montage des amortisseurs de vibrations sur le châssis ou le profil (B) en fonction de l'écartement des trous de pied du compresseur.
- ▶ Visser l'écrou standard (2) sur la partie filetée plus longue du boulon fileté (5).
- ▶ Placer le boulon fileté par le haut et le visser par le bas avec l'écrou à bride (1).
- ▶ Sécuriser le raccord à vis à l'aide de l'écrou standard (2).
- ▶ Mettre l'évidement hexagonal de la douille de guidage (3) sur l'écrou standard et placer l'élément à ressort (4) par dessus.
- ▶ Mettre en place le compresseur (A).
- ▶ Placer d'abord le tampon de butée (6) et la rondelle fendue (7) et serrer l'écrou autobloquant (8) à la main.
- ▶ Dévisser l'écrou de sécurité jusqu'à ce que la rondelle fendue puisse être retirée.
- ▶ Retirer la rondelle fendue.
- L'amortisseur de vibrations a maintenant la tension initiale requise pour le fonctionnement.

S'il est nécessaire de transporter le compresseur monté :

- ▶ insérer la rondelle fendue et serrer l'écrou autobloquant à fond.

### Amortisseur de vibrations avec élément en caoutchouc et boulon fileté



- ▶ Marquer les positions de montage des amortisseurs de vibrations sur le châssis ou le profil (B) en fonction de l'écartement des trous de pied du compresseur.
- ▶ Visser l'écrou standard (2) sur la partie filetée plus longue du boulon fileté (4).
- ▶ Placer le boulon fileté par le haut et le visser par le bas avec l'écrou à bride (1).
- ▶ Sécuriser à l'aide de l'écrou standard (2).
- ▶ Placer l'élément en caoutchouc (3) sur le boulon fileté et veiller à ce que l'évidement soit orienté vers l'écrou standard.
- ▶ Mettre en place le compresseur (A).
- ▶ Placer d'abord le tampon de butée (5) et la rondelle fendue (6) et serrer l'écrou autobloquant (7) à la main.
- ▶ Dévisser l'écrou de sécurité jusqu'à ce que la rondelle fendue puisse être retirée.
- ▶ Retirer la rondelle fendue.
- L'amortisseur de vibrations a maintenant la tension initiale requise pour le fonctionnement.

S'il est nécessaire de transporter le compresseur monté :

- ▶ insérer la rondelle fendue et serrer l'écrou autobloquant à fond.

### 4.3 Intégrer dans le circuit frigorifique



#### AVERTISSEMENT

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



#### AVIS

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

A respecter pour tous les raccords au produit :

- ▶ Nettoyer soigneusement le filetage.
- ▶ Contrôler le filetage.
- ▶ Visser avec le couple de serrage prescrit.

#### 4.3.1 Raccorder les conduites

- Le compresseur est monté en position finale.
- ▶ Retirer les couvercles et, le cas échéant, les tôles de fermeture.
- ▶ Raccorder tous les conduites sans contrainte.

Tenir compte des consignes suivantes :

#### Exécution des douilles

Les douilles sont exécutés de façon à ce que les tubes usuels en millimètres et en pouces puissent être utilisés. Les douilles pour des raccords à braser ont plusieurs diamètres intérieurs successifs. Le tube sera inséré plus ou moins profondément en fonction du diamètre extérieur. Si nécessaire, l'extrémité de la douille avec le plus grand diamètre peut être sciée.

#### Vannes d'arrêt

Pour un aperçu de tous les raccords et les descriptions des vannes disponibles, voir le document en linge AT-320. Pour d'autres informations détaillées sur la vanne correspondante, voir la documentation du fabricant.

- ▶ N'utiliser que des pièces d'origine du fabricant de vannes.
- ▶ Avant le montage : retirer les tôles de fermeture et ouvrir la vanne à moitié.
- ▶ Refermer la vanne dès qu'elle a refroidi.



#### AVIS

Ne pas surchauffer les vannes d'arrêt !  
 Refroidir les vannes et l'adaptateur de brasage pendant et après le brasage.  
 Température de brasage maximale : 700°C !  
 Pour souder, démonter les raccords de tubes et les douilles.

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

- ▶ Éliminer les résidus de peinture de la surface de la bride.



#### AVIS

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

Les endroits non peints ou sans protection anticorrosion peuvent se corroder.

- ▶ Repeindre la vanne si le revêtement est endommagé ou si une vanne non peinte est montée.

#### Conduites

- ▶ Installer les conduites de manière à ce qu'il n'ait pas de risque d'inondation du compresseur par de l'huile ou du fluide frigorigène pendant l'arrêt. Vous trouverez d'autres informations dans le chapitre 1.1.
- ▶ Sélectionner la longueur des tubes et courbures de tubes de manière à éviter des résonances dues à des pulsations de pression dans le tube.
- ▶ Les conduites doivent être suffisamment flexibles afin d'éviter des tensions au niveau des raccords des tubes même lors de la mise en circuit et la mise hors circuit du compresseur.
- ▶ Pour d'autres informations, y compris sur la pose de la tuyauterie, se reporter aux documents en ligne KT-600 et ST-600.

#### Éviter les vibrations

La fréquence de pulsations côté haute pression est relativement faible. Selon la conception de l'installation, des amortisseurs de pulsations et des éléments de conduite flexibles peuvent être nécessaires.

- ▶ Éviter les longueurs de tube critiques.
- ▶ Lors de la mise en service, vérifier très soigneusement l'installation, voir chapitre Vibrations et fréquences, page 157.
- ▶ En cas de montage rigide, utiliser un châssis de base particulièrement stable.

## Propreté des tubes

N'utiliser que des conduites et des composants d'installation qui sont

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

## Fonction de nettoyage des fluides frigorigènes et huiles pour machines frigorifiques

Certains fluides frigorigènes et huiles sont de bons solvants pour les dépôts, les graisses de tirage et les résidus d'huile dans la tuyauterie, par exemple le R290, le R1270, le R134a et certaines huiles ester. Il en résulte d'importants dépôts d'impuretés dans le compresseur et dans les dispositifs de régulation. Prendre les mesures suivantes :

- ▶ Maintenir un maximum de propreté.
- ▶ Nettoyer soigneusement les conduites et composants.
- ▶ Brasage uniquement sous gaz protecteur en utilisant de l'azote déshydraté.
- ▶ Respecter les exigences de propreté selon DIN8964 ou d'autres normes comparables.
- ▶ Pour les installations avec de nombreuses ramifications, utiliser des filtres de nettoyage côté aspiration.
- ▶ Pour les installations dont les tubes peuvent être traversés dans les deux sens, par exemple les installations d'expansion ou les compresseurs qui peuvent fonctionner un court instant en sens inverse : monter un filtre à maille métallique intérieure et extérieure pour fonctionnement bidirectionnel.

### AVIS

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

## Installer un filtre dans la conduite d'aspiration

- ▶ Installer un filtre de nettoyage dans la conduite du gaz d'aspiration.

Les compresseurs bi-étagés à 4 cylindres sont conçus sans crépine d'aspiration. Ils aspirent le fluide frigorigène directement dans la tête de culasse à basse pression.

## Filtre déshydrateur



### AVIS

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

Si du R717 est utilisé, les filtres déshydrateurs ne sont pas applicables.

## Raccords supplémentaires

Pour une performance d'évacuation maximale, il est recommandé d'installer des raccords supplémentaires de grande taille et verrouillables sur les côtés refoulement et aspiration. Les tronçons fermés par des clapets de non-retour doivent avoir des raccords séparés.

## Rendre les composants de l'installation accessibles

Lorsque des fluides frigorigènes inflammables sont utilisés, il est fortement recommandé de monter un raccord supplémentaire verrouillable dans tous les tronçons du circuit de fluide frigorigène qui peuvent être fermés individuellement. Ce raccord peut être utilisé pour vider et évacuer le tronçon respectif de manière sûre. Les composants obturateurs sont, par exemple, toutes les vannes magnétiques, les clapets de non-retour, les vannes à commande manuelle et toutes les vannes ou tous les dispositifs qui peuvent interrompre complètement et durablement le circuit frigorifique.

### 4.3.2 Accessoires

En fonction du volume de livraison, les accessoires faisant partie de la livraison sont déjà montés et raccordés électriquement ou sont livrés en vrac. Tenir compte des instructions de montage faisant partie de la livraison, voir également chapitre 1.1.

## Monter la sonde de température du gaz de refoulement

La sonde de température du gaz de refoulement est montée sur la tête de culasse à haute pression et non dans le corps comme c'est le cas pour les compresseurs monoétagés. La position du raccord est marquée sur la tête de culasse par « HP ». Une sonde de température du gaz de refoulement est fournie avec le système RI. Elle est indispensable pour le fonctionnement du système RI.

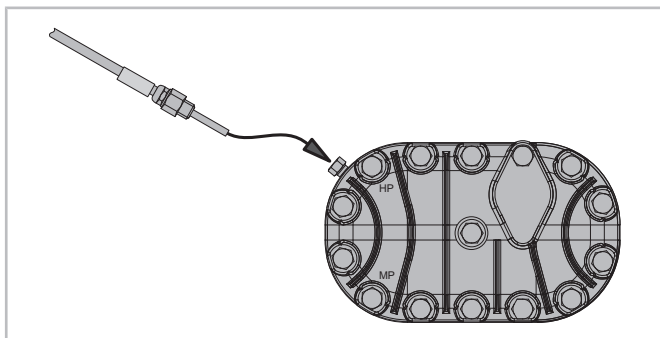


Fig. 10: Position de montage de la sonde de température sur la tête de culasse

### Sélectionner la sonde de température du gaz de refoulement appropriée

En fonction de la protection du moteur du compresseur, différents types de sondes doivent être utilisés.

- Le type de sonde « PT1000 » avec CM-RC-02 est nécessaire en mode de fonctionnement du compresseur. Elle est raccordée électriquement au CM-RC-02. La désignation du type est indiquée sur la douille hexagonale à visser ou sur un renflement situé juste au-dessus.
- Le type « CTP 140 C » est nécessaire pour l'intégration dans le circuit de mesure de la température du moteur avec SE-B\* ou avec CM-RC-02 en mode de protection. La désignation du type se trouve sur un renflement du câble de la sonde.

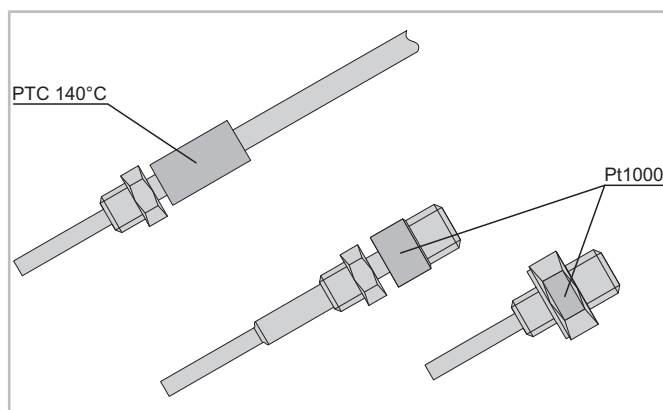


Fig. 11: Position de la désignation de type sur les sondes de température du gaz de refoulement

### Contrôle d'alimentation en huile

Le document en ligne AT-170 offre une vue d'ensemble sur toutes les options de contrôle et leurs caractéristiques techniques.

Montage et raccordement électrique des dispositifs périphériques pour le contrôle de la pression d'huile, voir KT-170.

### Différence de pression au niveau de la pompe à huile

La pression d'aspiration de la pompe à huile correspond à la pression moyenne du compresseur. Elle peut être mesurée à la position 12. La haute pression de la pompe à huile se trouve au raccord 11.

### Réchauffeur d'huile

Le réchauffeur d'huile garantit le pouvoir lubrifiant de l'huile même après des temps d'arrêt prolongés. Il permet d'éviter un enrichissement de fluide frigorigène dans l'huile et donc une réduction de la viscosité.

Le réchauffeur d'huile doit être opéré pendant l'arrêt du compresseur en cas :

- d'installation en extérieur du compresseur,
- d'arrêts prolongés,
- d'un grande charge de fluide frigorigène,
- d'une grande solubilité du fluide frigorigène dans l'huile, par ex. fluide frigorigène A3,
- de risque de condensation de fluide frigorigène liquide dans le compresseur.

Le réchauffeur d'huile est monté dans la partie inférieure du corps du compresseur. Il se trouve dans un percement dans le corps ou dans un doigt de gant. Pour cette raison, il peut être remplacé sans intervenir dans le circuit frigorifique.

Pour les caractéristiques techniques et l'affectation des produits, voir le document en ligne AT-150, pour le montage et le raccordement électrique, voir AW-150.

### Séparateur d'huile

La grande différence de température dans l'installation peut avoir pour conséquence que l'huile ne soit pas entièrement retournée vers le compresseur. Il est recommandé d'installer un séparateur d'huile dans la conduite du gaz de refoulement. La position de raccord 8 pour le retour d'huile sur le compresseur se trouve au niveau de la pression moyenne.

### 4.3.3 Vérifier l'isolement thermique

Un isolement thermique correcte empêche la corrosion. Il doit être suffisamment épaisse et collé de manière étanche à la diffusion.

- Vérifier soigneusement l'aspect visuel de l'isolement thermique, en particulier au niveau des points de jonction de la conduite de mélange à pression moyenne ainsi que de la vanne RI ou de la vanne de désurchauffe, ainsi que de leurs conduites.

#### 4.4 Installer un refroidissement intermédiaire

Quatre méthodes différentes sont disponibles pour le refroidissement intermédiaire entre les étages basse pression et haute pression du compresseur. Celles-ci nécessitent différentes tuyauteries autour du compresseur.

- Injection de désurchauffe
  - avec détendeur thermostatique dans la conduite de mélange à pression moyenne
  - avec système RI directement dans le compresseur
- Fonctionnement ECO
  - avec détendeur thermostatique dans la conduite de mélange à pression moyenne
  - avec système RI dans la conduite de mélange à pression moyenne

Toutes les méthodes de refroidissement intermédiaire nécessitent une dérivation de la conduite de liquide.

##### 4.4.1 Acheminer la conduite de liquide dérivée

La conduite de liquide dérivée amène une petite quantité de fluide frigorigène liquide de la conduite située après le condenseur jusqu'à la vanne de désurchauffe. Il s'agit du détendeur thermostatique ou de la vanne d'injection RI. Ces deux vannes injectent du fluide frigorigène évaporé dans le niveau de pression moyenne du compresseur. La conduite de liquide dérivée rejoint la conduite d'injection de désurchauffe après la vanne de désurchauffe.

La position de la dérivation de la conduite de liquide principale est identique pour toutes les méthodes de refroidissement intermédiaire.

- Une phase liquide et sans bulles dans la conduite de liquide dérivée est la condition préalable à un refroidissement intermédiaire parfait.
- ▶ Après le condenseur, dériver le fluide frigorigène liquide de la conduite de liquide en orientant la dérivation vers le bas.
- ▶ Conduire horizontalement le tube vers la vanne d'injection.
- ▶ Diamètre du tube 10 mm (3/8")
- ▶ Installer un voyant juste avant la vanne de désurchauffe et un filtre déshydrateur en amont.
- ▶ Raccorder la vanne de désurchauffe.
- ▶ Fixer solidement la conduite de liquide dérivée afin qu'elle soit protégée contre les vibrations.

La ou les vannes installées varient en fonction du circuit d'injection de désurchauffe choisi. La figure suivante montre une installation frigorifique simple avec détendeur thermostatique sans échangeur de chaleur ECO.

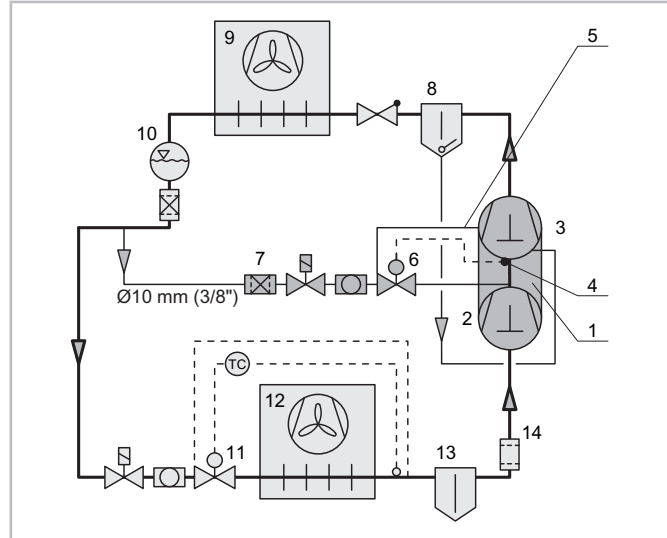


Fig. 12: Circuit d'injection de désurchauffe avec un détendeur thermostatique

1	Compresseur
2	Premier étage de compression
3	Deuxième étage de compression
4	Sonde de température du gaz à pression moyenne
5	Conduite pour égalisation de pression externe
6	Vanne de désurchauffe
7	Filtre déshydrateur
8	Séparateur d'huile
9	Condenseur
10	Réservoir de liquide
11	Détendeur en amont de l'évaporateur
12	Évaporateur
13	Séparateur de liquide à l'aspiration
14	Filtre dans la conduite d'aspiration

#### 4.4.2 Monter la conduite d'injection de désurchauffe

Il s'agit de la conduite allant de la vanne de désurchauffe à la conduite de mélange à pression moyenne ou entre l'échangeur de chaleur ECO et la conduite de mélange à pression moyenne. Elle est nécessaire pour

- l'injection de désurchauffe via un détendeur thermostatique
- le fonctionnement ECO avec un détendeur thermostatique
- le fonctionnement ECO-RI
- ▶ Position de raccord 15 sur la conduite de mélange à pression moyenne, voir les croquis cotés.
- ▶ Retirer le capuchon de fermeture du raccord sur la conduite de mélange à pression moyenne.
- ▶ Ouvrir le raccord à vis à l'extrémité de la conduite d'injection de désurchauffe.
- ▶ Nettoyer les deux filetages.
- ▶ Fixer le joint en cuivre sur l'une des deux surfaces d'étanchéité avec un peu d'huile pour machines frigorifiques.
- ▶ Placer délicatement la conduite d'injection de désurchauffe.
- ▶ Serrer l'écrou-raccord à la main avec précaution. Veiller à ce que le joint en cuivre ne glisse pas.
- ▶ Serrer ensuite à l'aide d'une clé dynamométrique. Diamètre du tube 16 mm, écrou-raccord 7/8"
- ▶ Souder cette conduite au détendeur thermostatique, tout en refroidissant le corps de la vanne.
- ▶ Isoler soigneusement la conduite d'injection de désurchauffe.

Lorsque la conduite d'injection de désurchauffe est assemblée à partir de pièces détachées :

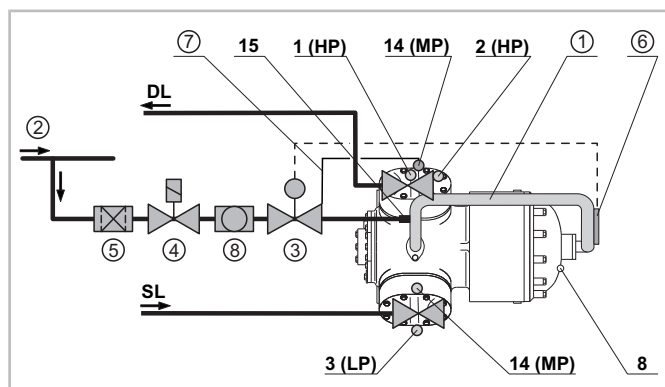
- ▶ Souder la conduite d'injection de désurchauffe au détendeur thermostatique, tout en refroidissant le corps de la vanne.
- ▶ Souder la conduite d'injection de désurchauffe à la sortie de l'ECO, Ø22 mm (7/8"). Il s'agit du raccord tubulaire en haut à droite.

