



# BETRIEBSANLEITUNG

# OPERATING INSTRUCTIONS

# INSTRUCTIONS DE SERVICE

SB-110-5

---

|                                                                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Halbhermetische Schraubenverdichter</b><br><b>Originalbetriebsanleitung</b><br><b>Deutsch .....</b>                               | <b>2</b>   |
| <b>Semi-hermetic screw compressors</b><br><b>Translation of the original Operating Instructions</b><br><b>English.....</b>           | <b>54</b>  |
| <b>Compresseurs à vis hermétiques accessibles</b><br><b>Traduction des instructions de service d'origine</b><br><b>Français.....</b> | <b>105</b> |

HS.53  
HS.64  
HS.74  
HS.85  
HS.95

**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         |
| <b>2</b> | <b>Sicherheit .....</b>                                                                               | <b>7</b>  |
| 2.1      | Autorisiertes Fachpersonal .....                                                                      | 7         |
| 2.2      | Restrisiken .....                                                                                     | 7         |
| 2.3      | Persönliche Schutzausrüstung .....                                                                    | 7         |
| 2.4      | Sicherheitshinweise .....                                                                             | 8         |
| 2.5      | Allgemeine Sicherheitshinweise .....                                                                  | 8         |
| 2.6      | Bei brennbaren Kältemitteln beachten.....                                                             | 8         |
| 2.6.1    | Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklassen A2L und A3 (z. B. R1234yf oder R290) ..... | 8         |
| 2.6.2    | Arbeiten an Anlagen mit A3-, A2L- und B2L-Kältemitteln .....                                          | 9         |
| 2.6.3    | Gebrauchtöl aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln .....                                           | 9         |
| <b>3</b> | <b>Anwendungsbereiche .....</b>                                                                       | <b>9</b>  |
| 3.1      | Standard-Serie HSK und HSN.....                                                                       | 10        |
| 3.2      | Booster-Serie HSKB .....                                                                              | 10        |
| 3.3      | Serie HSNP .....                                                                                      | 10        |
| <b>4</b> | <b>Montage .....</b>                                                                                  | <b>10</b> |
| 4.1      | Verdichter transportieren .....                                                                       | 10        |
| 4.1.1    | Schwerpunkte und Gewichte.....                                                                        | 11        |
| 4.2      | Verdichter aufstellen .....                                                                           | 11        |
| 4.2.1    | Schiffsanwendung .....                                                                                | 12        |
| 4.2.2    | Ausbau- und Wartungsfreiräume vorsehen.....                                                           | 12        |
| 4.2.3    | Schwingungsdämpfer .....                                                                              | 12        |
| 4.2.4    | Betauung vermeiden .....                                                                              | 12        |
| 4.3      | In den Kältekreislauf einbinden.....                                                                  | 13        |
| 4.3.1    | Rohrleitungen anschließen.....                                                                        | 13        |
| 4.3.2    | Zubehör für die Öleinspritzleitung .....                                                              | 16        |
| 4.3.3    | SE-i1-Komplettierungsbausatz montieren .....                                                          | 17        |
| 4.4      | Anlagenbauteile .....                                                                                 | 18        |
| 4.4.1    | Ölkreislauf .....                                                                                     | 18        |
| 4.4.2    | Ölabscheider .....                                                                                    | 18        |
| 4.4.3    | Externe Ölpumpe .....                                                                                 | 18        |
| 4.4.4    | Expansionsventil .....                                                                                | 19        |
| 4.4.5    | Innerer Wärmeübertrager .....                                                                         | 19        |
| 4.4.6    | Abpumpschaltung.....                                                                                  | 19        |
| 4.4.7    | Erforderliche Bauteile bei Anlagen, die mit brennbaren Kältemitteln betrieben werden .....            | 19        |
| 4.5      | Anschlüsse und Maßzeichnungen .....                                                                   | 19        |
| 4.5.1    | HS.53 .....                                                                                           | 20        |
| 4.5.2    | HS.64 .....                                                                                           | 21        |
| 4.5.3    | HS.74 .....                                                                                           | 21        |
| 4.5.4    | HS.8551 .. HS.8571 .....                                                                              | 22        |
| 4.5.5    | HS.8581 .. HS.8591 .....                                                                              | 23        |
| 4.5.6    | HS.95 .....                                                                                           | 24        |