#### 4.4.3 Monter le système d'injection de désurchauffe avec détendeur thermostatique

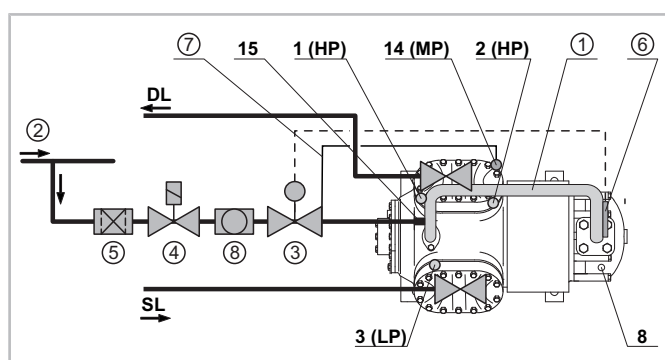
Le kit de montage pour l'injection de désurchauffe est livré en vrac. Selon la commande, le système peut également être livré déjà monté. Composants :

- Détendeur thermostatique
- Buse de vanne
- Élément de tube fendu pour la sonde de température
- Voyant
- Vanne magnétique avec bobine
- Filtre déshydrateur
- ▶ Installer la buse de vanne adaptée dans le détendeur thermostatique.
- ▶ Installer le détendeur thermostatique dans la conduite de liquide dérivée, juste avant l'entrée dans le compresseur.
- ▶ Installer le voyant, la vanne magnétique et le filtre déshydrateur dans la conduite de liquide dérivée, juste avant le détendeur.
- ▶ Fixer solidement le détendeur thermostatique pour le protéger contre les vibrations.
- ▶ Fixer la bobine magnétique de la vanne magnétique conformément aux informations du fabricant.
- ▶ Pour le raccordement électrique des vannes, voir chapitre Logique de commande des vannes de désurchauffe, page 149.
- ▶ Pour le montage des autres composants, voir les chapitres suivants.
- ▶ Isoler soigneusement le détendeur thermostatique.

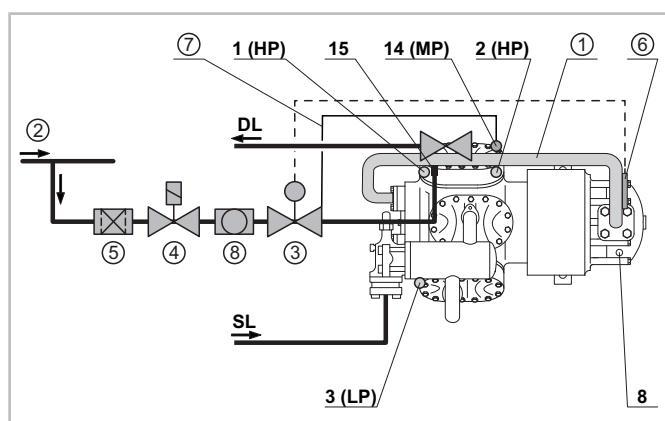
### Schéma de raccord pour taille de corps 4



### Schéma de raccord pour taille de corps 5



### Schéma de raccord pour taille de corps 6



### Légende

- ①: Conduite de mélange à pression moyenne
- ②: Conduite de liquide du condenseur
- ③: Détendeur thermostatique
- ④: Vanne magnétique
- ⑤: Filtre déshydrateur
- ⑥: Sonde de vanne/poche pour sonde de vanne
- ⑦: Conduite pour égalisation de pression externe
- ⑧: Voyant

Pour les autres numéros, voir la légende des croquis cotés.

### Monter la sonde de température du détendeur

- L'isolement thermique de la conduite de mélange à pression moyenne comporte une ouverture à proximité de l'entrée dans le compresseur. L'ouverture débouche dans une poche destinée à la sonde de température du détendeur, qui est en contact avec la conduite de mélange à pression moyenne.
- ▶ Insérer l'élément de tube fendu dans cette ouverture.
- ▶ Retirer le tube de protection en matière synthétique de la sonde de vanne.
- ▶ Insérer la sonde de température du détendeur dans l'élément de tube fendu.
- ▶ Introduire la sonde de température dans la poche pour sonde jusqu'à la butée.

### Monter la conduite pour l'égalisation de pression externe sur le détendeur

- ▶ Retirer le bouchon de la position 14. Il s'agit du raccord MP sur la tête de culasse à haute pression. Voir aussi le croquis coté.
- ▶ Nettoyer le filetage et monter la pièce en T.
- ▶ Monter la conduite pour l'égalisation de pression externe du détendeur thermostatique sur la pièce en T en face du raccord Schrader.
- ▶ Utiliser le raccord Schrader sur la pièce en T uniquement pour le raccord du manomètre.

#### 4.4.4 Système RI : Injection de désurchauffe directement dans le compresseur

Le système RI injecte du fluide frigorigène liquide dans le corps du compresseur en amont de la conduite de mélange à pression moyenne. Le CM-RC-02 régule la vanne d'injection RI en fonction de la température du gaz à pression moyenne et de la température du gaz de refoulement.

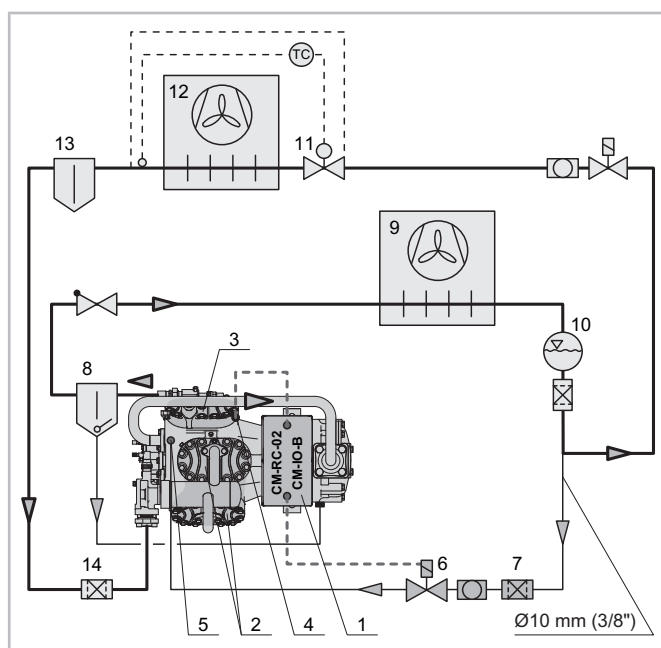


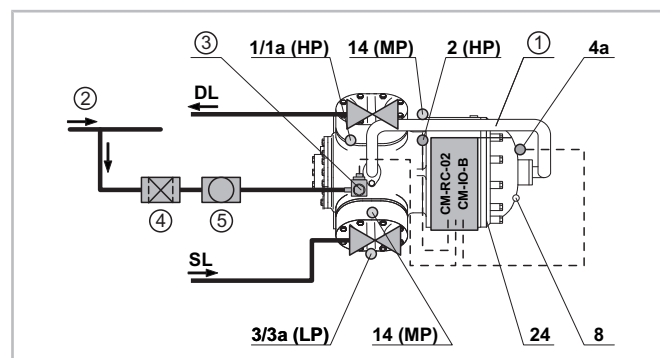
Fig. 13: Refroidissement intermédiaire via le système RI

1	Compresseur à 6 cylindres
2	Têtes de culasse du premier étage de compression
3	Tête de culasse du deuxième étage de compression
4	Sonde de température du gaz de refoulement sur le compresseur
5	Gicleur d'injection RI
6	Vanne d'injection RI
7	Filtre déshydrateur
8	Séparateur d'huile
9	Condenseur
10	Réservoir de liquide
11	Détendeur en amont de l'évaporateur
12	Évaporateur
13	Séparateur de liquide à l'aspiration
14	Filtre dans la conduite d'aspiration

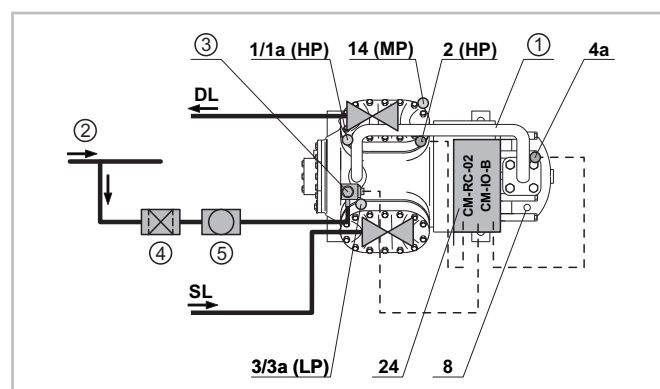
Le système RI, y compris la sonde de température du gaz de refoulement, est livré monté et entièrement raccordé électriquement. Selon la commande, il peut également être livré sous forme de kit de montage. Les composants pour la conduite de liquide dérivée sont joints en vrac :

- Filtre déshydrateur
- Voyant (en option)
- Système RI monté et raccordé électriquement, y compris la sonde de température du gaz de refoulement
- ▶ Préparation voir chapitre Acheminer la conduite de liquide dérivée, page 130.
- ▶ Laisser le raccord 15 de la conduite de mélange à pression moyenne fermé.
- ▶ Isoler thermiquement la conduite de liquide RI.

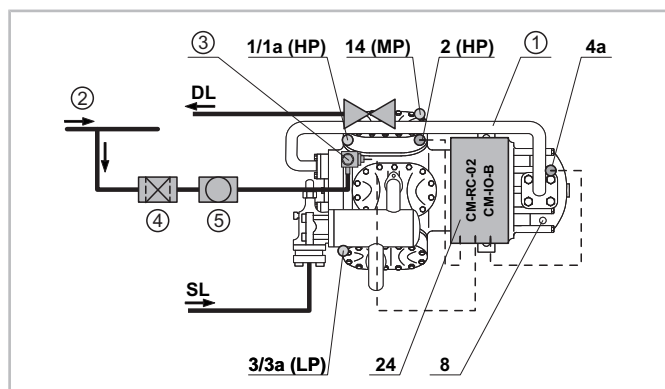
#### Schéma de raccord pour taille de corps 4



#### Schéma de raccord pour taille de corps 5



## Schéma de raccord pour taille de corps 6



### Légende

- ①: Conduite de mélange à pression moyenne
- ②: Conduite de liquide du condenseur
- ③: Vanne d'injection RI
- ④: Filtre déshydrateur
- ⑤: Voyant

Pour les autres numéros, voir la légende des croquis cotés.

### Monter le système RI

Cette description n'est nécessaire que si le système RI a été livré en kit ou doit être monté ultérieurement.

#### Composants

- 1 vanne d'injection RI avec prise de courant du dispositif et câble pour module du compresseur
- 1 gicleur d'injection RI
- sonde de température du gaz de refoulement, type « Pt1000 », voir chapitre Sélectionner la sonde de température du gaz de refoulement appropriée, page 129
- module du compresseur CM-RC-02 avec carte d'extension CM-IO-B
- boîtier de module pour le montage sur la boîte de raccordement

Le système RI peut également être monté ultérieurement.

#### Outils nécessaires

- Clé polygonale ouverte
- Clé dynamométrique
- ▶ Raccorder la sonde de température du gaz de refoulement, type « Pt1000 », à la position de raccord 2 : voir les croquis cotés pour la position. Retirer le bou-

chon. Nettoyer le filetage. Visser la sonde de température du gaz de refoulement.

- ▶ Raccorder la sonde de température du gaz à pression moyenne à la position de raccord 4a : Retirer le bouchon. Nettoyer le filetage. Visser la sonde de température du gaz à pression moyenne.
- ▶ Retirer le bouchon au point d'injection. Position de raccord 4 (RI), voir croquis cotés. Nettoyer le filetage.
- ▶ Monter le gicleur d'injection RI.
- ▶ Retirer l'écrou-raccord et le capuchon d'étanchéité du gicleur d'injection RI.
- ▶ Visser la vanne d'injection RI sur le gicleur d'injection RI. Orienter l'entrée du tuyau conformément aux figures suivantes. Bien serrer la vis à l'extrémité de la conduite de liaison en tenant le gicleur d'injection RI.
- ▶ Fixer le raccord pour la conduite de liquide dérivée à proximité de la soupape à l'aide d'une agrafe de serrage afin d'éviter les vibrations. Pour ce faire, visser une plaque de fixation pour le collier sous la vis à tête cylindrique la plus proche, voir figures suivantes.

Voir aussi le mode d'emploi vidéo KW-242, chapitre Carte d'extension CM-IO-B, injection de fluide frigorigène (RI).

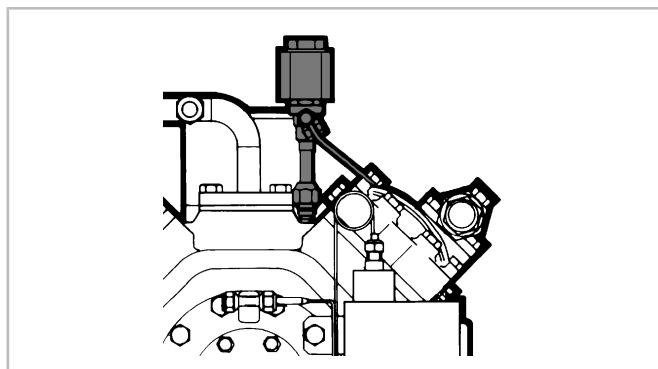


Fig. 14: Fixation avec taille de corps 4

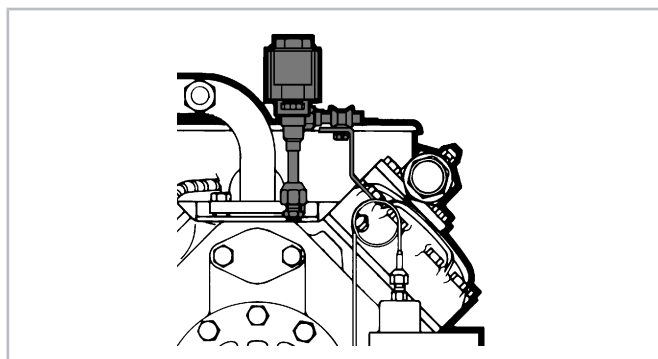


Fig. 15: Fixation avec taille de corps 5

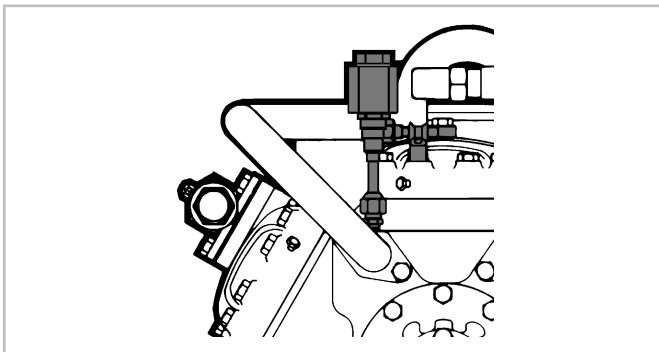


Fig. 16: Fixation avec taille de corps 6

Raccordement électrique voir chapitre Logique de commande des vannes de désurchauffe, page 149.

#### 4.4.5 Refroidissement intermédiaire avec échangeur de chaleur ECO

En fonctionnement ECO, une partie du fluide frigorigène liquide est dérivée du flux de fluide frigorigène en aval du condenseur et acheminée à contre-courant dans l'échangeur de chaleur, où elle s'évapore avant d'être acheminée vers la conduite de mélange à pression moyenne. Cela permet de refroidir le gaz à pression moyenne et d'augmenter la puissance frigorifique et le coefficient de performance.

Dans certains documents, l'échangeur de chaleur ECO est également appelé « sous-refroidisseur de liquide » ou « sous-refroidisseur de fluide frigorigène ».

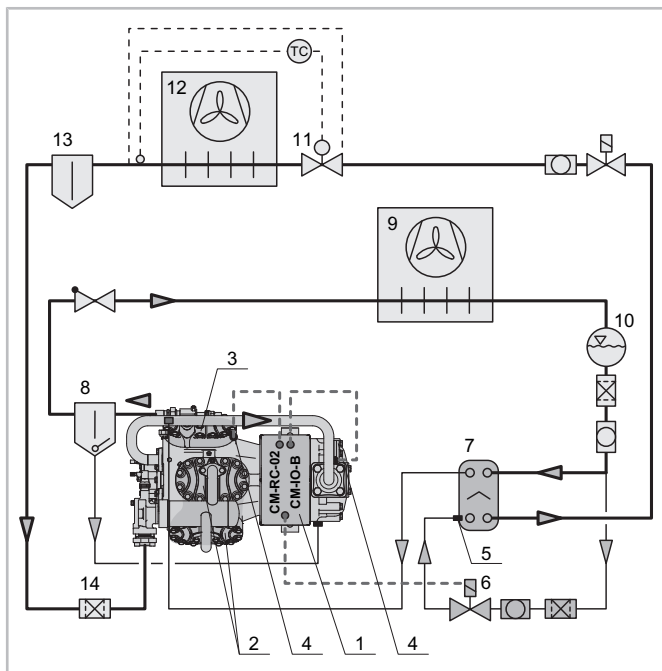


Fig. 17: Installation simple avec échangeur de chaleur ECO et système RI

1	Compresseur à 6 cylindres
2	Têtes de culasse du premier étage de compression
3	Tête de culasse du deuxième étage de compression
4	Points de mesure ECO-RI sur le compresseur
5	Gicleur d'injection ECO-RI
6	Vanne d'injection RI
7	Échangeur de chaleur ECO
8	Séparateur d'huile
9	Condenseur
10	Réservoir de liquide
11	Détendeur en amont de l'évaporateur
12	Évaporateur
13	Séparateur de liquide à l'aspiration
14	Filtre dans la conduite d'aspiration

#### Monter l'échangeur de chaleur ECO

L'échangeur de chaleur ECO et l'isolement thermique, y compris la conduite de liquide en dérivation, peuvent être livrés en option montés en usine sur le compresseur. Cette version est représentée dans les croquis cotés. Un montage ultérieur est également possible.

L'unité ECO complète pré-assemblée est disponible en tant qu'accessoire optionnel. Elle contient la conduite d'injection de désurchauffe entre l'échangeur de chaleur ECO et la conduite de mélange à pression moyenne et, dans la conduite de liquide dérivée, une vanne de désurchauffe, un filtre, un voyant et, dans le cas du détendeur thermostatique, également la vanne magnétique.

Un kit composé de différents éléments est également disponible, tout comme l'échangeur de chaleur ECO seul.

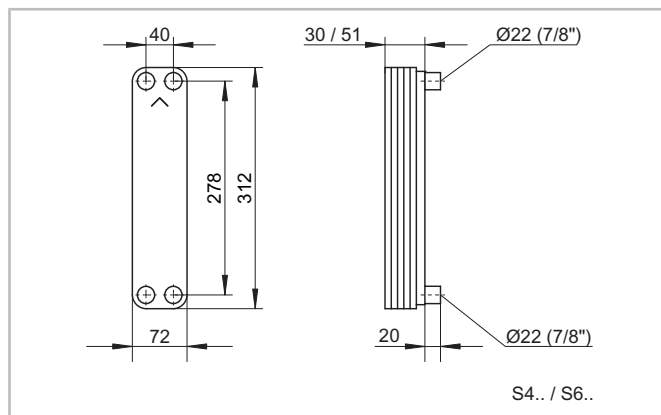


Fig. 18: Croquis coté de l'échangeur de chaleur ECO sans isolement thermique

## Monter un kit composé de différents éléments individuels

- Afin de garantir la pleine performance de l'échangeur de chaleur ECO, le fluide frigorigène provenant du condenseur doit être absolument exempt de bulles dès son entrée dans l'échangeur de chaleur ECO.
- ▶ Disposer la tuyauterie de l'échangeur de chaleur ECO de manière à ce qu'aucun fluide frigorigène ne puisse s'écouler dans le compresseur pendant l'arrêt.
- ▶ Orienter l'échangeur de chaleur ECO de manière à ce que la flèche soit dirigée vers le haut.
- ▶ Souder les tubes. Protéger les soudures existantes contre la surchauffe.
- ▶ Dériver la conduite de liquide dérivante de la conduite du condenseur vers le bas juste directement avant l'entrée dans l'échangeur de chaleur ECO.
- ▶ Souder le filtre déshydrateur dans la conduite verticale.
- ▶ Acheminer la conduite de liquide dérivée après le filtre déshydrateur à hauteur de l'entrée inférieure droite dans l'échangeur de chaleur ECO.
- ▶ Monter tous les autres composants dans cette section de conduite horizontale. Selon la version de la vanne de désurchauffe, il s'agit des composants suivants : vanne magnétique, voyant et détendeur thermostatique ou voyant et vanne d'injection RI. Le voyant sert à vérifier visuellement l'absence de bulles de liquide lors de la maintenance. Pour le montage de ces composants, voir les chapitres suivants.
- ▶ Positionner la vanne de désurchauffe le plus près possible de l'entrée de l'échangeur de chaleur ECO.
- ▶ Fixer solidement la conduite de liquide dérivée au compresseur afin d'éviter les vibrations.
- ▶ Isoler soigneusement l'échangeur de chaleur ECO, y compris environ 100 mm des conduites raccordées, l'ensemble de la conduite menant à la conduite de mélange à pression moyenne, la conduite pour l'égalisation de pression externe et la conduite d'injection de désurchauffe, y compris au moins la vanne de désurchauffe.

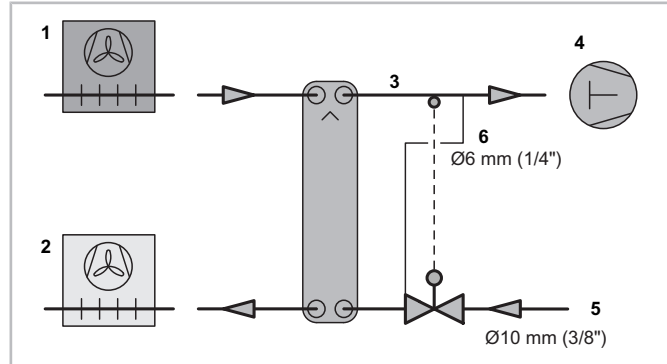


Fig. 19: Schéma de raccord de l'échangeur de chaleur ECO

1	du condenseur
2	vers l'évaporateur
3	conduite d'injection de désurchauffe
4	compresseur
5	conduite de liquide dérivée avec détendeur thermostatique
6	conduite pour l'égalisation de pression externe du détendeur

## Monter l'unité ECO entièrement pré-assemblée

Il s'agit d'un seul composant comprenant :

- Échangeur de chaleur ECO entièrement isolé thermiquement, y compris le support monté sur le pied du compresseur côté moteur
- Tube soudé, orienté vers l'évaporateur Ø22 mm (7/8"), longueur environ 180 mm
- Tube soudé, orienté vers le condenseur Ø22 mm (7/8"), longueur environ 310 mm, y compris la dérivation orientée vers le bas et l'ensemble de la conduite de liquide dérivée comprenant les composants suivants :
  - Filtre déshydrateur
  - Vanne de désurchauffe : soit une vanne d'injection RI soit un détendeur thermostatique et une vanne magnétique
  - Voyant
  - Support de tube à visser sur le compresseur
  - Dans le cas du détendeur thermostatique : Conduite pour égalisation de pression externe avec raccord à vis et pièce en T Schrader jointe en vrac
  - Conduite raccordée à l'entrée de l'échangeur de chaleur ECO en bas

- Conduite d'injection de désurchauffe, isolée thermiquement, allant de la sortie de l'échangeur de chaleur ECO à la conduite de mélange à pression moyenne, avec raccord à visser
- Pièces jointes en vrac
  - Joint en cuivre pour raccorder la conduite d'injection de désurchauffe à la conduite de mélange à pression moyenne
  - Dans le cas du détendeur thermostatique : élément de tube fendu pour monter la sonde de température dans la conduite de mélange à pression moyenne
  - Dans le cas de la vanne d'injection RI : sonde de température du gaz de refoulement, type « Pt1000 » et sonde de température du gaz à pression moyenne
- ▶ Remplacer le pied du compresseur.
- ▶ Visser la conduite d'injection de désurchauffe sur la conduite de mélange à pression moyenne, voir chapitre Monter la conduite d'injection de désurchauffe, page 131.
- ▶ Fixer le support de tube au compresseur à l'aide d'une vis de la tête de culasse :
- ▶ Pour ce faire, retirer une vis de la tête de culasse.
- ▶ Nettoyer le filetage.
- ▶ Positionner et fixer le support de tube avec la vis de la tête de culasse.
- ▶ Isoler thermiquement les tubes de l'échangeur de chaleur ECO après avoir soudé la tuyauterie.
- ▶ Isoler thermiquement la conduite de liquide dérivée entre le voyant et l'entrée de l'échangeur de chaleur ECO.
- ▶ Contrôler l'isolement thermique de toutes les pièces de transition et la retoucher si nécessaire.
- ▶ Le montage des autres composants varie en fonction de la vanne de désurchauffe choisie. Pour la description, voir les chapitres suivants.

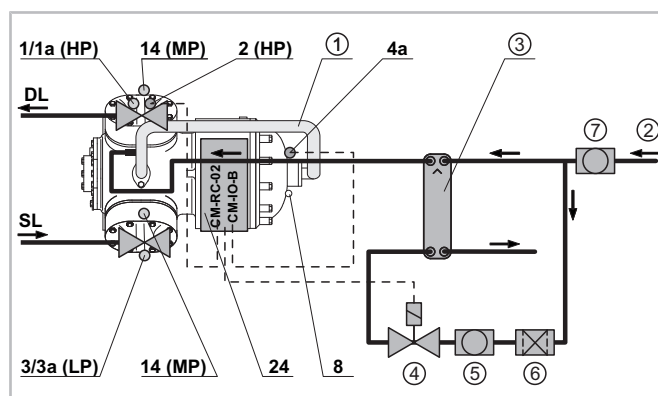
## Monter les composants pour le fonctionnement ECO-RI

Sur un compresseur commandé avec un échangeur de chaleur ECO-RI monté, les sondes de température du gaz de refoulement et du gaz à pression moyenne sont montées sur le compresseur et raccordées électriquement au CM-RC-02 ou au CM-IO-B. Cette configuration peut également être mise en place ultérieurement. Le CM-RC-02 régule le débit d'injection en mesurant la pression et la température du gaz à pression moyenne. Sans le CM-RC-02, il est possible d'utiliser un détendeur thermostatique qui évalue la pression et la température du gaz à pression moyenne.

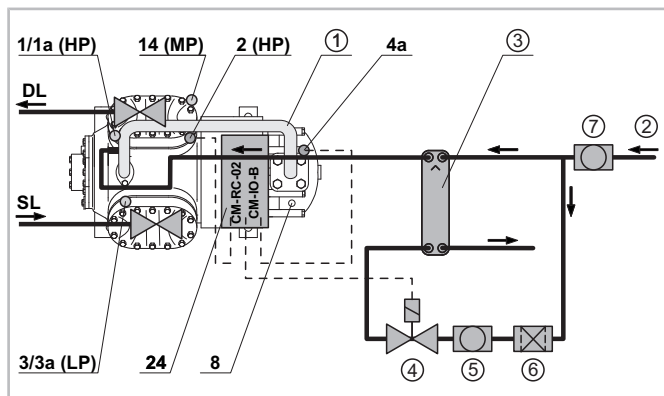
Composants nécessaires sur le compresseur :

- Sonde de température du gaz de refoulement, position de raccord 2, voir le croquis coté
- Sonde de température du gaz à pression moyenne, sur la bride de la vanne, position de raccord 4a, voir croquis coté
- ▶ Kit de montage ECO, disponible soit sous forme d'unité complète pré-assemblée, soit sous forme de différents éléments individuels voir chapitre Monter l'échangeur de chaleur ECO, page 135 et voir chapitre Monter la conduite d'injection de désurchauffe, page 131.
- ▶ Raccorder la sonde de température du gaz de refoulement, type « Pt1000 », à la position de raccord 2 : voir croquis coté pour la position. Retirer le bouchon. Nettoyer le filetage, visser la sonde de température du gaz de refoulement.
- ▶ Raccorder la sonde de température du gaz à pression moyenne à la position de raccord 4a : Retirer le bouchon. Nettoyer le filetage, visser la sonde de température du gaz à pression moyenne.
- ▶ Pour le raccordement électrique des vannes, voir chapitre Logique de commande des vannes de désurchauffe, page 149.

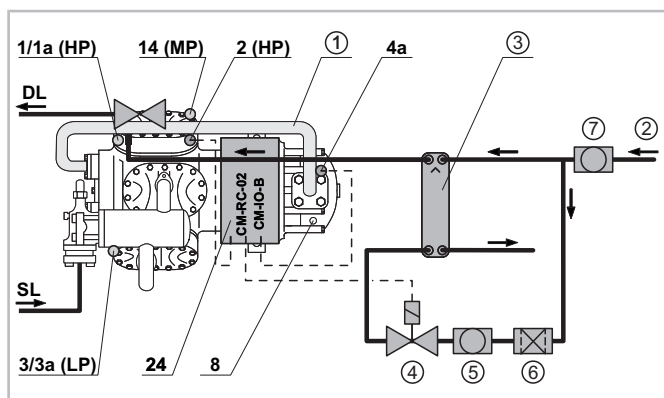
## Schéma de raccord pour taille de corps 4



### Schéma de raccord pour taille de corps 5



### Schéma de raccord pour taille de corps 6



### Légende

- ①: Conduite de mélange à pression moyenne
- ②: Conduite de liquide du condenseur
- ③: Échangeur de chaleur ECO
- ④: Vanne d'injection RI
- ⑤: Voyant
- ⑥: Filtre
- ⑦: Voyant dans la conduite de liquide

Pour les autres numéros, voir la légende des croquis cotés.

### Monter les composants pour le fonctionnement ECO avec un détendeur thermostatique

Le kit de montage se compose des pièces suivantes et ne contient pas la bobine magnétique pour la vanne magnétique. Cette bobine doit être commandée en plus du kit de montage !

- Échangeur de chaleur ECO
- Détendeur avec élément de tube fendu pour la sonde de température
- Gicleur d'injection
- Adaptateur à souder pour raccorder la conduite de liquide au détendeur thermostatique
- Filtre déshydrateur
- Vanne magnétique sans bobine
- Voyant
- Pièce en T Schrader

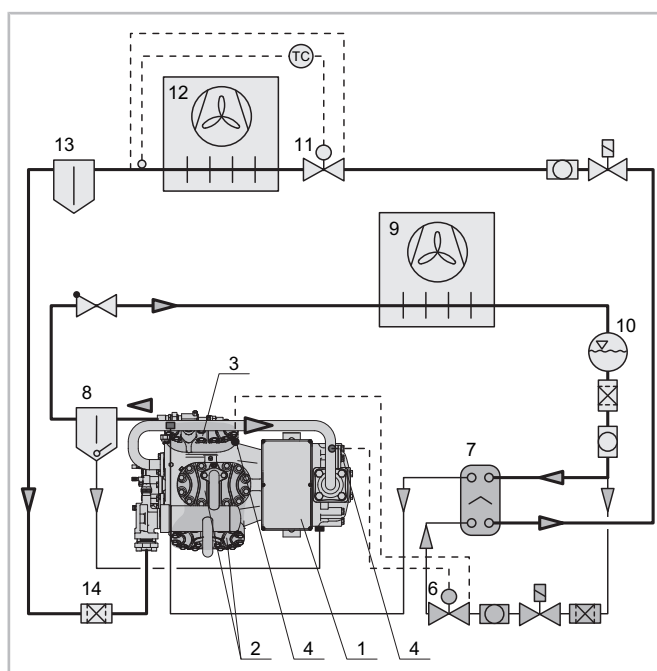
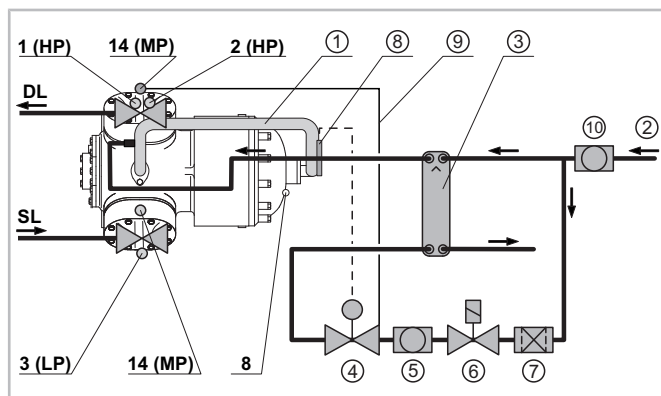


Fig. 20: Structure de l'installation avec détendeur thermostatique

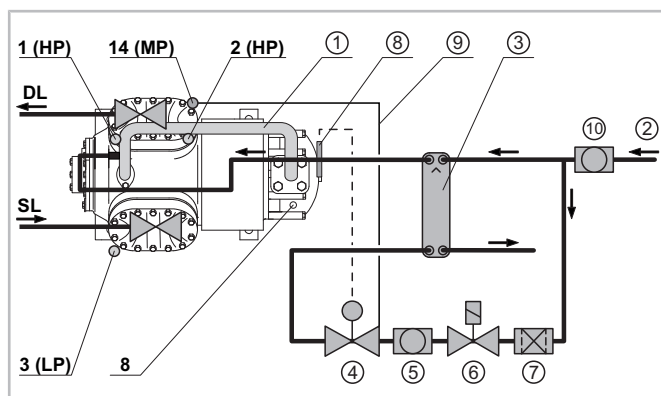
- ▶ Kit de montage ECO, disponible soit sous forme d'unité complète pré-assemblée, soit sous forme de différents éléments individuels voir chapitre Monter l'échangeur de chaleur ECO, page 135 et voir chapitre Monter la conduite d'injection de désurchauffe, page 131.
- ▶ Autres composants voir chapitre Monter la sonde de température du détendeur, page 132 et voir chapitre Monter la conduite pour l'égalisation de pression externe sur le détendeur, page 132

- ▶ Fixer la bobine magnétique de la vanne magnétique conformément aux informations du fabricant.
- ▶ Pour le raccordement électrique des vannes, voir chapitre Logique de commande des vannes de désurchauffe, page 149.

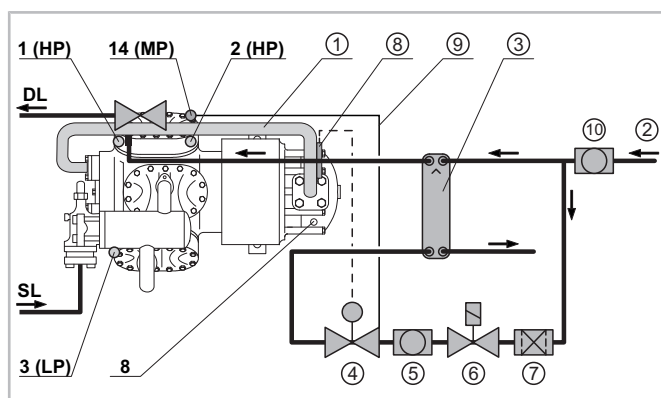
### Schéma de raccord pour taille de corps 4



### Schéma de raccord pour taille de corps 5



### Schéma de raccord pour taille de corps 6



### Légende

- ①: Conduite de mélange à pression moyenne
- ②: Conduite de liquide du condenseur
- ③: Échangeur de chaleur ECO
- ④: Détendeur thermostatique
- ⑤: Voyant
- ⑥: Vanne magnétique
- ⑦: Filtre
- ⑧: Sonde de vanne/poche pour sonde de vanne
- ⑨: Conduite pour égalisation de pression externe
- ⑩: Voyant dans la conduite de liquide

Pour les autres numéros, voir la légende des croquis cotés.

### 4.5 Composants de l'installation

- ▶ Monter la vanne magnétique dans la conduite de liquide.
- ▶ En cas d'installation dans des zones de basses températures, il peut être nécessaire d'isoler le séparateur d'huile.

Pour d'autres informations, y compris sur la pose de la tuyauterie, se reporter aux documents en ligne KT-600 et ST-600.

#### 4.5.1 Détendeur

- ▶ Monter le détendeur conformément aux instructions du fabricant du détendeur.
- ▶ Positionner et fixer les capteurs du détendeur correctement au niveau de la conduite du gaz d'aspiration. Isoler la sonde de température thermiquement.
- ▶ Si un échangeur de chaleur interne est utilisé : positionner la sonde comme d'habitude après l'évaporateur – en aucun cas après l'échangeur de chaleur.
- ▶ Lorsque des détendeurs électroniques sont utilisés, il est fortement recommandé d'activer la fonction MOP (MOP = maximum operating pressure, pression maximale admissible) afin d'éviter une surcharge du compresseur. Régler la valeur MOP sur la pression d'évaporation maximale admissible conformément aux températures de saturation des limites d'application du compresseur. Plusieurs détendeurs thermostatiques offrent également une fonction MOP.

#### 4.5.2 Échangeur de chaleur interne

Pour les hydrocarbures et fluides frigorigènes HFC à faible exposant isentropique (par ex. R134a, R404A, R507A et R245fa), un échangeur de chaleur entre les conduites de gaz de refoulement et de fluide peut avoir un effet positif sur le fonctionnement et le coefficient de performance de l'installation. Ajuster la sonde de température et, le cas échéant, les autres capteurs du détendeur comme décrit.

#### Installations avec échangeur de chaleur ECO

Pour un fonctionnement ECO, un échangeur de chaleur interne ne peut pas être utilisé de manière judicieuse. Après avoir traversé l'échangeur de chaleur ECO, le fluide frigorigène est déjà fortement refroidi. L'avantage énergétique d'un échangeur de chaleur interne est donc faible.

#### 4.5.3 Commande par pump down

- Pour les grandes quantités de charge de fluide frigorigène
  - et/ou lorsque l'évaporateur peut devenir plus chaud que la conduite de gaz d'aspiration ou le compresseur
  - ou lorsqu'il existe une différence permanente de température et/ou de pression entre le côté haute pression et le côté basse pression, par exemple dans les circuits parallèles ou dans les installations de pompes à chaleur :
- Installer une commande par pump down commandée en fonction du temps et de la pression ou un séparateur de liquide à l'aspiration.

#### 4.5.4 Mettre en place les conditions de fonctionnement

- Aménager l'installation de manière à ce que la surchauffe des gaz d'aspiration soit suffisamment élevée dans toutes les conditions de fonctionnement.
- Tenir compte des installations dans lesquelles le fluide frigorigène se dissout dans l'huile : La température du gaz de refoulement doit être supérieure d'au moins 20 K à la température de condensation. Les fluides frigorigènes avec un coefficient isentropique élevé, par exemple R407A, R407C, R407F, R410A, R22 et R717 une différence de 30 K doit être respectée, R744 exige 40 K, pour les fluides frigorigènes à haute température comme R245fa, une différence de 10 K est suffisante.
- Tenir compte du fonctionnement en été et en hiver.

#### 4.5.5 Composants nécessaires pour les installations fonctionnant avec des fluides frigorigènes inflammables

- Utiliser un réchauffeur d'huile largement dimensionné.
- Installer une vanne magnétique dans la conduite de liquide et, si nécessaire, un clapet de non-retour dans la conduite du gaz de refoulement. Cela est une protection supplémentaire contre le déplacement de fluide frigorigène pendant la période d'arrêt.
- Utiliser des organes de détente avec un comportement de régulation stable. En cas d'utilisation de détendeurs électroniques, par exemple après le dégivrage, régler un degré d'ouverture spécifique. Si nécessaire, prévoir également un séparateur de liquide à l'aspiration pour protéger l'installation contre un fonctionnement en noyé lors du démarrage et pendant le fonctionnement du compresseur

#### Conception de l'installation

Il est interdit de monter des interrupteurs électriques produisant des étincelles à proximité de composants présentant un risque de fuite de fluide frigorigène facilement inflammable. Cela signifie, par exemple :

- Les pressostats haute et basse pression doivent être montés à l'extérieur de l'armoire électrique.

#### 4.6 Raccords et croquis cotés

Ces croquis cotés représentent les compresseurs avec des accessoires optionnels, à savoir : l'échangeur de chaleur ECO avec tuyauterie complète et système RI. Des modèles 3-D sont disponibles en téléchargement sur le site [www.bitzer.de](http://www.bitzer.de), où toutes les options peuvent être activées ou désactivées.