|          |                                                                                            |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5</b> | <b>Elektrischer Anschluss .....</b>                                                        | <b>25</b> |
| 5.1      | Weitere auf das Verdichtermodule anwendbare Regularien .....                               | 25        |
| 5.2      | Verkabelung im Auslieferungszustand und elektrische Sicherheit .....                       | 25        |
| 5.3      | Checkliste .....                                                                           | 25        |
| 5.4      | Bauteile dimensionieren .....                                                              | 26        |
| 5.5      | Typschildangaben zum eingebauten Motor .....                                               | 26        |
| 5.5.1    | Teilwicklungsmotor, Part-Winding oder "PW" .....                                           | 26        |
| 5.5.2    | Stern-Dreieck-Motor "Y/Δ" .....                                                            | 27        |
| 5.5.3    | Direktanlaufmotor .....                                                                    | 28        |
| 5.6      | Motorleistungskabel anschließen .....                                                      | 28        |
| 5.6.1    | Motorausführung .....                                                                      | 28        |
| 5.6.2    | Anschlusspositionen für die Leistungsspannungsversorgung .....                             | 29        |
| 5.6.3    | Serie HS.53 .....                                                                          | 29        |
| 5.6.4    | Serie HS.64 und HS.74 .....                                                                | 30        |
| 5.6.5    | Serien HS.85 und HS.9573 bis HS.9593 .....                                                 | 31        |
| 5.6.6    | HS.95103 .....                                                                             | 31        |
| 5.6.7    | Betrieb mit Frequenzumrichter (FU) oder Softstarter .....                                  | 31        |
| 5.7      | Anforderungen an die Steuerlogik .....                                                     | 32        |
| 5.7.1    | Leistungsregelung (CR) .....                                                               | 32        |
| 5.7.2    | Anlaufentlastung (SU) .....                                                                | 34        |
| 5.8      | Anschlusskasten .....                                                                      | 34        |
| 5.8.1    | Verfügbare Öffnungen in den Anschlusskasten .....                                          | 34        |
| 5.8.2    | Stromdurchführungsplatte und Bolzen beschichten .....                                      | 34        |
| 5.8.3    | Anschlusskastenheizung .....                                                               | 34        |
| 5.8.4    | Anschlusskasten abdichten .....                                                            | 35        |
| 5.8.5    | Anschlusskasten für FU-Betrieb vorbereiten .....                                           | 35        |
| 5.9      | Sicherheitsschalteneinrichtungen zur Druckbegrenzung (Hoch- und Niederdruckschalter) ..... | 35        |
| 5.10     | Verdichtermotorschutz .....                                                                | 35        |
| 5.10.1   | Temperaturüberwachung .....                                                                | 35        |
| 5.10.2   | Überwachung von Drehrichtung, Phasenfolge und Phasenausfall .....                          | 36        |
| 5.10.3   | Verdichterschutzgerät SE-E* .....                                                          | 36        |
| 5.10.4   | SE-i1 .....                                                                                | 37        |
| 5.10.5   | Verdichtermodule CM-SW-01 .....                                                            | 39        |
| 5.11     | Überwachung des Ölkreislaufs und Druckgastemperaturüberwachung .....                       | 39        |
| 5.11.1   | Öldurchflusswächter elektrisch anschließen .....                                           | 39        |
| 5.11.2   | HS.85: Integriertes Ölmanagementsystem elektrisch anschließen .....                        | 40        |
| 5.11.3   | HS.95 wird verkabelt ausgeliefert .....                                                    | 41        |
| 5.11.4   | Schaltgerät SE-B* elektrisch anschließen .....                                             | 41        |
| 5.12     | Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung) .....                                  | 41        |
| 5.13     | Verdichtergehäuse zusätzlich erden .....                                                   | 41        |
| <b>6</b> | <b>In Betrieb nehmen .....</b>                                                             | <b>42</b> |
| 6.1      | Druckfestigkeit prüfen .....                                                               | 42        |
| 6.2      | Dichtheit prüfen .....                                                                     | 42        |
| 6.3      | Öl einfüllen .....                                                                         | 42        |
| 6.4      | Evakuieren .....                                                                           | 43        |
| 6.5      | Kältemittel einfüllen .....                                                                | 43        |
| 6.6      | Vor dem Verdichteranlauf prüfen und protokollieren .....                                   | 43        |
| 6.7      | Verdichteranlauf .....                                                                     | 43        |