Positions de raccord	
1	Raccord haute pression (HP) Raccord pour pressostat haute pression (HP)
1a	Raccord pour transmetteur de haute pression (HP)
1b	Raccord haute pression supplémentaire(HP)
2	Raccord pour sonde de température du gaz de refoulement (HP)
3	Raccord basse pression (LP) Raccord pour pressostat basse pression (LP)
3a	Raccord pour transmetteur de basse pression (LP)
3b	Raccord basse pression supplémentaire(LP)
4	Raccord pour gicleur d'injection RI/CIC (LP)
4a	Raccord pour sonde de RI/CIC
5	Bouchon de remplissage d'huile
6	Vidange d'huile
7	Filtre à huile (vis magnétique)
8	Retour d'huile (du séparateur d'huile)
8*	Retour d'huile avec huile insoluble pour des applications R717
9	Raccord pour égalisation d'huile et de gaz (fonctionnement en parallèle)
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 -

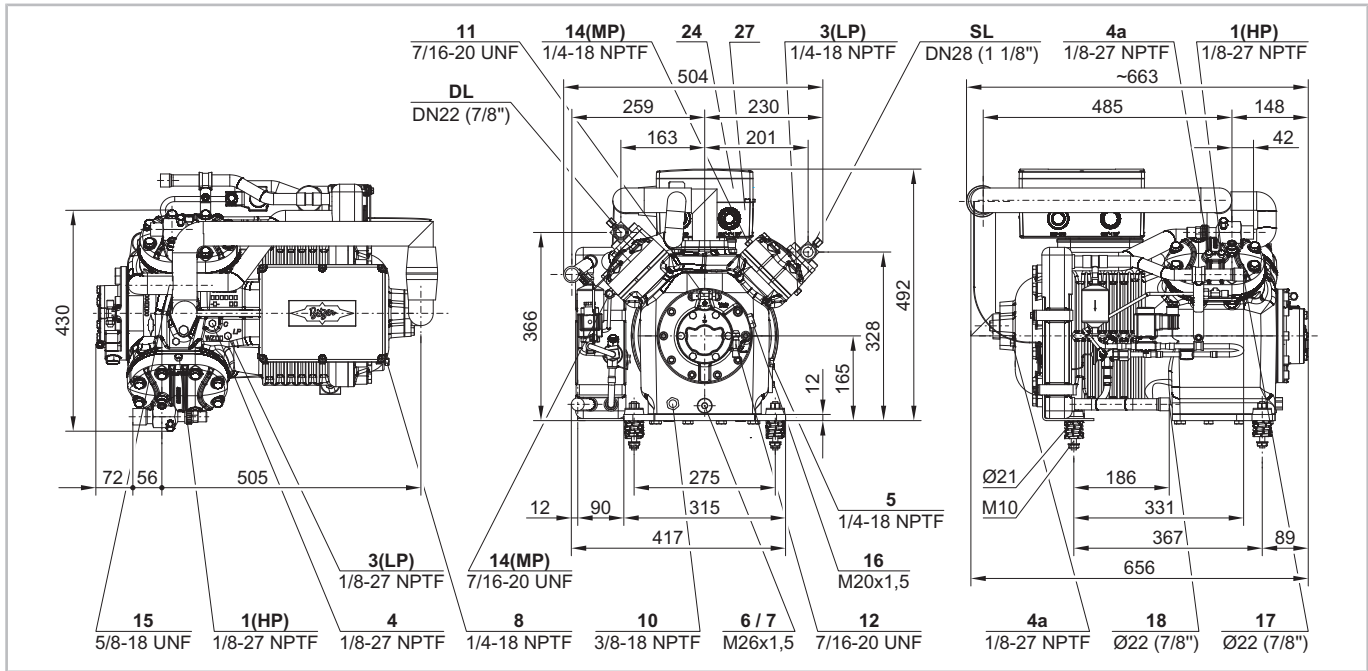
Positions de raccord	
13	Raccord d'eau de refroidissement
14	Raccord moyenne pression (MP)
15	Injection de fluide frigorigène (fonctionnement sans sous-refroidisseur de liquide frigorigène et avec détendeur thermostatique)
16	Raccord pour contrôle d'huile (niveau d'huile ou différence de pression d'huile)
17	Entrée de fluide frigorigène au niveau du sous-refroidisseur
18	Sortie de fluide frigorigène au niveau du sous-refroidisseur
19	Surface de serrage
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	Boîtier de module (IQ MODUL inclus)
25	Unité actionneur-capteur du régulateur de niveau d'huile
26	Voyant
27	Boîte de raccordement
A	Raccord pour alimentation en tension de puissance
B	Raccord pour contrôle de la température du moteur
SL	Conduite du gaz d'aspiration
DL	Conduite du gaz de refoulement

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

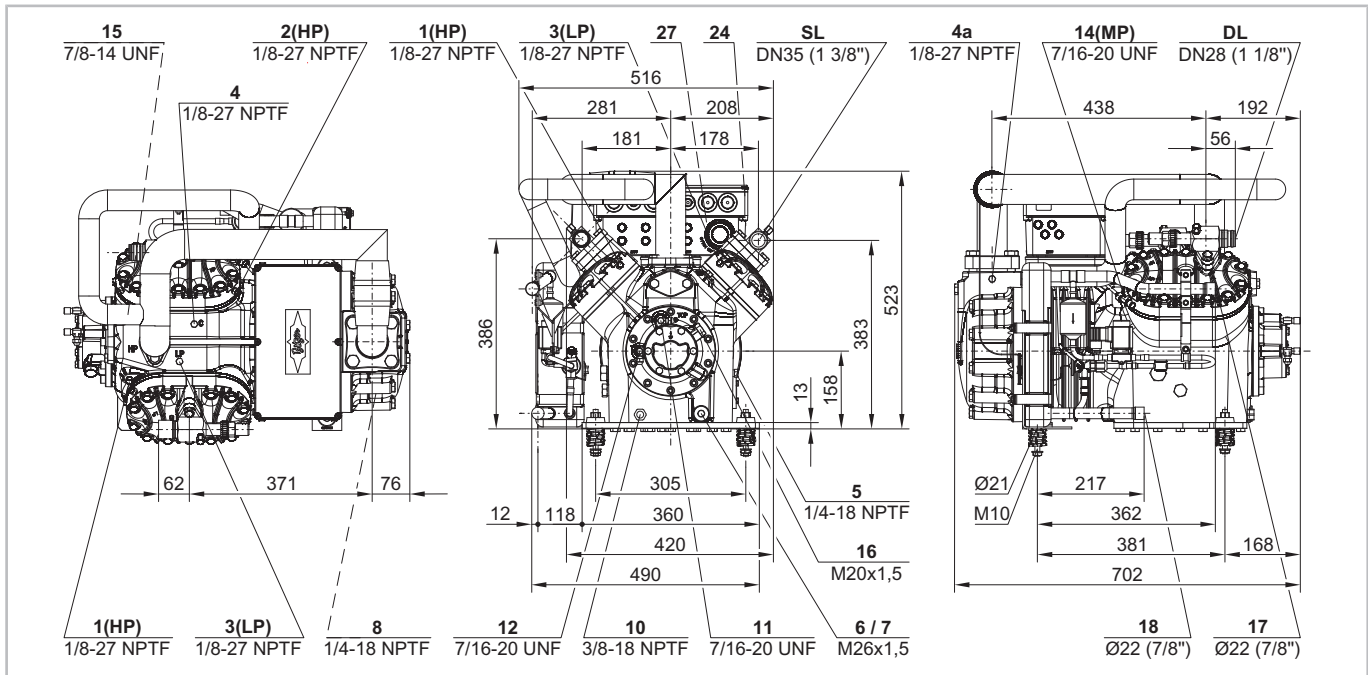
La légende vaut pour tous les compresseur à piston ouverts et hermétiques accessibles BITZER et comprend des positions de raccord qui ne sont pas disponibles sur toutes les séries de compresseurs.

Les compresseurs en version spéciale marine se distinguent par une plaque de fond surélevée. Toutes les dimensions verticales sont ainsi augmentées environ de 54 mm.

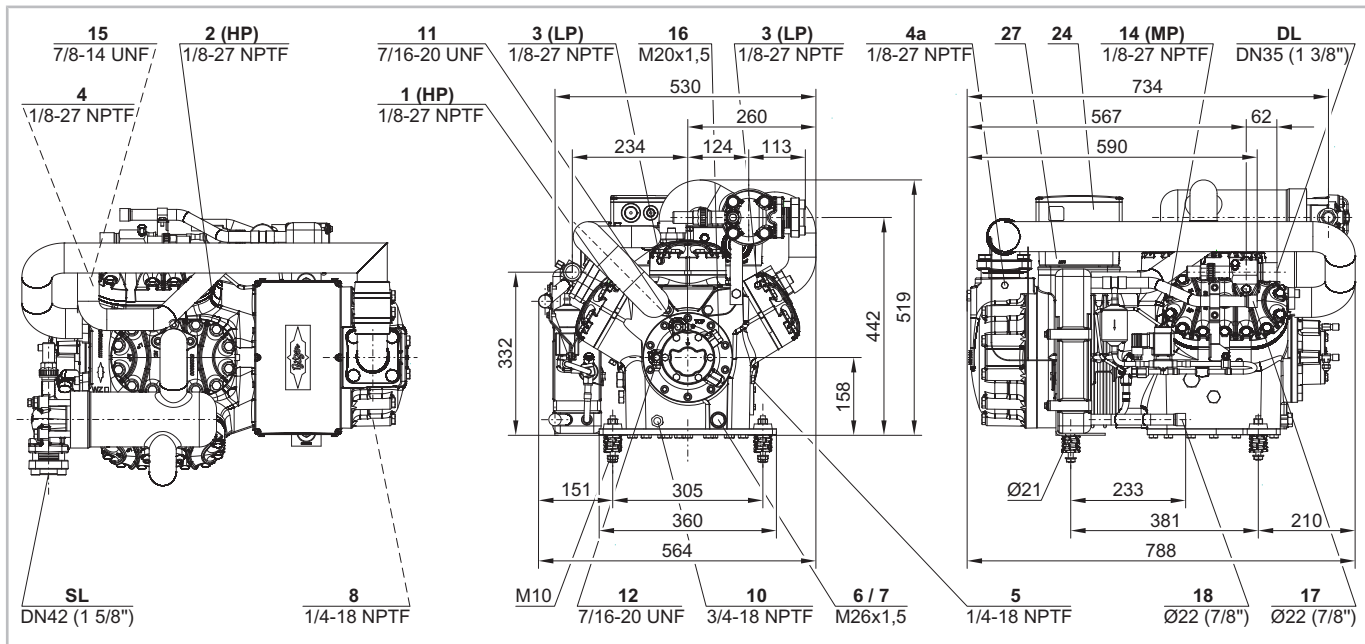
### Taille de corps 4



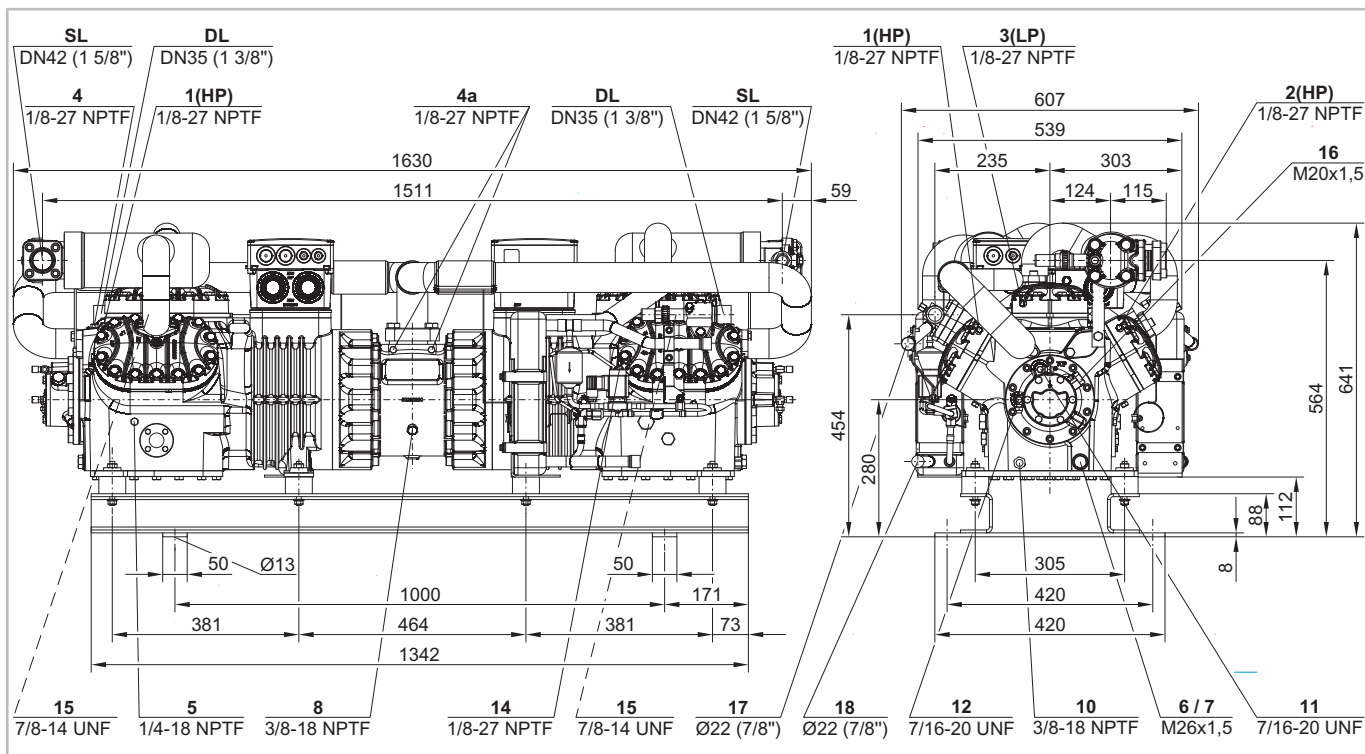
### Taille de corps 5



### Taille de corps 6



### Compresseur tandem de taille de corps 6



## 5 Raccordement électrique

Pour les produits et leurs accessoires électriques sont valables les objectifs de sécurité de la Directive UE Basse tension 2014/35/UE selon la Directive UE Machines 2006/42/CE, annexe I. Pour tous les travaux sur le système électrique de l'installation : observer EN60204-1, la série de normes de sécurité IEC60364 et les prescriptions de sécurité nationales.



### AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique !



Avant tout travail sur l'installation électrique : Désactiver l'interrupteur principal et le sécuriser contre toute remise en marche !

Les schémas de principe représentent l'intégration électrique recommandée dans l'installation. Ils se trouvent dans le document en linge AT-300.

### 5.1 Autres règlements applicables au module de compresseur

Chaque module de compresseur installé est également conforme à la directive européenne 2014/53/UE concernant les équipements radioélectriques et est soumis aux normes suivantes :

- Émission parasite  
EN61000-6-3 Émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère
- Immunité aux signaux parasites  
EN61000-6-2, CM-...-02 et EN61000-6-7 Immunité pour les environnements industriels

Pour d'autres informations et normes, voir la déclaration de conformité du constructeur.

Le module de compresseur intègre un émetteur Bluetooth désactivable de classe 2 avec une puissance maximale de 2 mW et une portée d'environ 10 m en fonction de l'environnement.

### 5.2 Câblage dans l'état à la livraison et sécurité électrique

Dans l'état à la livraison, le circuit de mesure de la température du moteur est raccordé au module de compresseur ou au dispositif de protection du compresseur.

La sécurité électrique du compresseur selon EN12693 est assurée par tous les modules de compresseur et dispositifs de protection du compresseur disponibles auprès de BITZER. Toute autre protection électrique doit être évaluée par l'utilisateur au cas par cas.

Un déverrouillage automatique du dispositif de protection du compresseur n'est pas permis.

Si une application, par exemple l'utilisation d'un fluide frigorigène spécifique ou l'installation dans un endroit particulier, ne permet pas de monter le dispositif de protection du compresseur ou le module de compresseur directement sur le compresseur, ce dispositif peut également être livré avec le compresseur. Dans ce cas, le circuit de mesure de la température du moteur n'est pas raccordé, il doit être installé dans l'armoire électrique lors du montage dans l'installation frigorifique. Dans un tel cas, il peut également être nécessaire de démonter le dispositif de protection du compresseur livré monté de la boîte de raccordement et de le monter dans l'armoire électrique.

Humidité relative de l'air autorisée au niveau des bornes dans la boîte de raccordement : 95% au maximum (IEC60068-2-30).

### 5.3 Liste de contrôle

Cette liste de contrôle récapitule les étapes de travail nécessaires pour effectuer le raccordement électrique. Pour plus de détails, consulter les sous-chapitres suivants.

- ▶ Ne raccorder le produit que lorsque la tension de réseau et la fréquence de réseau correspondent aux données qui figurent sur la plaque de désignation.
- ▶ Utiliser des câbles souples.
- ▶ Utiliser des embouts de câble et des cosses à encoche, à presser, tubulaires ou à sertir appropriés.
- ▶ Raccorder l'alimentation en tension de puissance du moteur conformément au démarrage prévu du moteur.
- ▶ Si nécessaire, monter des cavaliers.
- ▶ Raccorder le conducteur de protection.
- ▶ Intégrer le dispositif de protection du compresseur ou le module de compresseur dans la chaîne de sécurité et l'alimenter en tension de service appropriée.
- ▶ Intégrer les pressostats haute et basse pression dans la chaîne de sécurité et les alimenter en tension de service appropriée.
- ▶ En cas de besoin, raccorder d'autres dispositifs de contrôle, les intégrer dans la chaîne de sécurité et fournir la tension de service appropriée.
- ▶ S'assurer que tous les câbles sont bien fixés.

### 5.4 Dimensionner les composants

- ▶ Choisir les contacteurs du moteur ainsi que les câbles et fusibles pour le démarrage direct en fonction du courant de service maximal et de la puissance absorbée maximale du moteur. Pour les

autres méthodes de démarrage, les choisir en fonction de la charge alors plus faible. Pour cela tenir compte les instructions de service du fabricant du moteur.

- ▶ Choisir la section de câble et la qualité de gaine conformément aux réglementations locales et en fonction du lieu d'emplacement, par exemple avec une résistance aux UV et/ou à l'huile.
- ▶ Utiliser des contacteurs de moteur de la catégorie d'utilisation AC3 conformément à EN/IEC60947.
- ▶ Concevoir les dispositifs de protection contre les surcharges pour le démarrage direct en fonction du courant de service maximal. Pour les autres méthodes de démarrage, les choisir en fonction du courant de service alors plus faible.
- ▶ Concevoir le dispositif de protection contre les surcharges dans l'alimentation en tension de puissance du compresseur de manière à protéger rapidement les défaillances électriques graves, en dessous du seuil de déclenchement du fusible du compresseur. On pourrait par exemple choisir un relais de surcharge à temporisation ou un disjoncteur de puissance.

### 5.5 Indications sur la plaque de désignation concernant le moteur intégré

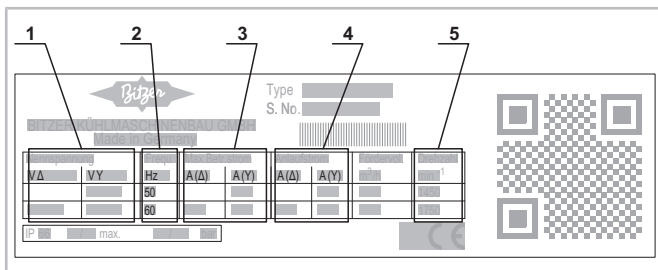


Fig. 21: Plaque de désignation typique pour un moteur à démarrage direct fonctionnant en étoile ou en triangle.

1	Tension nominale de réseau requise
2	Fréquence nominale de réseau
3	Courant de service maximal
4	Courant au démarrage nominal
5	Vitesse de rotation du compresseur

Les fréquences de réseau avec lesquelles le moteur intégré peut fonctionner sont indiquées dans le champ 2.

La plaque de désignation indique les différentes conditions de raccordement ligne par ligne ; les indications typiques sont celles pour les fréquences de réseau 50 et 60 Hz.

Le type du moteur intégré est indiqué dans les champs 1, 3 et 4.

Presque tous les moteurs fonctionnent avec du courant triphasé. Le troisième caractère dans la première colonne sur la plaque de désignation est **3Ph~**. La seule exception concerne les compresseurs avec des moteurs monophasés dont la désignation est **1Ph~**.

#### 5.5.1 Moteur à bobinage partiel, part winding ou "PW"

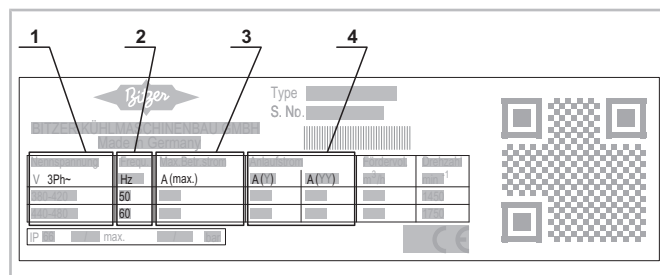


Fig. 22: Compresseur avec moteur à bobinage partiel, exemple d'une plaque de désignation

Le compresseur intègre un moteur à bobinage partiel si **V 3Ph~** est indiqué dans le premier champ et que les champs 1 et 3 ne contiennent qu'une seule information. Le champ 4 est divisé en deux colonnes et contient des informations sur les deux bobinages partiels. Le type de bobinage est indiqué entre parenthèses, **D** pouvant signifier **Δ**.

Au démarrage de ce moteur, seul le premier bobinage partiel est d'abord alimenté en tension lors de la mise en circuit. Cela réduit le courant au démarrage. Vous trouverez d'autres informations dans le document en ligne AT-330.

Le partage de bobinage est de 50%/50% pour la plupart des moteurs. Seuls les moteurs à bobinage partiel des compresseurs 8GE(P) et 8FE(P) constituent une exception avec un partage de bobinage de 60%/40%.

Un moteur à bobinage partiel peut également être utilisé comme moteur à démarrage direct. Ce courant au démarrage est indiqué sur la plaque de désignation dans la deuxième colonne du champ 4.