|           |                                                                                                    |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.7.1     | Drehrichtung prüfen.....                                                                           | 43        |
| 6.7.2     | Verflüssigerdruck einstellen .....                                                                 | 44        |
| 6.7.3     | Ölversorgung des Verdichters.....                                                                  | 44        |
| 6.7.4     | Schwingungen und Frequenzen.....                                                                   | 44        |
| 6.7.5     | Betriebsdaten überprüfen.....                                                                      | 45        |
| <b>7</b>  | <b>Betrieb .....</b>                                                                               | <b>45</b> |
| 7.1       | Betriebsbedingungen einrichten .....                                                               | 45        |
| 7.2       | Hinweise für sicheren Betrieb .....                                                                | 45        |
| 7.3       | Regelmäßige Prüfungen .....                                                                        | 46        |
| 7.4       | Verriegeltes Schutz- oder Überwachungsgerät .....                                                  | 46        |
| 7.5       | Bei absehbar langem Stillstand beachten .....                                                      | 46        |
| <b>8</b>  | <b>Wartung .....</b>                                                                               | <b>46</b> |
| 8.1       | Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L .....                                | 46        |
| 8.2       | Ölfilter .....                                                                                     | 47        |
| 8.3       | Ölwechsel .....                                                                                    | 48        |
| 8.4       | Integriertes Druckentlastungsventil.....                                                           | 48        |
| 8.5       | Integriertes Rückschlagventil.....                                                                 | 48        |
| 8.6       | Gebrauchtöl aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln .....                                        | 49        |
| 8.7       | Demontierte Bauteile aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln .....                               | 49        |
| <b>9</b>  | <b>Außer Betrieb nehmen .....</b>                                                                  | <b>49</b> |
| 9.1       | Stillstand .....                                                                                   | 49        |
| 9.2       | Demontage des Verdichters .....                                                                    | 49        |
| 9.3       | Verdichter entsorgen .....                                                                         | 49        |
| <b>10</b> | <b>Beim Montieren oder Austauschen beachten.....</b>                                               | <b>50</b> |
| 10.1      | Spezielle Schraubverbindungen .....                                                                | 50        |
| 10.1.1    | Metrische Schrauben bei Absperrventilen und Gegenflanschen sowie Schweiß- und Blindflanschen ..... | 50        |
| 10.1.2    | Stopfen ohne Dichtung.....                                                                         | 50        |
| 10.1.3    | Verschlussschrauben mit Feingewinde, Stopfen und Einschraubnippel.....                             | 51        |
| 10.1.4    | Einschraubnippel: Fühler- und Sensoreinheiten .....                                                | 51        |
| 10.1.5    | Verschlussmutter mit Dichtring und Rotalock-Verbindungen .....                                     | 51        |
| 10.2      | Schwingungsdämpfer .....                                                                           | 51        |
| 10.3      | Magnetventile .....                                                                                | 51        |
| 10.4      | Verschraubungen von Anschlusskastendeckel, Modulgehäuse und FU-Gehäuse .....                       | 52        |
| 10.5      | Abdichtungsverschraubungen für die Öffnungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse .....             | 52        |
| 10.5.1    | LED-Schauglas .....                                                                                | 52        |
| 10.6      | Befestigungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse .....                                            | 52        |
| 10.6.1    | Befestigung der Erdungsklemmleiste.....                                                            | 52        |
| 10.6.2    | Befestigung des Anschlusskastens selbst .....                                                      | 52        |
| 10.7      | Elektrische Kontakte .....                                                                         | 52        |
| 10.7.1    | Schutzleiter an Schirmanschlussblech für FU-Betrieb .....                                          | 53        |
| 10.7.2    | Schutzleiter im Modulgehäuse .....                                                                 | 53        |
| 10.7.3    | Kabelverschraubung an Schutzgerät .....                                                            | 53        |
| 10.8      | Metrische Schrauben mit Regelgewinde .....                                                         | 53        |
| 10.9      | Filterelemente in Ölleitungsfiltern .....                                                          | 53        |

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 10.10 HS.95 und OS.95: CR-Deckel ..... | 53 |
|----------------------------------------|----|

## 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-Druckgeräte richtlinie 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.infoTwin.eu](http://bitzer.infoTwin.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