- ▶ Ne faire fonctionner le moteur que dans les conditions de réseau indiquées sur la plaque de désignation.
- ▶ Dimensionner les contacteurs Q02 et Q03 à 120% du courant de service partiel maximal.  
Partage de bobinage 50%/50% : dimensionner chacun des contacteurs Q02 et Q03 à 60% du courant de service maximal  
Partage de bobinage 60%/40% : dimensionner Q02 à 70% et Q03 à 50% du courant de service maximal

- ▶ Respecter impérativement l'ordre des bobinages partiels !
- L'inversion des connexions électriques entraîne des champs de rotation opposés ou déphasés. Le moteur se bloque alors ou le compresseur démarre dans le sens inverse de rotation.
- ▶ Régler le retard de temps avant la mise en marche du 2ème bobinage partiel sur 0,5 s au maximum. Cela est programmé dans le mode de fonctionnement du compresseur. Les contacteurs de moteur doivent être connectés via le module de compresseur.

### 5.5.2 Moteur à étoile-triangle "Y/Δ"

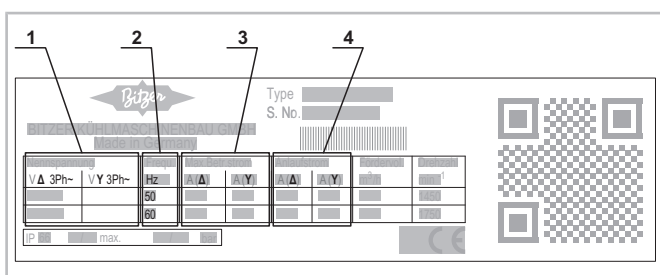


Fig. 23: Compresseur avec moteur à étoile-triangle, exemple d'une plaque de désignation

Le compresseur intègre un moteur à étoile-triangle si les champs 1, 3 et 4 contiennent deux colonnes, avec **Δ** ou **D** dans la première colonne et **Y** dans la deuxième colonne et que la deuxième colonne du premier champ sous **Y 3Ph~** est vide.

Le moteur est démarré en étoile, puis passe en mode triangle. Cela réduit le courant au démarrage. Vous trouverez d'autres informations dans le document en ligne AT-330.

Un moteur étoile-triangle peut également être utilisé comme moteur à démarrage direct à tension nominale en mode triangle. Le démarrage direct en étoile est également possible. Cela réduit, cependant, la puissance du moteur à environ un tiers. Des moteurs spéciaux précisés peuvent fonctionner avec  $\sqrt{3}$  fois la tension nominale du moteur.

- ▶ Ne faire fonctionner le moteur que dans les conditions de réseau indiquées sur la plaque de désignation.
- ▶ Dimensionner le contacteur principal Q02 et le contacteur triangle Q03 à au moins 60% du courant de service maximal.
- ▶ Dimensionner le contacteur étoile Q04 à au moins 33% du courant de service maximal.

- ▶ La phase étoile, c'est-à-dire le temps de la mise en circuit jusqu'au passage du mode étoile au mode triangle, doit se situer à l'intérieur de ces temps :
  - 1 .. 1,5 s pour moteurs avec une puissance absorbée maximale jusqu'à 50 kW
  - 1 .. 2 s pour moteurs avec une puissance absorbée maximale entre 50 et 200 kW
  - 1,5 .. 2 s pour moteurs avec une puissance absorbée maximale supérieure à 200 kW
 Lorsque les contacteurs de moteur sont activés via le module de compresseur, le temps individuel approprié pour chaque produit est utilisé.
- ▶ Régler la pause de transition du mode étoile au mode triangle, y compris les temps de réaction des contacteurs sur
  - 40 .. 60 ms pour moteurs avec une puissance absorbée maximale jusqu'à 50 kW
  - 60 .. 80 ms pour moteurs avec une puissance absorbée entre 50 et 200 kW
  - 250 ms pour moteurs avec une puissance absorbée maximale supérieure à 200 kW
- ▶ La disposition des raccords de phase sur le moteur doit impérativement être respectée !
- L'inversion de la disposition entraîne un court-circuit ou le compresseur démarre dans le sens inverse de rotation !

La puissance absorbée maximale peut être déduite de la désignation du type en tant que taille du moteur. La taille de moteur 10 par exemple correspond environ à une puissance absorbée maximale de 10 kW à 50 Hz et à environ 12 kW à 60 Hz. Taille du moteur voir l'explication de la désignation du type, chapitre 1.

### 5.6 Raccorder les câbles de puissance du moteur



#### AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique !



Avant tout travail dans la boîte de raccordement : Désactiver l'interrupteur principal et le sécuriser contre toute remise en marche !

Avant la remise en marche, refermer la boîte de raccordement !

- ▶ Enlever le couvercle de la boîte de raccordement.
- Selon la version du compresseur et le type de protection du compresseur, le boîtier de module peut être monté directement sur la boîte de raccordement. Il contient le module de compresseur et est fixé avec les vis du couvercle de la boîte de raccordement.
- ▶ Si disponible : retirer le boîtier de module. Veiller à ce que les deux câbles orange ne soient pas endommagés et que les raccords ne se détachent pas.

- ▶ Choisir les câbles et les cosses en fonction de la section du conducteur requise par la puissance du moteur.
- ▶ Poser les câbles de puissance pour le moteur du compresseur dans la boîte de raccordement à travers des passages de câble appropriés.
- ▶ Monter les cosses sur les extrémités des câbles.
- ▶ Raccorder le conducteur de protection à  $\oplus$  ou à PE.
- ▶ Raccorder les câbles de puissance et, si nécessaire, les cavaliers comme décrit dans les chapitres suivants.
- ▶ Utiliser les isolateurs existants sans les modifier.
- ▶ Bien étancher les passages de câbles.
- ▶ Contrôler les deux câbles du circuit de mesure de la température du moteur.
- ▶ Vérifier que tous les raccords de câbles sont bien fixés sur la plaque à bornes.
- ▶ Si disponible : Remettre en place le boîtier de module.
- ▶ S'assurer que les raccords des deux câbles du circuit de mesure de la température du moteur sont bien fixés au niveau des bornes CN11 et CN12 du module.
- ▶ Mettre en place et visser le couvercle de la boîte de raccordement.

### 5.6.1 Raccordements sur la plaque à bornes

Outre le moteur à bobinage partiel, le moteur à étoile-triangle est disponible en option pour des compresseurs à 2 étages, ainsi que, pour l'homologation UL, un moteur commutable à 9 bornes.

La plaque à bornes de taille de corps 4, c'est-à-dire les compresseurs S4T.. et S4N.., se distingue par le raccordement du conducteur de protection des types plus grands.

#### Plaque à bornes du moteur à bobinage partiel

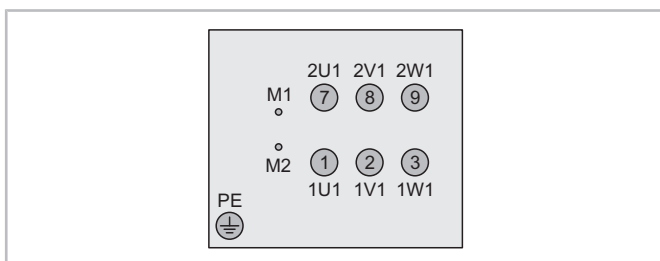


Fig. 24: Passages de courant et enroulements du moteur raccordés à l'intérieur

- 1 raccord de conducteur de protection avec filetage : M10x1,5 avec taille de corps 4  
M8x1,25 avec taille de corps 5 et 6 et avec 4Z-5.2(Y) .. 4N-20.2(Y)
- 6 raccords pour l'alimentation en tension de puissance du moteur avec un filetage : M8x1,25
- Largeur maximale possible des cosses de câbles : 10 mm, diamètre du trou au moins 8,5 mm
- M1 et M2 : Raccords du circuit de mesure de la température

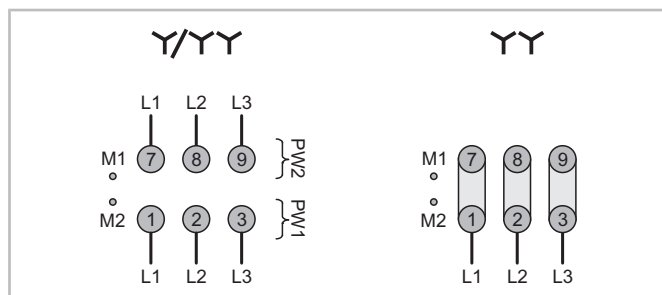


Fig. 25: Possibilités de raccordement du moteur à bobinage partiel

- Les cavaliers sont les connexions représentées en gris clair entre les goujons du moteur gris foncé.
- ▶ Démarrage en bobinage partiel : Raccorder le câble de puissance selon **Y/YY**.
- ▶ Démarrage direct : Raccorder les cavaliers et le câble de puissance conformément à **YY**.

#### Plaque à bornes du moteur à étoile-triangle

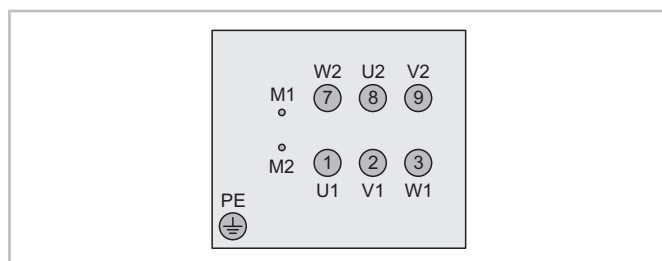


Fig. 26: Passages de courant et enroulements du moteur raccordés à l'intérieur

- 1 raccord de conducteur de protection avec filetage : M10x1,5 avec taille de corps 4  
M8x1,25 avec taille de corps 5 et 6 et avec 4Z-5.2(Y) .. 4N-20.2(Y)
- 6 raccords pour l'alimentation en tension de puissance du moteur avec un filetage : M8x1,25
- Largeur maximale possible des cosses de câbles : 10 mm, diamètre du trou au moins 8,5 mm
- M1 et M2 : Raccords du circuit de mesure de la température

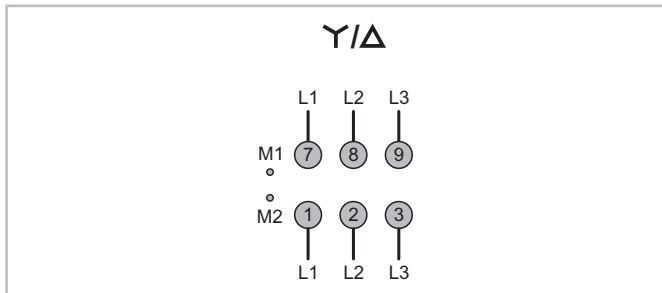


Fig. 27: Raccordement d'un moteur à étoile-triangle

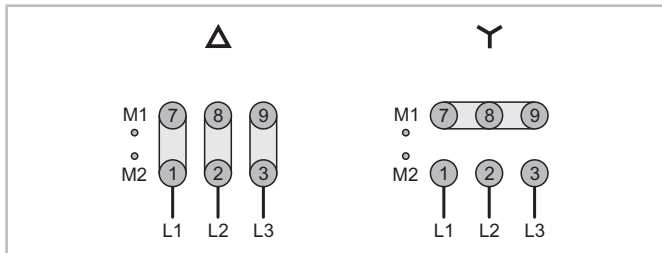


Fig. 28: Possibilités de raccordement pour le démarrage direct du moteur à étoile-triangle

- Les cavaliers sont les connexions représentées en gris clair entre les goujons du moteur gris foncé.
- ▶ Démarrage étoile-triangle : Raccorder le câble de puissance selon **Y/Δ**.
- ▶ Démarrage direct en triangle : Raccorder les cavaliers et le câble de puissance conformément à **Δ**.
- ▶ Démarrage direct en étoile : Raccorder les cavaliers et le câble de puissance conformément à **Y**.

#### Plaque à bornes du moteur commutable à 9 bornes

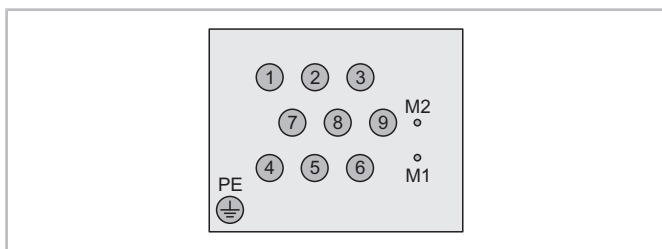


Fig. 29: Passage de courant du moteur à 9 bornes

- 1 raccord de conducteur de protection avec filetage : M10x1,5 avec taille de corps 4 M8x1,25 avec taille de corps 5 et 6 et avec 4Z-5.2(Y) .. 4N-20.2(Y)
- 9 raccords pour l'alimentation en tension de puissance du moteur avec un filetage : M8x1,25
- Largeur maximale possible des cosses de câbles : 10 mm, diamètre du trou au moins 8,5 mm
- M1 et M2 : Raccords du circuit de mesure de la température

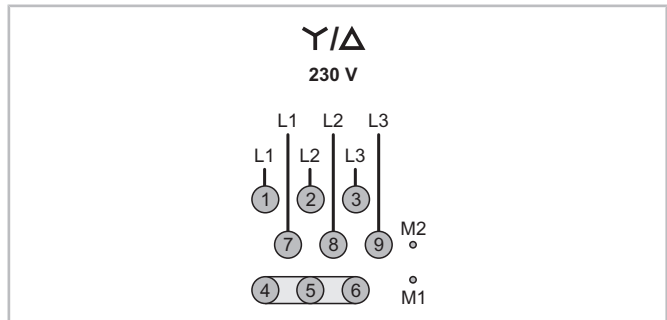


Fig. 30: Raccordement du moteur à 9 bornes en tant que moteur commutable

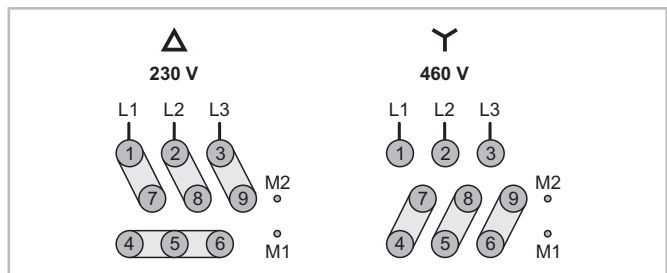


Fig. 31: Possibilités de raccordement pour le démarrage direct du moteur à 9 bornes

- Les cavaliers sont les connexions représentées en gris clair entre les goujons du moteur gris foncé.
- ▶ Démarrage avec commutation : Raccorder les cavaliers et le câble de puissance conformément à **Y/Δ**.
- ▶ Démarrage direct en triangle : Raccorder les cavaliers et le câble de puissance conformément à **Δ**.
- ▶ Démarrage direct en étoile : Raccorder les cavaliers et le câble de puissance conformément à **Y**.

#### 5.6.2 Fonctionnement avec convertisseur de fréquences (CF) ou démarreur en douceur

- ▶ Raccorder le moteur pour le démarrage direct.
- ▶ Configurer le démarreur en douceur de manière à ce que le moteur atteigne la tension nominale en moins de 2 secondes jusqu'à la vitesse nominale.
- ▶ Pour la gamme de fréquence autorisée, voir le document en ligne KT-420.
- ▶ Programmation du CF, voir également KT-420. Utiliser des câbles conformes aux indications du fabricant du CF. Si des câbles blindés sont exigés, ils doivent également être mis à la terre.

Pendant le fonctionnement avec CF au-dessus de la fréquence du réseau, le moment de force disponible diminue alors que la tension reste la même. C'est le domaine de ce que l'on appelle l'affaiblissement du champ. Cela restreint les limites d'application dans ce domaine, voir BITZER SOFTWARE. Courbes caracté-

ristiques tension/fréquence des moteurs à démarrage direct, voir également le document en ligne KT-420.

## 5.7 Exigences par rapport à la logique de commande

### AVIS

Risque de défaillance du moteur !  
La logique de commande du régulateur de l'installation supérieur doit satisfaire les exigences données dans tous les cas.

- Durée de marche minimale à viser :
  - 2 minutes pour compresseurs avec une puissance absorbée maximale jusqu'à 5,5 kW
  - 3 minutes pour compresseurs avec une puissance absorbée maximale de 5,5 à 15 kW
  - 5 minutes pour compresseurs avec une puissance absorbée maximale supérieure à 15 kW
- Fréquence de commutation maximale :
  - 6 démarrages par heure pour compresseurs avec une charge élevée du mécanisme d'entraînement  
Cela s'applique à tous les compresseurs avec les fluides frigorigènes R290, R1270, R744 et la série H.
  - 8 démarrages par heure pour tous les autres compresseurs
  - 12 démarrages par heure pour tous les autres compresseurs en fonctionnement avec CF
- ▶ Respecter les prescriptions relatives à la fréquence de commutation également pendant les travaux de maintenance !

## 5.7.1 Logique de commande des vannes de désurchauffe

### Vanne magnétique dans la conduite de liquide dérivée

Configurer la commande :

- ▶ Ouvrir la vanne magnétique au démarrage du compresseur et la maintenir fermée à l'arrêt.

Raccordement électrique :

- ▶ Connecter le câble à la prise de courant du dispositif.
- ▶ Brancher la prise de courant du dispositif à la vanne magnétique et la visser fermement.
- ▶ Faire glisser la bobine magnétique sur le noyau et l'encliqueter ou la fixer. Voir les instructions du fabricant.

### Raccorder électriquement le système RI

Le module de compression se charge de la commande.

- ▶ Connecter le câble à la prise de courant du dispositif.
- ▶ Brancher la prise de courant du dispositif à la vanne magnétique et la visser fermement.
- ▶ Faire glisser la bobine magnétique sur le noyau et l'encliqueter ou la fixer. Voir les instructions du constructeur.
- ▶ Raccorder électriquement la vanne d'injection (M05) à la carte d'extension CM-IO-B, bornes CN20:3/4.
- ▶ Raccorder électriquement la sonde de température du gaz de refoulement aux bornes CN3:1/2 du module de compresseur CM-RC-02.

Pour monter ultérieurement le module de compresseur CM-RC-02, voir l'Information technique KT-240 et pour la carte d'extension CM-IO-B, voir KT-242.

## 5.8 Boîte de raccordement

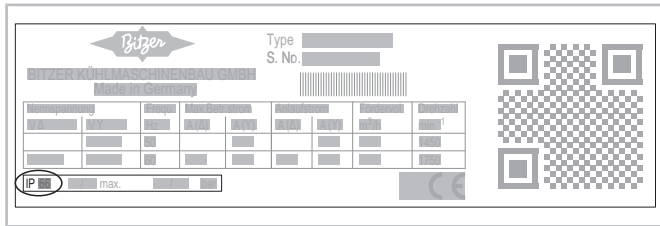


Fig. 32: Le degré de protection est indiqué en bas à gauche de la plaque de désignation.

Le degré de protection de la boîte de raccordement dans l'état à la livraison du compresseur est indiqué sur la plaque de désignation. Pour la position, voir la figure.

Certains orifices sont prévus. Tous les trous sont visés ou fermés à l'aide de bouchons. Tous les orifices sont adaptés au passage de câbles, conformément à la norme EN50262.

### 5.8.1 Orifices disponibles dans la boîte de raccordement

#### Taille de corps 4

- 8 x M16
- 3 x M25 ou M40
- 1 x G7/8" ou G1 1/8"
- 1 x G1/2" ou G1" ou G1 1/4"

#### Tailles de corps 5 et 6

- 17 x M16
- 1 x M25
- 2 x M32 ou M40 ou M50 ou M63
- 2 x G1" ou G1 1/2"
- 1 x G1" ou G1 1/2" ou G2"

### 5.8.2 Revêtir la plaque à bornes et les goujons

En cas de réfrigération à basses températures avec faible surchauffe du gaz d'aspiration, le côté du moteur et, partiellement, la boîte de raccordement peuvent subir un fort dépôt de givre. Pour éviter dans de tels cas une surtension due à l'eau condensée, il est recommandé de revêtir la plaque à bornes et les goujons de pâte isolante.

### 5.8.3 Préparation d'une boîte de raccordement pour fonctionnement CF

- ▶ Utiliser des passe-câbles à vis CEM pour l'alimentation en tension de puissance.
- ▶ Utiliser une boîte de raccordement métallique.

Pour les boîtes de raccordement en matériau non conducteur de l'électricité :

- ▶ Monter la tôle de connexion du blindage dans la zone des passages de câbles pour l'alimentation en tension de puissance.
- ▶ Raccorder la tôle de connexion du blindage au système conducteur de protection.
- ▶ Raccorder les passe-câbles à vis CEM à la tôle de connexion du blindage.

### 5.8.4 Monter le boîtier de module sur la boîte de raccordement

Si le système RI a été livré sous forme de kit de montage, le boîtier de module doit être monté sur la boîte de raccordement. Le kit se compose des éléments suivants :

- Boîtier de module, ouvert sans couvercle, adapté à la boîte de raccordement du compresseur
- CM-RC-02 monté dans le boîtier de module
- Carte d'extension CM-IO-B dans un emballage de transport CEM
- 4 vis courtes
- 4 vis longues
- Porter des gants de protection CEM.
- ▶ Retirer la carte d'extension de son emballage de transport CEM.
- ▶ Brancher la carte d'extension sur le bornier du CM-RC-02.
- ▶ Visser la carte d'extension dans le boîtier de module à l'aide des 4 vis courtes.
- ▶ Enlever le couvercle de la boîte de raccordement.
- ▶ Mettre en place le boîtier de module.
- ▶ Raccorder électriquement le système RI et l'intégrer dans la chaîne de sécurité du compresseur, voir Informations techniques KT-240 et CM-IO-B KT-242.
- ▶ Mettre en place le couvercle de la boîte de raccordement.
- ▶ Fixer le boîtier de module et la boîte de raccordement au compresseur à l'aide des 4 vis longues.

### 5.8.5 Étanchéité de la boîte de raccordement

#### AVIS

Risque de court-circuit dû à de l'eau de condensation dans la boîte de raccordement !

N'utiliser que des composants normalisés pour passage de câble.

Faire attention à l'étanchéité pendant le montage.

- Lors du choix des passe-câbles et des bouchons obturateurs, tenir compte des conditions atmosphériques du lieu d'installation ou des réglementations locales.
- ▶ Monter minutieusement chaque passe-câble à vis avec un contre-écrou.
- ▶ Bien fermer le raccord à vis autour du câble.
- ▶ Remplacer les bouchons de transport des ouvertures non utilisées dans la boîte de raccordement par des bouchons obturateurs avec contre-écrou.

### 5.9 Dispositifs de sécurité pour la limitation de pression (pressostat haute pression et pressostat basse pression)

- Ces dispositifs de sécurité pour la limitation de pression sont nécessaires pour sécuriser le champ d'application de manière à éviter que des conditions de fonctionnement inadmissibles ne surviennent.
- ▶ Positions des raccords voir croquis cotés.
- ▶ En aucun cas raccorder les pressostats au raccord de maintenance de la vanne d'arrêt !
- ▶ Régler les pressions d'enclenchement et de déclenchement conformément aux limites d'application.
- ▶ Contrôler les pressions réglées exactement au moyen d'un test.

### 5.10 Protection du moteur du compresseur

Le volume de livraison standard comprend un module de compresseur intégré dans le boîtier de module ou un dispositif de protection du compresseur monté dans la boîte de raccordement.

#### 5.10.1 Boucle de mesure de la température

Les bornes de raccordement du circuit de mesure de la température sont marquées M1 et M2 ou T1 et T2 au niveau du passage de courant vers le compresseur. Les compresseurs à 2 cylindres sont équipés d'une bride ovale avec deux passages de courant. Les câbles du circuit de mesure de la température du moteur sont marqués en orange. Il s'agit d'un élément CTP dans chaque bobinage moteur. Dans l'état à la livraison, les raccords sont connectés au dispositif de protection du compresseur ou au module de compresseur, à moins que le dispositif de protection du compresseur ne soit livré en tant qu'accessoire.

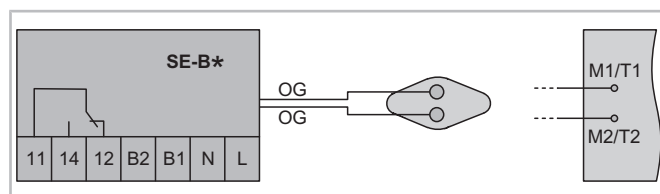


Fig. 33: Circuit de mesure de la température avec SE-B\*

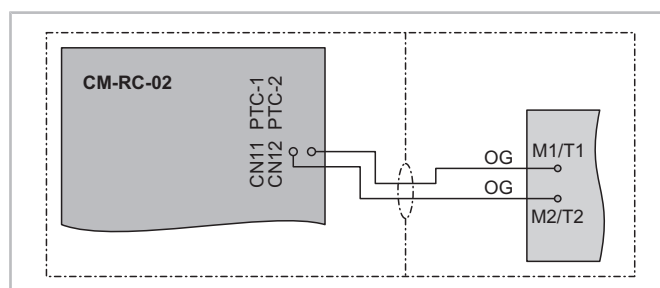


Fig. 34: Circuit de mesure de la température pour le CM-RC-02. Pour le CM-RC-01, les câbles sont raccordés au bornier CN10

Une sonde de température de gaz de refoulement (B02) peut être intégrée en série dans le circuit de mesure de la température s'il s'agit d'un capteur CTP.

### 5.10.2 Dispositif de protection du compresseur SE-B\*

Ce dispositif de protection du compresseur est monté dans la boîte de raccordement des compresseurs à piston hermétiques accessibles qui ne sont pas équipés d'un CM-RC-02 ou CM-RC-01.

Le SE-B\* contrôle le circuit de mesure de la température et, en option, la température du gaz de refoulement.

#### AVIS

Le dispositif de protection du compresseur peut être détruit après une tension trop élevée a été appliquée. Erreur ultérieure possible : défaillance du compresseur.

Les câbles et bornes de la boucle de mesure de la température ne doivent pas entrer en contact avec la tension de commande ou de service !

#### Raccorder électriquement le dispositif de protection du compresseur

- ▶ Appliquer l'alimentation en tension de puissance du dispositif de protection du compresseur aux bornes L et N. La tension requise est indiquée sur la plaque de désignation du dispositif de protection du compresseur.
- ▶ Intégrer une touche de déverrouillage dans le câble de l'alimentation en tension raccordé à la borne L.
- ▶ Intégrer le dispositif de protection du compresseur via des bornes 11 et 14 dans la chaîne de sécurité du compresseur.
- ▶ La borne 12 est le contact de signal pour un défaut du compresseur.
- ▶ Si la sonde de température du gaz de refoulement (B02) est monté sur le compresseur, l'intégrer en série dans le circuit de mesure de la température. Seul un capteur CTP convient à cet effet.

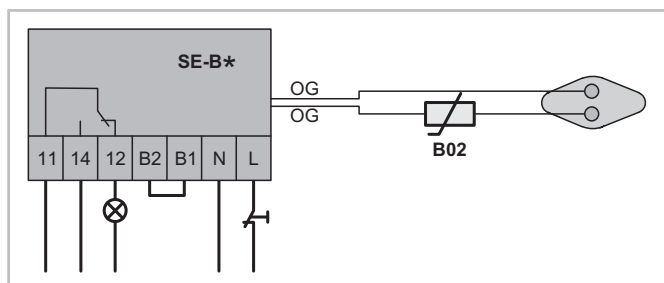


Fig. 35: Raccordement électrique du SE-B\*, le circuit de mesure de la température (câbles fins) est livré câblé. Câbles représentés en gras : raccordements électriques nécessaires. B02 : sonde de température du gaz de refoulement (CTP), en option

En cas de surchauffe, le SE-B\* se verrouille immédiatement.

- ▶ Déverrouiller : couper l'alimentation en tension du dispositif de protection du compresseur pendant au moins cinq secondes.

Vous trouverez les caractéristiques techniques dans le document en ligne CT-120.

### 5.10.3 Module de compresseur

Un compresseur avec système RI est équipé d'un module de compresseur qui se trouve dans le boîtier de module. Le module de compresseur se compose du CM-RC-02 et du CM-IO-B.

#### AVIS

Risque d'endommagement ou de défaillance du module du compresseur !

N'appliquer aucune tension aux bornes des borniers CN1 à CN6, CN11, CN12 et CN23 à CN28, même pas pour tester !

Appliquer une tension maximale de 10 V aux bornes 1 et 2 du CN23 !

Appliquer une tension maximale de 24 V à la borne 3 du CN1 ; n'appliquer aucune tension aux autres bornes.

Le CM-RC-02 est en mode de fonctionnement du compresseur.

Le module de compresseur contrôle le circuit de mesure de la température, la température du gaz de refoulement et celle du gaz à pression moyenne et commande le système RI. Il doit être intégré dans la chaîne de sécurité du compresseur.

#### Périphériques requis

- Circuit de mesure de la température sur CN11 et CN12
- Sonde de température du gaz de refoulement de type « Pt1000 » (B02) sur CN3:1/2
- Sonde de température du gaz à pression moyenne (B19) sur CN28:3/4
- Vanne d'injection RI (M05) sur CN20:3/4

Si le compresseur a été commandé avec le système RI, ces composants sont montés dans le compresseur et raccordés électriquement au module de compresseur. Le boîtier de module et le module de compresseur peuvent être ajoutés ultérieurement, voir l'Information technique KT-240 et pour CM-IO-B, voir KT-242.

## Raccorder électriquement le module de compresseur

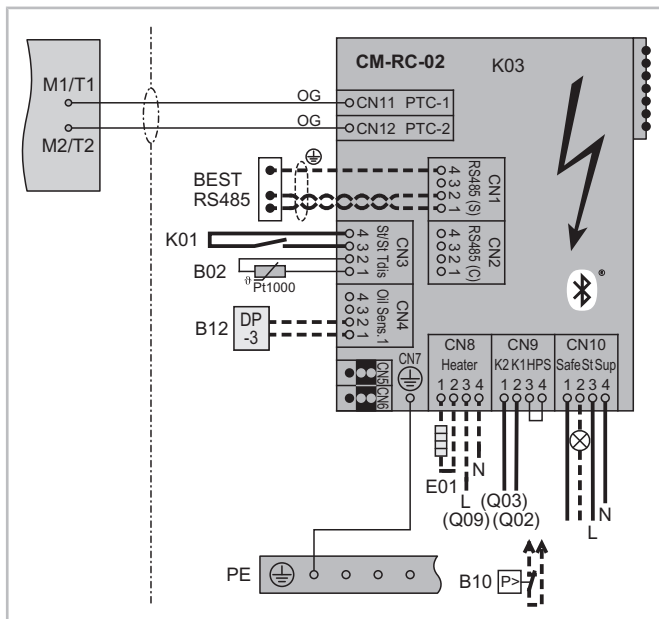


Fig. 36: Raccordement électrique du CM-RC-02 en mode de fonctionnement du compresseur ; le circuit de mesure de la température (câbles fins) et la sonde de température du gaz de refoulement (B02) sont livrés câblés. Câbles représentés en gras : raccords électriques nécessaires ; en pointillés : possibilités de raccordement en option

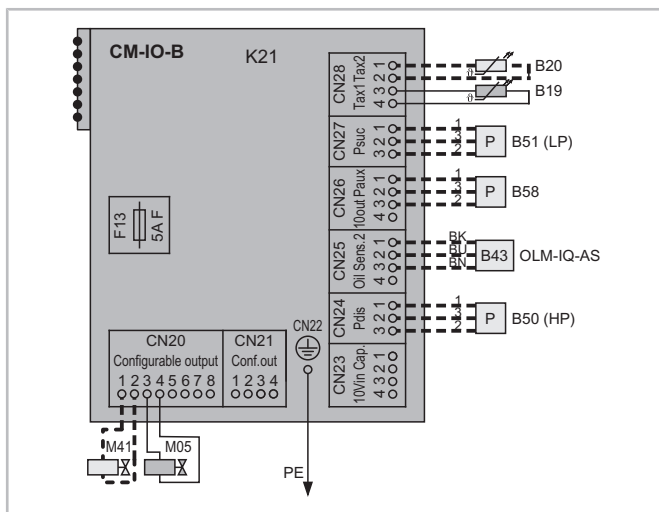


Fig. 37: Raccordement électrique du CM-IO-B : La vanne d'injection RI (M05) et la sonde de température du gaz à pression moyenne (B19) (câbles fins) sont livrés câblés ; représentation en pointillés : options de raccordement

### Raccordements électriques nécessaires

- ▶ Alimentation en tension de puissance du module de compresseur : Connecter L à la borne CN10:3 et N à CN10:4. La tension requise est indiquée sur la plaque de désignation du module de compresseur.

- ▶ Intégrer le module de compresseur via des bornes CN10:1 (entrée) et CN9:2 (sortie) en tant que dernier maillon de la chaîne de sécurité du compresseur.
- ▶ Le signal indiquant que le compresseur est en fonctionnement doit être transmis au CM-RC-02. Pour cela, raccorder le signal de commutation K01 du régulateur supérieur aux bornes 3 et 4 de CN3 ou le signal Modbus à CN1.
- ▶ Raccorder le conducteur de protection du transformateur de commande (T01) au bornier de mise à la terre dans le boîtier de module.
- ▶ Si le module de compresseur est installé ultérieurement, raccorder également :
  - ▶ circuit de mesure de la température sur CN11 et CN12
  - ▶ sonde de température du gaz de refoulement de type « Pt1000 » (B02) sur CN3:1/2
  - ▶ sonde de température du gaz à pression moyenne (B19) sur CN28:3/4
  - ▶ vanne d'injection RI (M05) sur CN20:3/4

### Raccordements électriques optionnels

- ▶ La borne CN10:2 est le contact de signal pour un défaut du compresseur. Il peut être configuré.
- ▶ Le CM-RC-02 peut activer les contacteurs du compresseur.
  - Démarrage direct : connecter le contacteur du compresseur Q02 via le signal de sortie CN9:2.
  - Démarrage en bobinage partiel : connecter le contacteur pour le premier bobinage partiel Q02 via le signal de sortie CN9:2 et le contacteur pour le deuxième bobinage partiel Q03 via le signal de sortie CN9:1.
 Pour un démarrage étoile-triangle, voir l'Information technique KT-240.
- ▶ Si un pressostat différentiel d'huile (B12) est monté sur le compresseur : le raccorder à CN4.
- ▶ Si un réchauffeur d'huile est monté sur le compresseur : le raccorder aux bornes 1 et 2 de CN8 et raccorder la tension de service du réchauffeur d'huile aux bornes 3 et 4 de CN8.
- ▶ Le pressostat haute pression peut être raccorder à CN9:3 et CN9:4. Pour cela, enlever le cavalier.
- ▶ Le convertisseur d'interface BEST peut être raccorder à CN1.
- ▶ Activer les dispositifs périphériques via BEST SOFTWARE.

### 5.11 Essai de haute tension (test de résistance d'isolation)

Le compresseur a déjà été soumis avant sa sortie d'usine à un essai de haute tension conformément à la norme EN12693 ou conformément aux normes UL984 ou UL60335-2-34 pour la version UL.



#### AVIS

Risque d'endommagement de l'isolant et de défaillance du moteur !

Il ne faut surtout pas répéter l'essai de haute tension de la même manière !

Un nouvel essai de haute tension ne doit être réalisé qu'à une tension alternative max. de 1000 V CA et conformément aux prescriptions des normes énumérées ci-dessus : Augmenter lentement la tension comme indiqué et maintenir la tension maximale pendant une minute. Tension d'essai maximale : ne jamais dépasser 1000 V CA.

### 5.12 Mise à la terre supplémentaire du corps de compresseur



#### DANGER

Risque de choc électrique par décharge électrostatique spontanée à tension élevée.

Dessiner soigneusement le système des conducteurs de protection.

- ▶ À partir de 100 kW de puissance absorbée du compresseur : mettre à la terre le corps de compresseur séparément.
- ▶ En cas d'installation en extérieur : équiper le compresseur d'un système des conducteurs de protection pour évacuer la charge électrique à la terre causée par la foudre.

## 6 Mettre en service

Ce chapitre décrit la mise en service du compresseur dans l'installation frigorifique par le constructeur de l'installation. La mise en service de la machine frigorifique par l'utilisateur final n'entre pas dans le champ d'application de cette instruction de service.

- ▶ 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.
- ▶ Respecter le temps minimum d'arrêt également lors de la mise en circuit !
- ▶ Respecter une durée de marche minimale de 5 minutes, si possible.
- ▶ Les informations suivantes doivent être disponibles :
  - données de sélection
  - pressions maximales admissibles à l'arrêt et en fonctionnement
  - schéma des tuyauteries et de l'instrumentation
  - quantité de fluide frigorigène nécessaire

Avant de sortir de l'usine, le produit est soigneusement séché, son étanchéité contrôlée et il est rempli de gaz de protection (N<sub>2</sub>).



#### DANGER

Danger d'explosion !

Ne jamais mettre sous pression avec de l'oxygène (O<sub>2</sub>).



#### AVIS

Danger d'oxydation de l'huile !

Utiliser de préférence du nitrogène déshydraté (N<sub>2</sub>) pour contrôler la résistance à la pression et l'étanchéité de l'ensemble de l'installation.

En cas d'utilisation d'air séché :

- ▶ Mettre le compresseur ou l'expandeur hors-circuit.
- ▶ Obligatoirement maintenir les vannes d'arrêt fermées.

### 6.1 Risque de décalage critique de la limite d'inflammabilité du fluide frigorigène

Certains fluides frigorigènes partiellement halogénés, classés comme non inflammables, peuvent former des mélanges inflammables avec l'air en cas de surpression.



### AVERTISSEMENT

Danger d'éclatement !

Le mélange du fluide frigorigène et de l'air peut former un mélange explosif !

Ne remplir le produit et les composants de l'installation qu'avec du gaz inerte, par ex. azote.

- ▶ Pour les essais de pression, utiliser un gaz d'essai inerte et ne pas ajouter de fluide frigorigène en tant qu'indicateur de fuite.

## 6.2 Contrôler la résistance à la pression

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



### DANGER

Danger d'éclatement dû à une trop grande pression !

La pression d'essai ne doit pas dépasser la pression maximale admissible !

Pression d'essai : 1,1 fois la pression de service maximale admissible (voir plaque de désignation). Différencier les côtés de haute et de basse pression !

## 6.3 Contrôler l'étanchéité

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

- ▶ Ne pas dépasser les pressions maximales admissibles, voir plaque de désignation.

## 6.4 A prendre en compte lors du contrôle d'étanchéité et de la mise sous vide

Le corps du compresseur est une chambre de pression moyenne séparée.

- ▶ Mettre sous vide le corps du compresseur au niveau du raccord 14 (MP) ou établir une égalisation de pression vers le côté aspiration à cette position.
- ▶ Il s'agit également du point de mesure de la pression moyenne. Pour la position de raccord, voir les croquis cotés.

## 6.5 Mettre sous vide

- ▶ Mettre en circuit le réchauffeur d'huile, si présent.
  - ▶ Ouvrir les vannes d'arrêt et les vannes magnétiques présentes.
  - ▶ Évacuer l'ensemble de l'installation, côté aspiration et côté haute pression à l'aide d'une pompe à vide.
- Lorsque la conduite de la pompe est fermée, un « vide stable » inférieur à 1 mbar doit être atteint.
- ▶ Si nécessaire, répéter le processus à plusieurs reprises.



### AVIS

Le moteur et les bornes à la plaque à bornes peuvent être endommagés !

Ne pas démarrer le compresseur ou l'expandeur à vide !

Ne pas mettre de tension, même pour le contrôle !

## 6.6 Remplir fluide frigorigène

N'utiliser que des fluides frigorigènes autorisés, voir chapitre 3.



### DANGER

Risque d'éclatement des composants et tubes dû à une surpression du liquide pendant le remplissage du fluide frigorigène en phase liquide. Risque de blessures graves.

Éviter absolument une suralimentation de l'installation avec le fluide frigorigène !



### AVERTISSEMENT

Risque d'éclatement par l'utilisation de fluides frigorigènes contrefaits !

Risque de blessures graves !

N'utiliser que les fluides frigorigènes vendus par des constructeurs renommés et des partenaires commerciaux sérieux !



### AVIS

Risque de fonctionnement en noyé lors d'un remplissage avec du fluide frigorigène liquide !

Faire un dosage très fin !

Maintenir la température du gaz de refoulement largement au-dessus de celle de condensation.

La différence de température doit s'élever à au moins 20 K et dépend du fluide frigorigène.

Pour les fluides frigorigènes avec un coefficient isentropique élevé, par ex. R407A, R407C, R407F, R410A, R744, R22 et R717, une différence de 30 K doit être respectée, pour les fluides frigorigènes à haute température tels que R245fa, une différence de 10 K est suffisante.

#### AVIS

Une manque de fluide frigorigène entraîne une pression d'aspiration basse et une surchauffe très élevée !

Prendre en compte les limites d'application.