- SP-100: Prospekt Halbhermetische Schraubenverdichter HS.53 .. HS.95
- AT-300: Prinzipschaltbilder für BITZER Produkte
- AT-320: Anschlüsse und Absperrventile für BITZER Verdichter
- AT-170: Ölüberwachung für BITZER Produkte – Überblick
- AW-180: Ölniveauüberwachung montieren und elektrisch anschließen
- ST-140: Externe Ölkühlung bei BITZER Schraubenverdichtern
- ST-600: Einbindung von Schraubenverdichtern in den Kältemittelkreislauf
- ST-610: Economiser-Betrieb bei Schraubenverdichtern
- ST-500: BITZER Kältemaschinenöle für Kompaktschraubenverdichter CS., CSV.
- DB-400: Betriebsanleitung Schalldämpfer für Druckleitungen
- ST-410: Motorkennungen für BITZER Schraubenverdichter
- AT-330: Anlaufverfahren bei BITZER Verdichtern
- ST-430: Mechanische Leistungsregelung bei BITZER Schraubenverdichtern
- CT-120: Verdichterschutzgeräte für BITZER Verdichter
- CT-110: Technische Information Schutz- und Überwachungsgerät SE-i1
- ST-150: Verdichtermodule CM-SW-01 für Schraubenverdichter
- ST-420: Externe Frequenzumrichter bei BITZER Schraubenverdichtern
- AT-541: Kältemittel der Sicherheitsklasse A2L
- AT-660: Einsatz von R290 und R1270, A3-Kältemittel
- SW-110: Prüf- und Austauschintervalle bei halbhermetischen und offenen Schraubenverdichtern

## 1.2 Angaben auf dem Typschild

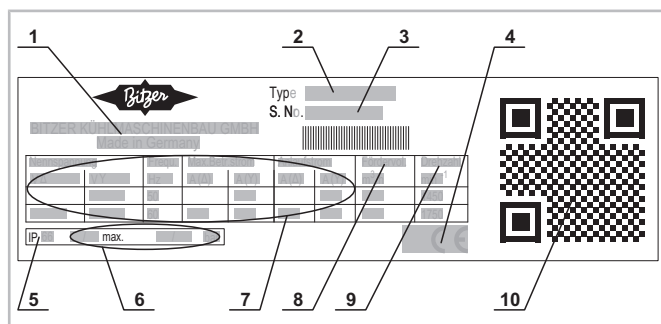


Abb. 1: Die Abbildung zeigt ein stilisiertes Typschild

|    |                                |
|----|--------------------------------|
| 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

|                                         |
|-----------------------------------------|
| HSK 8581 - 160 - 40P                    |
| Halbhermetischer Schraubenverdichter    |
| HSK 8581 - 160 - 40P                    |
| Anwendungsbereich                       |
| K = Klimatisierung und Normalkühlung    |
| N = Tiefkühlung                         |
| HSK <b>B</b> 8581 - 90 - 40P            |
| Booster-Ausführung                      |
| HSN <b>P</b> 8591 - 160 - 40P           |
| spezielle Ausführung für R290 und R1270 |
| HSK <b>8581</b> - 160 - 40P             |
| Gehäusegröße                            |
| HSK <b>8581</b> - 160 - 40P             |
| Fördervolumen                           |
| HSK <b>8581</b> - 160 - 40P             |
| Verdichterausführung                    |
| HSK 8581 - <b>160</b> - 40P             |
| Motorgröße und Ausführung               |
| HSK 8581 - 160 - <b>40P</b>             |
| Motorkennung                            |

## 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. 2: 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

**HINWEIS**  
Gefahr von Verdichterausfall!  
Verdichter nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betreiben!

### 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 Bei brennbaren Kältemitteln beachten

### 2.6.1 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.

### Zündquellen im Normalbetrieb

Das Produkt und seine Bauteile sind bei Installation entsprechend dieser Betriebsanleitung im Normalbetrieb ohne Fehlfunktion frei von Zündquellen, die brennbare Kältemittel der Sicherheitsklasse A2L und A3 aus der Gruppe IIA nach IEC60079 entzünden können. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage der IEC60335-2-40:2022 Ziffer 22.116 für Zündquellen durch Funken im Normalbetrieb und Ziffer 22.117 für Zündquellen durch Oberflächen mit hoher Temperatur.

Das Produkt ist nicht vollumfänglich geprüft für den Einsatz mit brennbaren Kältemitteln in Anwendungen nach UL-Normen oder in Geräten nach EN/IEC60335-Normen.