- Avant de remplir de fluide frigorigène :
- Ne pas mettre en circuit le compresseur !
- Mettre en marche le réchauffeur d'huile.
- Contrôler le niveau d'huile dans le compresseur.
- ▶ Remplir le fluide frigorigène liquide directement dans le condenseur ou le réservoir ; pour les installations avec évaporateur noyé, éventuellement aussi dans l'évaporateur.
- ▶ Retirer les mélanges du cylindre de remplissage en phase liquide et sans bulles.
- ▶ Après la mise en service, il peut s'avérer nécessaire d'ajouter du réfrigérant : Lorsque le compresseur est en marche, remplir le fluide frigorigène depuis le côté d'aspiration, dans l'idéal via l'entrée de l'évaporateur.

### 6.7 À contrôler et à consigner avant le démarrage du compresseur

#### AVIS

Ne pas démarrer le compresseur si une erreur d'utilisation l'a noyé dans l'huile ! Il doit absolument être vidé !

Risque d'endommagement de composants internes.

Fermer les vannes d'arrêt, évacuer la pression du compresseur et vider l'huile via le bouchon de vidange du compresseur.

- Observer le niveau d'huile au niveau du voyant du compresseur et/ou le sur le compresseur et respecter l'autocollant sur le compresseur.
- Mesurer la température d'huile : La température d'huile doit être d'au moins 20°C et supérieure de 20 K à la température ambiante, cela correspond à au moins 15 K au point de mesure juste en dessous du voyant d'huile.
- Réglage et fonctionnement des dispositifs de protection et de sécurité

- Valeurs de consigne du relais temporisé du moteur
- Pressions de coupure des pressostats haute et basse pression
- Contrôler si les vannes d'arrêt sont ouvertes.

Dans les grandes installations avec une puissance élevée de l'évaporateur et de longs tuyaux, il peut être nécessaire de maintenir la vanne d'arrêt du gaz d'aspiration en position d'étranglement.

### 6.8 Démarrage du compresseur

#### 6.8.1 Régler la pression du condenseur

- ▶ Régler la pression du condenseur de manière à ce que la différence de pression minimale soit atteinte en 20 s maximum après le démarrage du compresseur.
- ▶ Si cela n'est pas possible : Installer une vanne de régulation de pression en aval du séparateur d'huile.
- ▶ Éviter une chute rapide de la pression grâce à une régulation de pression finement graduée.

#### 6.8.2 Alimentation en huile

- ▶ Contrôler l'alimentation en huile tout de suite après le démarrage du compresseur.
- Le niveau d'huile doit être visible dans le voyant dans une zone comprise entre le bas et le milieu du voyant au maximum.
- ▶ Contrôler le circuit d'huile et le retour d'huile.
- ▶ Ajouter une petite quantité d'huile. N'ajouter que l'huile indiquée sur le compresseur !
- ▶ Après le remplacement du compresseur, il peut être nécessaire de vidanger l'huile de l'installation.
- ▶ Contrôler régulièrement le niveau d'huile au cours des premières heures de fonctionnement ! Pour les tandems et les trios Scroll, contacter BITZER.

#### Éviter des coups de liquide et le fonctionnement en noyé

Lorsque le fluide frigorigène s'évapore de l'huile, de la mousse d'huile peut se former. La mousse d'huile entraîne une lubrification insuffisante. Il est donc important que l'huile du compresseur soit à la bonne température. Pendant la phase de démarrage, de la mousse d'huile peut se former, mais doit diminuer lorsqu'un état de fonctionnement stable est atteint.

- ▶ Lorsque de la mousse d'huile se forme : mesurer de nouveau la température du gaz de refoulement et la température d'huile. Température requise : au moins

20°C et supérieure de 20 K à la température ambiante, cela correspond à au moins 15 K au point de mesure juste en dessous du voyant d'huile. Pour les fluides frigorigènes avec un coefficient isentropique élevé, par ex. R407A, R407C, R407F, R410A, R22 et R717, une différence de 30 K doit être respectée, pour les fluides frigorigènes à haute température tels que R245fa, une différence de 10 K est suffisante.

- ▶ Si la température est trop basse pendant au moins 10 minutes : arrêter le compresseur et l'amener à la température de service.
- ▶ En cas de dépassement des limites d'application ou de conditions anormales (par ex. fonctionnement en noyé), arrêter tout de suite le compresseur.
- ▶ Contrôler les conditions de fonctionnement.
- ▶ Ne remettre en circuit le compresseur que lorsque les niveaux de pression se sont stabilisés.

### Contrôler la pression d'huile

Les compresseurs lubrifiés par pompe sont équipés de deux soupapes Schrader pour la mesure de la pression d'huile. Haute pression de la pompe à huile : position de raccord 11, pression d'aspiration de la pompe à huile : position de raccord 12, voir les croquis cotés.

- ▶ Raccorder le manomètre aux raccords de mesure de la pompe à huile.
- Valeur de consigne pour la différence de pression d'huile entre 1,4 et 3,5 bar, pression d'aspiration minimale admissible de la pompe à huile : 0,4 bar
- ▶ Lorsque la pression différentielle minimale d'huile est trop basse :
- ▶ Contrôler la surchauffe et le réglage du régulateur de surchauffe.
- ▶ Contrôler la quantité du fluide frigorigène de l'installation et la réduire, si nécessaire.

### Installation en parallèle

- ▶ Mettre les compresseurs en service l'un après l'autre.
- ▶ Régler la puissance de l'évaporateur en fonction du nombre de compresseurs en fonctionnement.
- ▶ 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.
- ▶ En fonction de la version de l'installation et de la commande, il peut être nécessaire d'ajouter du fluide frigorigène si d'autres compresseurs sont mis en service.

### 6.8.3 Assurer l'alimentation en liquide pour l'injection de désurchauffe

Une alimentation en liquide insuffisante de la vanne de désurchauffe ou de l'échangeur de chaleur ECO entraîne une surchauffe du compresseur et éventuellement sa défaillance.

- ▶ Pendant toute la durée du démarrage, vérifier sur le voyant de la conduite de liquide dérivée que la vanne de désurchauffe est alimentée en fluide frigorigène liquide sans bulles de gaz.

### 6.8.4 Vibrations et fréquences

- ▶ Contrôler l'ensemble de l'installation très soigneusement pour détecter toute vibration anormale, en particulier au niveau des conduites et des tubes capillaires.
- ▶ Si de fortes vibrations se produisent, prendre des mesures mécaniques : par exemple monter des colliers de serrage sur les conduites/tubes ou insérer des amortisseurs de vibrations.
- ▶ Fonctionnement avec convertisseur de fréquences : Parcourir toute la plage de fréquences. Exclure de la programmation du convertisseur de fréquences les vitesses de rotation pour lesquelles des résonances apparaissent malgré tout.
- ▶ Vérifier à plusieurs reprises la présence de fortes vibrations.



#### AVIS

Risque de rupture de tuyau et de fuite au niveau du compresseur et des composants de l'installation !

Éviter les vibrations fortes !

### 6.8.5 Tester scrupuleusement les processus de démarrage et de refroidissement

- ▶ Respecter également les limites d'application du compresseur lors du démarrage et du refroidissement de l'installation.
- ▶ Ne pas dépasser la température d'évaporation autorisée, même au démarrage du compresseur.
- ▶ Contrôler la surchauffe du gaz à pression moyenne dans tous les états.
- ▶ Si nécessaire, protéger la pression du gaz d'aspiration avec un détendeur thermostatique, une vanne de régulation de pression (MOP) ou un régulateur de pression d'aspiration.
- ▶ Maintenir la surchauffe du gaz d'aspiration dans les limites autorisées. Vérifier cela avec une attention particulière pour chaque processus de refroidissement.

Lors de la mise en service, il est permis d'étrangler brièvement la vanne d'arrêt du gaz d'aspiration. En fonctionnement normal, elle doit être complètement ouverte en permanence.

### 6.8.6 Contrôler des caractéristiques de service

- Température d'évaporation
- Température du gaz d'aspiration
- Température de condensation
- Température du gaz de refoulement
- Température d'huile
- Niveau d'huile
- Fréquence de commutation
- Courant absorbé par toutes les phases
- Tension de toutes les phases
- Tension initiale des courroies pour compresseurs avec entraînement par courroie

Limites d'application, voir BITZER SOFTWARE.

- ▶ Créer un protocole de données.
- ▶ S'assurer également que le liquide au niveau de l'entrée du détendeur ne présente pas de bulles.

## 7 Fonctionnement

### 7.1 Mettre en place les conditions de fonctionnement

- ▶ Aménager l'installation de manière à ce que la surchauffe des gaz d'aspiration soit suffisamment élevée dans toutes les conditions de fonctionnement.
- ▶ Tenir compte des installations dans lesquelles le fluide frigorigène se dissout dans l'huile : La température du gaz de refoulement doit être supérieure d'au moins 20 K à la température de condensation. Les fluides frigorigènes avec un coefficient isentropique élevé, par exemple R407A, R407C, R407F, R410A, R22 et R717 une différence de 30 K doit être respectée, R744 exige 40 K, pour les fluides frigorigènes à haute température comme R245fa, une différence de 10 K est suffisante.
- ▶ Tenir compte du fonctionnement en été et en hiver.

### 7.2 Consignes pour un fonctionnement fiable

Les analyses prouvent que les défaillances du compresseur sont souvent dues à des modes de fonctionnement non autorisés. Ceci vaut particulièrement pour les dommages dus à un manque de lubrification. Éviter tout déplacement de fluide frigorigène du côté haute pression vers le côté basse pression, ou vers le compresseur en cas de temps d'arrêt prolongés, et vérifier le bon fonctionnement du détendeur.

#### ! AVIS

Risque de lubrification insuffisante à cause de la haute solubilité du fluide frigorigène dans l'huile. Un fonctionnement à faibles rapports de pression et une faible surchauffe du gaz d'aspiration provoquent une faible température du gaz de refoulement et de l'huile. Éviter un fonctionnement dans ces conditions.

- ▶ Veiller à ce que le liquide au niveau de l'entrée du détendeur ne présente pas de bulles.
- ▶ S'assurer d'un fonctionnement stable dans toutes les conditions de fonctionnement et de charge, y compris en charge partielle, en mode été/hiver et en mode CF pour toutes les vitesses, en particulier pour les vitesses minimale et maximale.
- ▶ Garantir une surchauffe suffisante du gaz d'aspiration, en tenant compte également des températures minimales du gaz de refoulement.
- ▶ Au démarrage du compresseur, la température de l'huile mesurée sous le voyant d'huile doit être de 15.. 20 K au-dessus de la température ambiante.

- ▶ Toujours laisser le réchauffeur d'huile en marche pendant les temps d'arrêt.
- ▶ Activer la commande par pump down, en particulier si l'évaporateur peut devenir plus chaud que la conduite de gaz d'aspiration ou le compresseur. Lors du réglage de la pression de pump down, tenir compte du point de gel du fluide caloporteur.
- ▶ Piloter la commande par pump down en fonction du temps et de la pression, en particulier pour les grandes charges de fluide frigorigène.
- ▶ Prévoir une commutation de séquences automatique sur les installations avec plusieurs circuits frigorifiques.

### 7.3 Contrôles réguliers

Contrôler régulièrement l'installation conformément aux réglementations nationales. Contrôler les points suivants et y remédier si nécessaire, voir chapitre Maintenance, page 160 :

- Caractéristiques de fonctionnement, voir chapitre Démarrage du compresseur, page 156.
  - Alimentation en huile, voir chapitre Démarrage du compresseur, page 156.
  - Dispositifs de protection
  - Tous les dispositifs de contrôle :
    - Clapets de non-retour
    - Sonde de température du gaz de refoulement
    - Pressostat
    - Contrôle du niveau d'huile et de la différence de pression d'huile
    - etc.
  - Voyant et joint du voyant
  - Contrôler si de l'eau condensée s'est formée dans la boîte de raccordement
  - S'assurer que les connexions des câbles et les raccords à vis sont bien serrés y compris les connexions PE et FE
  - Charge de fluide frigorigène
  - Étanchéité
- Couples de serrage voir chapitre Tenir compte lors du montage ou remplacement, page 163.
- ▶ Gérer le protocole de données.

#### 7.3.1 Eau de condensation

Les passe-câbles à vis doivent être fermés de manière étanche pour éviter la formation d'eau condensée. Si de l'eau condensée apparaît malgré tout dans une constellation défavorable, la plupart des compresseurs permettent de l'évacuer par la boîte de raccordement. Au point le plus bas de la boîte de raccordement se trouve un bouchon de vidange qui peut être retiré. Le degré de protection de la boîte de raccordement passe de IP66 à IP54 !

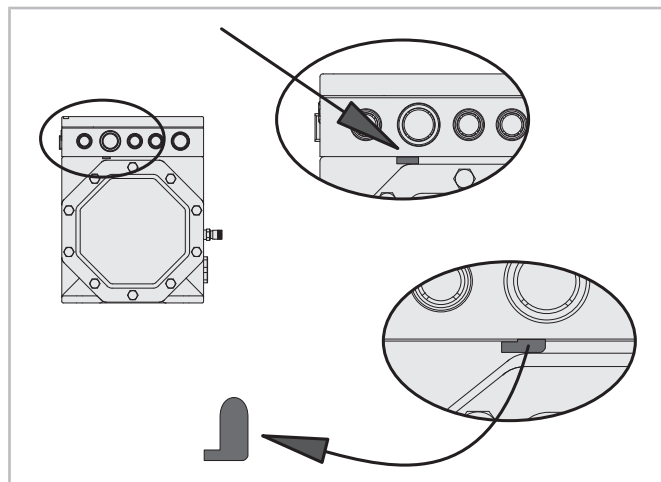


Fig. 38: Bouchon de vidange de l'eau de condensation sur la boîte de raccordement

#### 7.3.2 Fonctionnement en dessous de la pression ambiante

Dans une partie non étanche de l'installation fonctionnant en dessous de la pression ambiante, de l'air va pénétrer dans le circuit frigorifique. Les signes de ces gaz non condensables dans le circuit frigorifique sont un sous-refroidissement très important ou des bulles clairement visibles dans le voyant de la conduite de liquide malgré un sous-refroidissement calculé de plus de 5 K. Ces signes peuvent toutefois aussi être dus à la conception de l'installation ou à des conditions liées à la régulation.

- ▶ Entretenir régulièrement ces installations.
- ▶ Collecter en permanence les données indiquant la présence de gaz non condensables.
- ▶ Contrôle optique : bulles dans le voyant de la ligne liquide malgré un sous-refroidissement calculé de plus de 5 K.
- ▶ Déterminer le sous-refroidissement à partir de la pression et de la température à la sortie du condenseur.

Cette méthode permet également de détecter les fuites de fluides frigorigènes inflammables avant la formation de mélanges dangereux avec l'air.

#### 7.4 Dispositif de protection ou de contrôle verrouillé

Le compresseur est équipé de dispositifs de protection et de contrôle verrouillant le compresseur en cas de surcharge ou de conditions de fonctionnement inadmissibles.

- ▶ Avant le déverrouillage, déterminer et éliminer la cause.
- ▶ Déverrouiller : Couper l'alimentation du dispositif de protection ou de contrôle pendant au moins cinq secondes.

#### 7.5 Commutation entre le fonctionnement comme installation frigorifique et le fonctionnement comme pompe à chaleur ou dégivrage par gaz chauds

Dans les installations conçues à cet effet, il est possible d'inverser le circuit frigorifique en commutant les vannes prévues à cet effet.

- ▶ Mettre le compresseur hors circuit.
- ▶ Inverser le circuit en commutant les composants nécessaires de l'installation.
- ▶ Attendre 30 s et selon le type de compresseur, respecter en plus les temps d'arrêt minimaux.
- ▶ Ensuite, remettre le compresseur en circuit.

#### 7.6 À prendre en compte en cas d'arrêt prévisible de longue durée.

- ▶ Fermer les vannes d'arrêt sur le compresseur après avoir réalisé un seul pump down.

Cette mesure évite le déplacement de fluide frigorigène. C'est une recommandation pour les installations dont les périodes d'arrêt sont longues et prévisibles, par ex. pour les installations fonctionnant uniquement de manière saisonnière ou les installations préremplies qui sont stockées ou transportées pendant plusieurs semaines avant leur mise en service.

## 8 Maintenance

Évaluer les risques d'intervention et prendre les mesures correspondantes, par exemple : Porter des équipements de protection supplémentaires, arrêter l'installation ou fermer les vannes avant et après la partie d'installation concernée et évacuer la pression.

- ▶ Utiliser exclusivement des pièces détachées d'origine.
- ▶ Avant la remise en service, vérifier; selon le risque évalué, soit la résistance à la pression et l'étanchéité du compresseur, soit seule l'étanchéité.



#### AVERTISSEMENT

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

- ▶ Si le compresseur ou des parties de l'installation sont mis hors pression : Aspirer le fluide frigorigène et le réutiliser.

### En cas de montage d'accessoires

Caractéristiques techniques voir l'information du fabricant jointée.

#### 8.1 Les compresseurs bi-étagés ont 3 chambres de pression

Le corps du compresseur est une chambre de pression moyenne séparée. Si le compresseur doit être mis hors pression :

- ▶ Mettre hors pression les trois chambres de pression !
- ▶ Avant d'intervenir sur le circuit frigorifique, par exemple avant de vidanger l'huile, vérifier les pressions en 3 (LP), 14 (MP) et 1 (HP) ainsi que la pression d'aspiration d'huile en position 12. Pour les positions de raccord, voir le croquis coté.

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

Si le circuit frigorifique doit être ouvert :



#### DANGER

Danger d'explosion !  
Ne pas souder les tuyaux !

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

### 8.3 Nettoyer le voyant

- Préparer un nouveau joint et une clé dynamométrique.
- Positionner une gouttière à huile.
  - ▶ Mettre l'installation frigorifique hors circuit.
  - ▶ Fermer le circuit frigorifique en amont et en aval du produit.
  - ▶ Évacuer la pression du produit.
  - ▶ Aspirer le fluide frigorigène.
  - ▶ Vidanger l'huile en la récupérant.
  - ▶ Dévisser le voyant.
  - ▶ Nettoyer soigneusement le filetage.
  - ▶ Nettoyer le voyant avec un chiffon doux. Utiliser un peu de solvant si nécessaire.
  - ▶ Visser le voyant. Utiliser un nouveau joint. Pour le couple de serrage, voir chapitre Voyants et composants à la position du voyant, page 164.
  - ▶ Essayer l'étanchéité du produit.
  - ▶ Réutiliser l'huile ou l'éliminer dans le respect de l'environnement.
  - ▶ Ouvrir le circuit frigorifique en amont et en aval du produit.

### 8.4 Remplacement de l'huile

Il n'est pas obligatoire de remplacer l'huile sur les installations fabriquées en série. Pour les « installations sur le terrain » ou lorsque l'utilisation est proche des limites d'application, il est conseillé d'effectuer un premier remplacement de l'huile après env. 100 heures de fonctionnement. Pour les compresseurs avec une pompe à huile intégrée, nettoyer également le filtre à l'huile et le bouchon magnétique.

Par la suite, changer l'huile et le filtre à huile env. tous les 3 ans ou après 10 000 .. 12 000 heures de fonctionnement et nettoyer le bouchon magnétique.

N'ajouter que l'huile indiquée sur le compresseur. Ne pas mélanger les huiles pour machines frigorifiques.

#### AVIS

Endommagement du compresseur dû à une huile d'ester décomposée.

L'humidité est liée chimiquement dans l'huile d'ester et ne peut pas être évacuée par la mise sous vide.

Il faut agir avec une précaution extrême : Éviter l'introduction d'air dans l'installation et le bidon d'huile.

N'utiliser que des bidons d'huile toujours fermés par le bouchon d'origine !

- ▶ Vidanger l'huile du compresseur. Les positions de vidange d'huile sont indiquées sur les croquis cotés.
- ▶ Nettoyer le filetage et monter le bouchon de vidange d'huile.
- ▶ L'huile usée devra être recyclée de façon adaptée.
- ▶ Remplir avec une nouvelle huile.
- ▶ Le cas échéant, remonter le bouchon de remplissage d'huile.
- ▶ Effectuer un essai d'étanchéité.

#### Test d'acidité

- ▶ En cas de dégât du compresseur ou du moteur, effectuer un test d'acidité.
- ▶ Si nécessaire, prendre des mesures de nettoyage : Installer un filtre d'absorption d'acide bidirectionnel dans la conduite d'aspiration et remplacer l'huile.
- ▶ Purger l'installation côté refoulement à son point le plus haut et récupérer le fluide frigorigène dans un collecteur de recyclage.
- ▶ Après quelques heures de fonctionnement, remplacer à nouveau le filtre et l'huile (uniquement en cas de besoin) et purger l'installation.

### 8.5 Huile usée provenant d'installations avec des fluides frigorigènes A3 ou A2L

#### AVIS

Risque d'incendie !

L'huile usée contient une quantité relativement importante de fluide frigorigène dissous.

Emballer l'huile usée en toute sécurité. Éliminer de manière écologique.

- Les hydrocarbures, par exemple le propane, le R290 ou le propène, le R1270 et les fluides frigorigènes inflammables à faible teneur en fluor, par exemple le R1234yf, se dissolvent très bien dans huile pour machines frigorifiques à température ambiante. Cela

concerne également les mélanges de fluides frigorigènes contenant ces substances.

- L'huile usée provenant de ces installations peut encore contenir des proportions relativement élevées de gaz inflammables dissous, même à la pression atmosphérique. Ces composants se dégagent.
- Observer pour le stockage et le transport :
  - ▶ Remplir l'huile usée dans des récipients résistant à la pression.
  - ▶ Remplir les récipients avec de l'azote comme gaz protecteur et les fermer.
  - ▶ Marquer les réservoirs, par exemple avec le signe d'avertissement "substance inflammable" W021 de la norme ISO7010.

## 9 Mettre hors service

### 9.1 Arrêt

Laisser le réchauffeur d'huile en marche jusqu'au démontage, si disponible. Cela évite un trop grand enrichissement de l'huile en fluide frigorigène.

Si un arrêt prolongé sans alimentation en tension est prévu : Fermer les vannes d'arrêt.

### 9.2 Démontage du compresseur



#### AVERTISSEMENT

Le compresseur est sous pression !  
Risque de blessures graves.



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



#### AVERTISSEMENT

Risque d'incendie dû au fluide frigorigène évaporé.



Fermer les vannes d'arrêt et aspirer le fluide frigorigène. Fermer le réservoir d'huile.

Les produits arrêtés ou l'huile usée peuvent encore contenir une quantité relativement importante de fluide frigorigène dissous. En fonction du fluide frigorigène, il existe un risque d'inflammabilité accru.

Ne pas dégonfler le fluide frigorigène mais le recycler de façon adaptée !

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

### 9.2.1 Les compresseurs bi-étagés ont 3 chambres de pression

Le corps du compresseur est une chambre de pression moyenne séparée. Si le compresseur doit être mis hors pression :

- ▶ Mettre hors pression les trois chambres de pression !
- ▶ Avant d'intervenir sur le circuit frigorifique, par exemple avant de vidanger l'huile, vérifier les pressions en 3 (LP), 14 (MP) et 1 (HP) ainsi que la pression d'aspiration d'huile en position 12. Pour les positions de raccord, voir le croquis coté.

### 9.2.2 Huile usée provenant d'installations avec des fluides frigorigènes A3 ou A2L



#### AVIS

Risque d'incendie !

L'huile usée contient une quantité relativement importante de fluide frigorigène dissous. Emballer l'huile usée en toute sécurité. Éliminer de manière écologique.

- Les hydrocarbures, par exemple le propane, le R290 ou le propène, le R1270 et les fluides frigorigènes inflammables à faible teneur en fluor, par exemple le R1234yf, se dissolvent très bien dans huile pour machines frigorifiques à température ambiante. Cela concerne également les mélanges de fluides frigorigènes contenant ces substances.
- L'huile usée provenant de ces installations peut encore contenir des proportions relativement élevées de gaz inflammables dissous, même à la pression atmosphérique. Ces composants se dégagent.
- Observer pour le stockage et le transport :
  - ▶ Remplir l'huile usée dans des récipients résistant à la pression.
  - ▶ Remplir les récipients avec de l'azote comme gaz protecteur et les fermer.
  - ▶ Marquer les réservoirs, par exemple avec le signe d'avertissement "substance inflammable" W021 de la norme ISO7010.

### 9.2.3 Composants démontés des installations fonctionnant avec les fluides frigorigènes A3 ou A2L

Après le démontage, les composants de l'installation dégagent encore du fluide frigorigène pouvant s'enflammer ou former un mélange inflammable avec l'air ambiant. Il faut en tenir compte lors de l'évaluation du risque d'intervention sur l'installation et tenir à disposi-

tion les équipements correspondants. Cela peut signifier, par exemple :

- ▶ Nettoyer le filtre de conduite par aspiration et le purger à l'azote pur.
- ▶ Nettoyer les tubes complètement des résidus d'huile et les purger à l'azote pur.
- ▶ Éliminer les chiffons contenant de l'huile dans des récipients résistant au feu.
- ▶ Évacuer les composants verrouillables de l'installation, les remplir d'azote pur et les fermer. Cela s'applique également à un compresseur démonté.
- ▶ Marquer les composants démontés avec l'avertissement « Matières inflammables » W021 selon ISO7010.

### 9.2.4 Éliminer le compresseur

Vidanger l'huile du compresseur. L'huile usée devra être recyclée de façon adaptée !

Le compresseur est composé de pièces de haute qualité. Réutiliser les pièces isolées de manière appropriée ou les recycler de façon adaptée !

## 10 Tenir compte lors du montage ou remplacement



### AVERTISSEMENT

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

Évaluer les risques d'intervention et prendre les mesures correspondantes, par exemple : Porter des équipements de protection supplémentaires, arrêter l'installation ou fermer les vannes avant et après la partie d'installation concernée et évacuer la pression.

L'utilisation de pièces détachées d'origine est considérée comme couverte par l'essai du type. La qualité de ces pièces a été contrôlée.

Les chapitres suivants peuvent contenir des informations sur des produits qui ne sont pas décrits dans ce manuel.

### Avant la montage

- ▶ Purifier le filetage et le trou taraudé soigneusement.
- ▶ Utiliser seulement des joints nouveaux !
- ▶ Les joints plats et joints annulaires doivent être mouillés légèrement avec de l'huile.

- ▶ Ne pas enduire avec de l'huile les joints comportant un support métallique !
- ▶ N'utiliser que le joint prévu à cet effet.
- ▶ En cas de modification à la tête de culasse d'un compresseur R744, utiliser uniquement des vis nouvelles.

### Méthodes de visser admissibles

- Serrer avec une clé dynamométrique calibrable jusqu'au couple de serrage indiqué.
- Serrer avec une clé à chocs actionnée pneumatiquement et resserrer avec une clé dynamométrique calibrable jusqu'au couple de serrage indiqué.
- Serrer avec une visseuse d'angle calibrable commandée électroniquement jusqu'au couple de serrage indiqué.
- ▶ Vérifier le couple de serrage en tournant davantage.
- ▶ Tolérance :  $\pm 6\%$  de la valeur indiquée s'applique si une seule valeur est indiquée.
- ▶ Les plages de couple s'appliquent sans tolérance.

### Assemblages à bride

- ▶ Serrer les vis à croix et au minimum en deux étapes (50/100%).

### 10.1 Assemblages vissés spéciales

Les chapitres suivants contiennent des couples de serrage pour des assemblages vissés spécialement définis. Pour tous les autres cas de vissage, voir chapitre Vis métriques avec filetage standard, page 167.

#### 10.1.1 Vis métriques pour des vannes d'arrêt, contrebrides, brides à souder et d'obturation

Taille	Cas A	Cas D
M8		25 Nm
M10		54 Nm
M12	36 Nm	100 Nm
M16	98 Nm	150 Nm
M18	136 Nm	200 Nm
M20 avec DN100	175 Nm	200 Nm
M20 avec DN125	175 Nm	250 Nm
M24		320 Nm

Cas A : Vis du classe de résistance 5.6

Cas D : Vis du classe de résistance 8.8.

- ▶ Serrer le chapeau à visser du raccord de manomètre 7/16-20 UNF sur la vanne avec 10 Nm en maximum.

### 10.1.2 Bouchons sans joint

Taille	Laiton	Acier
1/8-27 NPTF	35 Nm	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	50 .. 55 Nm	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	85 .. 90 Nm	50 .. 55 Nm ①
1/2-14 NPTF	100 Nm	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	120 .. 125 Nm	80 .. 85 Nm
3/8-24 UNF		30 .. 35 Nm
1/2-20 UNF		30 .. 35 Nm
G1/2	60 Nm	

- ▶ Entourner les bouchons de bande d'étanchéité ou humidifier les avec colle de montage avant la montage.

① : Couple de serrage pour le doigt de gant des réchauffeurs d'huile : 40 Nm.

### 10.1.3 Vis de fermeture à filetage fin, bouchons et nipples à vis

Ces assemblages vissés peuvent être équipés d'un joint en cuivre (Cu), en aluminium (Al) ou d'un joint torique.

Taille	Cu	Al	annulaire
M10 x 1	25 Nm	30 Nm	
M14 x 1	50 Nm		
M18 x 1,5		60 Nm	
M20 x 1,5	80 Nm	70 Nm	20 Nm
M22 x 1,5	100 Nm	80 Nm	30 Nm
M24 x 1,5	100 Nm	90 Nm	
M26 x 1,5	150 Nm	110 Nm	40 Nm
M30 x 1,5	120 Nm	120 Nm	
M36 x 1,5		130 Nm	
M48 x 1,5		300 Nm	
M52 x 1,5			100 Nm
G1/4		40 Nm	
G1 1/4		180 Nm	
1 1/8-18 UNEF			50 Nm

Les couples de serrage listées s'appliquent à tous les autres nipples à vis métriques.

Les couples de serrage indiqués s'appliquent aux bouchons de vidange d'huile. Tailles possibles : M20x1,5, M22x1,5 ou M26x1,5.

### 10.1.4 Nipples à vis : unités de sonde

Taille	Composant	
1/8-27 NPTF	Vanne Schrader	20 .. 25 Nm
1/4-18 NPTF	Vanne Schrader	30 .. 35 Nm
1/8-27 NPTF	Sonde de température	30 Nm
3/8-24 UNF	Transmetteur de pression max. 160 bar	26 .. 28 Nm
7/16-20 UNF	Transmetteur de pression	15 Nm
1/2-20 UNF	Transmetteur de pression max. 100 bar	26 .. 28 Nm
G1/4	Transmetteur de pression	35 Nm
M20 x 1,5 clé 24	DP-1	50 .. 60 Nm
M20 x 1,5 clé 24	Delta-PII, DP-2, DP-3	75 Nm

### Recouvrements pour vannes Schrader

Chapeau à visser pour vannes Schrader droites 7/16-20 UNF 5 .. 10 Nm

Écrou-raccord pour vannes Schrader en T 3/4-16 UNF 15 Nm

### Contrôle de pression d'huile

Écrou-raccord de l'unité électronique : 10 Nm en maximum

### Transmetteur de pression

- ▶ Enlever l'insert Schrader et les pièces d'espacement.
- ▶ Ensuite monter le chapeau à visser.

Couples de serrage de tous les nipples à vis NPTF non mentionnés ici voir chapitre Bouchons sans joint, page 164.

### 10.1.5 Voyants et composants à la position du voyant

Composants alternatifs : unités prisme d'OLC et unité actionneur/sonde d'OLM-IQ

Respecter lors du montage ou remplacement :

- ▶ Contrôler les verres avant et après le montage.
- ▶ Utiliser un nouveau joint.

- ▶ Serrer les composants seulement avec une clé dynamométrique jusqu'au couple de serrage indiqué.
- ▶ N'utiliser pas une clé à chocs.
- ▶ Essayer l'étanchéité des composants modifiés.
- ▶ Contrôle de niveau d'huile : Serrer l'écrou-raccord de l'unité opto-électronique avec 10 Nm en maximum.

### Composants avec bride d'étanchéité

Taille des vis	
M6	11 Nm
M8	14 Nm
M10	18 Nm

- ▶ Serrer les brides en plusieurs étapes jusqu'au couple de serrage indiqué.

### Composants à visser

Taille	clé	
M20 x 1,5 ①	24	75 Nm
1 1/8-18 UNEF	36	50 (.. 60) Nm
M30x1,5	36	120 Nm

Clé: ouverture de clé en mm

① : OLC-K1, OLC-D1 ou OLS au couvercle de palier des compresseurs à piston, ne pas à la position du voyant

50 .. 60 Nm avec des compresseurs à piston, 50 Nm avec tous d'autres produits

### Unité actionneur/sonde d'OLM-IQ

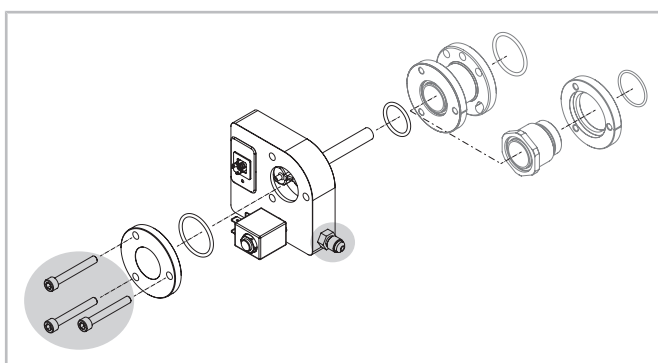


Fig. 39: Vis de la bague d'adaptateur

Vis de la bague d'adaptateur : 7 Nm

- ▶ Serrer les vis de la bague d'adaptateur en plusieurs étapes jusqu'au couple de serrage indiqué.
- ▶ Raccord d'huile sur OLM-IQ-AS: 7/16-20 UNF, 13 Nm

### 10.1.6 Écrous de fermeture avec joint d'étanchéité et raccords Rotalock

Filetage	Clé	
3/4-16 UNF	22	30 +10 Nm
1-14 UNS	30	60 + 10 Nm
1 1/4-12 UNF	36	100 + 10 Nm
1 3/4-12 UN	50	150 + 10 Nm
2-12 UN	60	160 + 10 Nm
2 1/4-12 UN	65	170 + 10 Nm

Clé : ouverture de clé en mm

### 10.2 Amortisseurs de vibrations

- ▶ Retirer les éléments de transport marqués en rouge, le cas échéant.
- ▶ Amortisseurs de vibrations avec les éléments de ressort : Serrer les vis jusqu'à ce que les ressorts soient complètement comprimés, puis les dévisser à moitié.
- ▶ Amortisseurs de vibrations avec des rondelles en caoutchouc : Serrer les vis jusqu'à ce qu'une légère déformation de la rondelle supérieure en caoutchouc apparaisse.

### 10.3 Vannes magnétiques

Selon la version de la bobine magnétique, elle est vissée avec un écrou sur le noyau ou elle s'enclenche en coulissant-la.

### Écrous de fixation de la bobine magnétique

Taille	
M10	5 Nm
M14	15 Nm

Assemblage vissée de la prise de courant, M3 : 1 Nm en maximum.

- ▶ Fixer soigneusement la bobine magnétique.
- ▶ Respecter les informations du fabricant.

#### 10.4 Raccords à vis du couvercle pour boîte de raccordement, boîtier de module et pour corps du CF

Taille	Cas A	Cas B	Exception
M4	2 Nm	2 Nm	ELA, ELV
M5	2 Nm	2 Nm	
M6	5 Nm	4 Nm	ELV, CSV.

Boîte de raccordement et couvercle pour boîte de raccordement : cas A en métal, cas B en matière synthétique

- ▶ Visser les vis M6 avec rondelle.
- ▶ Pas d'exception pour les compresseurs de ce manuel.

#### 10.5 Raccord à vis de manière étanche pour les ouvertures dans la boîte de raccordement et le boîtier de module

Les raccords à vis sont composés d'un vis et un contre-écrou.

Taille	
M16 x 1,5	2,0 Nm
M20 x 1,5	2,0 Nm
M25 x 1,5	2,5 Nm
M63 x 1,5	2,5 Nm
PG16	4,0 Nm

Bouchon de fermeture: 2,5 Nm

##### 10.5.1 Voyant DEL

Taille	
M20 x 1,5	2,5 Nm

#### 10.6 Fixations dans boîte de raccordement et dans boîtier de module

##### Fixation des dispositifs de protection, des modules CM et cartes d'extension

- ▶ Serrer les vis avec 1,6 .. 1,8 Nm.

##### 10.6.1 Fixation du bornier de mise à la terre

Taille	
M4	2,0 Nm

- ▶ Monter l'assemblage vissée dans cet ordre : bornier de mise à la terre, rondelle, vis à six lobes internes.

#### 10.6.2 Fixation de la boîte de raccordement soi-même

Taille	Cas A	Cas B
M6	2 Nm	2 Nm
M10	5 Nm	5 Nm

Cas A: boîte de raccordement en métal

Cas B: boîte de raccordement en matière synthétique

- ▶ Visser avec une rondelle toutes les vis pour lesquelles un couple de serrage  $2 > \text{Nm}$  est indiqué.

#### 10.7 Contacts électriques



##### DANGER

Risque d'électrocution !

Couper l'alimentation électrique et sécuriser contre toute remise en marche !



- ▶ Transférer les marquages des câbles lors de la coupe à longueur.

#### Contacts à la plaque à bornes

Ces couples de serrage s'appliquent également aux bornes de mise à la terre situées à côté de la plaque à bornes et qui relie l'intérieur du corps à la terre.

Taille	Écrou	Vis
M4	2 Nm	
M5	5 Nm	2,6 Nm
M6	6 Nm	14 Nm
M7		7 Nm
M8	10 Nm	25 Nm
M10	25 .. 30 Nm	40 Nm ①
M12	30 .. 35 Nm	40 Nm ①

① : Monter avec une paire des rondelles de sécurité en cales.

- ▶ Serrer tous les assemblages vissés sur la plaque à bornes manuellement avec une clé dynamométrique jusqu'au couple de serrage indiqué.
- ▶ Ne pas utiliser d'outils actionné pneumatiquement.

#### Fixation des câbles dans les borniers

Taille	
M2	0,25 Nm
M3	0,5 Nm

Taille	
M4	1,2 Nm

Ces couples de serrage s'appliquent avec et sans câble.

Les borniers avec un pas de 3,81 mm contiennent des vis de taille M2 et ceux avec un pas de 5,08 mm contiennent des vis M3.

#### 10.7.1 Conducteur de protection à la connexion du blindage pour fonctionnement CF

Taille	Écrou
M6	5 Nm

- ▶ Monter l'assemblage vissée dans cet ordre : rondelle éventail, cosse de câble, rondelle, rondelle de sécurité, écrou.

#### 10.7.2 Conducteurs de protection dans boîtier de module

##### Conducteur de protection au bornier de mise à la terre

Taille	
M5	1,3 Nm

- ▶ Monter l'assemblage vissée dans cet ordre : cosse de câble, rondelle, rondelle-ressort, vis cruciforme.

##### Conducteur de protection pour couvercle de boîtier au fond du boîtier de module

Taille	Écrou
M6	4 Nm

- ▶ Monter la cosse de câble avec rondelle éventail.

#### 10.7.3 Passe-câbles à vis sur dispositif de protection

7 Nm, valable pour les dispositifs de protection du compresseur SE-B\*, SE-E\* et pour des passe-câbles à vis des modules de compresseur

#### 10.8 Doigts de gant

Taille		$\varnothing_i$
3/8-18 NPTF	40 Nm	10,4 mm
1 1/8-18 UNEF	50 Nm	19,0 mm

$\varnothing_i$ : Diamètre intérieur du doigt de gant

#### 10.9 Vis métriques avec filetage standard

Dans ce chapitre, on trouve les couples de serrage pour lesquels il n'existe pas d'indications spéciales.

Taille	Cas A	Cas B	Cas C
M5		7 Nm	
M6		9 Nm	16 Nm
M8		25 Nm	40 Nm
M10 avec ①			70 Nm
M10		42 Nm	80 Nm
M12	36 Nm	80 Nm	125 Nm
M14	58 Nm		
M16	98 Nm	150 Nm	220 Nm
M16 avec ②			300 Nm
M18	136 Nm		
M20	175 Nm	220 Nm	220 Nm

Cas A: Vis avec joint plat, classe de résistance 5.6

Cas B: Vis sans joint plat, classe de résistance 8.8 ou 10.9

Cas C: Vis avec joint plat ou avec joint comportant un support métallique, classe de résistance 10.9

① : à la tête de culasse des compresseurs de 2 à 6 cylindres pour R744 : applications transcritiques et sous-critiques avec des pressions d'arrêt élevées à partir du numéro de série 1602514314

② : avec des compresseurs à 8 cylindres pour R744

#### 10.10 Joints évasés

① mm	① inch (mm)	②	
6	1/4 (6,35)	0,80	14 .. 18 Nm
8	5/16 (7,94)	0,80	33 .. 42 Nm
10	3/8 (9,52)	0,80	33 .. 42 Nm
12	1/2 (12,7)	0,80	50 .. 62 Nm
15		0,80	63 .. 77 Nm
	5/8 (15,88)	0,95	63 .. 77 Nm
18	3/4 (19,06)	1,00	90 .. 110 Nm

①: Diamètre extérieur nominal suivant EN12735-1 et EN12735-2

②: Épaisseur minimale de la paroi en mm

**80411104 // 01.2026**

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