## Einstufung nach EN1127-1

Das Produkt hat eine erhöhte Dichtheit entsprechend EN1127-1 und gilt damit als auf Dauer technisch dicht. Diese Einstufung erlaubt bei brennbaren Gasen im Inneren des Produkts, dass keine ATEX-Zone um das Bauteil angenommen werden muss.

## Zubehör für die Ölleitung

Das Zubehör der Verdichter HS.53, HS.64, HS.74 und HS.95 ist nicht entsprechend eingestuft.

### 2.6.2 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.

### 2.6.3 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.

## 3 Anwendungsbereiche

Die folgenden Kapitel listen die zulässigen Kältemittel und Kältemaschinenöle zu den verschiedenen Verdichterserien. Einsatzgrenzen für jeden Verdichter und jedes zugelassene Kältemittel siehe Prospekt SP-100 und BITZER SOFTWARE.

Der Verdichter wird ohne Ölfüllung ausgeliefert. Deshalb befindet sich auf dem Verdichter keine Ölkennzeichnung. Informationen zu den Eigenschaften der Kältemaschinenöle siehe Online-Dokument ST-500.



#### WARNUNG

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

### Betrieb im Unterdruckbereich ist nur mit A1-Kältemitteln zulässig!

### 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 Betrieb mit R290 und R1270: Druckgastemperatur im Temperaturmesskreis über das Verdichtermodule oder Verdichterschutzgerät überwachen.
- ▶ Bei anderen A3-Kältemitteln: geeignete Maßnahmen treffen entsprechend der Anlagenrisikobewertung.

### Maximal zulässige Drücke

- HS.53 .. HS.85
  - Hochdruckseite 28 bar
  - Niederdruckseite 19 bar
- HS.95
  - Hochdruckseite 32 bar
  - Niederdruckseite 19 bar

### 3.1 Standard-Serie HSK und HSN

- zulässige Kältemittel für den Betrieb mit dem Kältemaschinenöl BSE170
  - R1234yf, R134a, R404A, R507A, R407A, R407C, R407F, R407H, R448A, R449A, R450A, R452A, R454C, R455A, R513A
  - Weitere Kältemittel auf Anfrage.
- Kältemaschinenöl BSE170
  - Viskosität: 170 cSt bei 40°C
  - maximal zulässige Öleinspritztemperatur: 100°C
  - innerhalb der dokumentierten Einsatzgrenzen
- zulässiges Kältemittel für den Betrieb mit den Kältemaschinenölen B150SH und B100
  - R22
- Kältemaschinenöl B150SH
  - Viskosität: 150 cSt bei 40°C
  - maximal zulässige Öleinspritztemperatur: 100°C
- Kältemaschinenöl B100
  - Viskosität: 100 cSt bei 40°C
  - maximal zulässige Öleinspritztemperatur: 80°C
- innerhalb der dokumentierten Einsatzgrenzen

### 3.2 Booster-Serie HSKB

- zulässige Kältemittel für den Betrieb mit dem Kältemaschinenöl BSE170
  - R404A, R507A, R407A, R407C, R407F, R407H, R448A, R449A, R452A
  - Weitere A1-Kältemittel auf Anfrage.
- Kältemaschinenöl BSE170
  - Viskosität: 170 cSt bei 40°C
  - maximal zulässige Öleinspritztemperatur: 100°C
  - innerhalb der dokumentierten Einsatzgrenzen

Diese Verdichter werden im Unterdruckbereich betrieben, deshalb sind nur A1-Kältemittel zulässig.

Die Verdichter HSN95 können ohne Anpassung als Booster eingesetzt werden.

### 3.3 Serie HSNP

- zulässige Kältemittel
  - R290, R1270
- Kältemaschinenöl SHC228
  - Viskosität: 100 cSt bei 40°C
  - maximal zulässige Öleinspritztemperatur: 100°C
  - innerhalb der dokumentierten Einsatzgrenzen

## 4 Montage

Anzugsmomente siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 50.

### 4.1 Verdichter transportieren

Verdichter entweder verschraubt auf der Palette transportieren oder an Transportösen anheben.

Gewicht ca. 170 .. 1300 kg, je nach Typ und Ausstattung



#### GEFAHR

Schwebende Last!  
Gefahrenbereich nicht betreten!

Wenn möglich sollten die Verdichter mit der 2-Punkt Aufhängung angehoben werden.

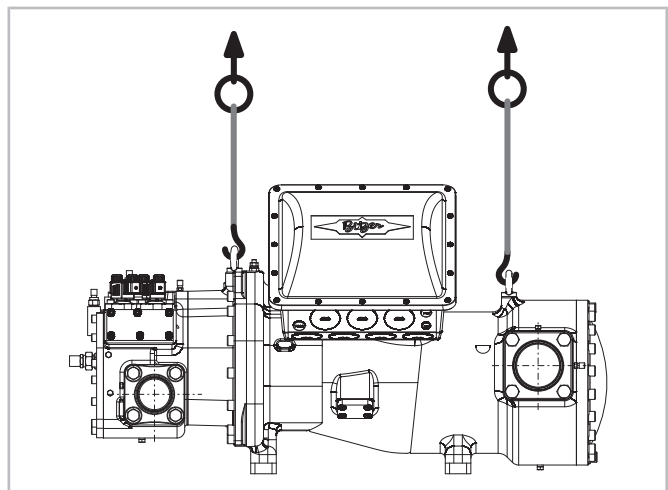


Abb. 3: Standard: Verdichter anheben, 2-Punkt-Aufhängung: Beispiel HS.85

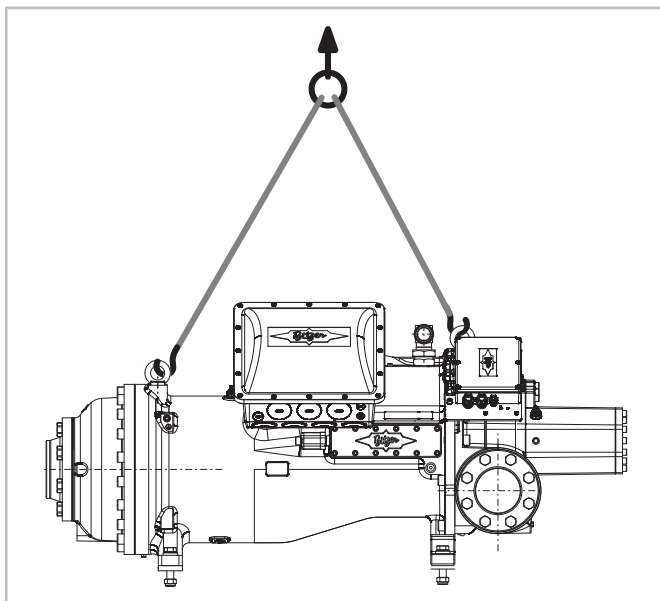


Abb. 4: Option: Verdichter anheben, 1-Punkt-Aufhängung: Beispiel HS.95

#### 4.1.1 Schwerpunkte und Gewichte

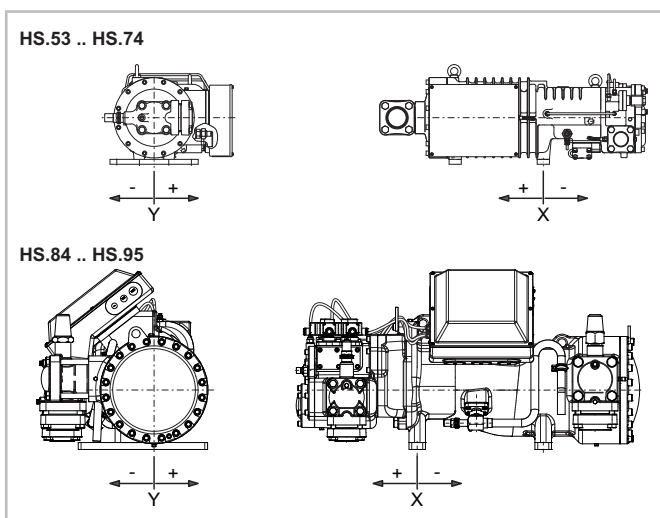


Abb. 5: Schwerpunkte an den Beispielen HS.74 und HS.85

Um die Tabelle übersichtlich zu halten, ist jeweils das schwerste Gewicht einer Verdichtergruppe angegeben. Genauere Gewichte siehe BITZER SOFTWARE und Prospekt SP-100.

| Verdichtergruppe   | Gewicht<br>in kg | X<br>in mm | Y<br>in mm |
|--------------------|------------------|------------|------------|
| HS.5343            | 170              | 235        | 0          |
| HS.5353<br>HS.5363 | 190              | 220        | -20        |
| HS.64..            | 250              | 35         | -10        |
| HS.74..            | 330              | 60         | -30        |
| HS.85..            | 620              | -215       | 45         |
| HS.95..            | 1150             | -355       | 20         |

Die Angaben beziehen sich auf Verdichter ohne Absperrventile. Ventile verschieben die Schwerpunkte X und Y weiter außen. Die Differenz zwischen Flansch und Absperrventil beträgt:

- Ø 42 mm (1 5/8"): 3 kg
- Ø 54 mm (2 1/8"): 5 kg
- Ø 64 mm (2 5/8"): 10 kg
- Ø 76 mm (3 1/8"): 15 kg
- DN 100: 20 kg
- DN 125: 50 kg
- DN 150: 80 kg

#### 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

Der Verdichter kann nach Rücksprache mit BITZER auch abweichend von der horizontalen Lage betrieben werden. Der Einsatz auf Schiffen ist möglich. Dabei folgendes beachten:

- ▶ Verdichter parallel zur Schiffslängsachse einbauen.
- ▶ Verrohrung so gestalten, dass die Ölversorgung durch die Ölrückföhrleitung in den Verdichter jederzeit sichergestellt ist.
- ▶ Hochdruckseitigen Ölvorrat der Anlage entsprechend gestalten.

#### 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 zugänglich halten und bei HS.95 auch das Modulgehäuse.

Mögliches Zubehör je nach Verdichtertyp und -konfiguration:

- Sauggas- und Druckgasabsperrentil
- Magnetventile für Leistungsregelung und  $V_i$
- ECO-Röhrleitung und ECO-Ventilanschluss
- LI-Röhrleitung und LI-Adapteranschluss
- Öventil, Ölablass und Freiraum zum Auffangen des Öls
- Ölfiler bei HS.85: für den Wechsel des internen Ölfilters vor der Ölfilerkammer, siehe Abbildung 40, Seite 47 mindestens 250 mm
- HS.95: für Ausbau des Schieber-Wartungsdeckels beim Austausch der kompletten Schieberereinheit mindestens 70 mm für das Herausdrehen der Schrauben nach vorne
- Anschlusspositionen der Föhler und Sensoren
- Schalldämmung: Freiraum von durchschnittlich 100 mm
- Wärmedämmung: Freiraum von durchschnittlich 50 mm
- Wartungszugang zu Anschlusskasten und Modulgehäuse

#### 4.2.3 Schwingungsdämpfer

Eine starre Montage ist möglich. Zur Verringerung von Körperschall empfiehlt sich jedoch die Verwendung der speziell auf die Verdichter abgestimmten Schwingungsdämpfer (Option).



##### HINWEIS

Verdichter nicht starr auf Wärmeübertrager montieren!

Wärmeübertrager kann durch Schwingungsbrüche beschädigt werden.

#### Montage der Schwingungsdämpfer

Die Schrauben sind ausreichend angezogen, wenn Verformungen der oberen Gummischeibe sichtbar werden.

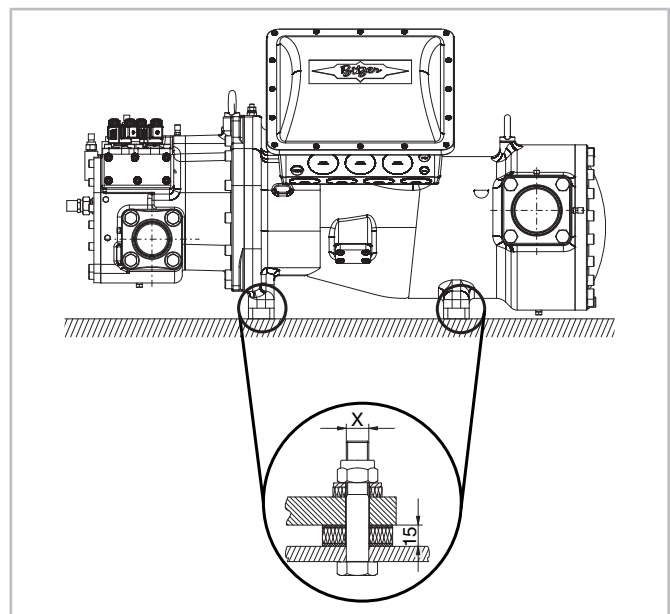


Abb. 6: Schwingungsdämpfer am Beispiel HS.85

| Verdichter      | X   |
|-----------------|-----|
| HS.53 bis HS.85 | M16 |
| HS.95           | M20 |

#### 4.2.4 Betauung vermeiden

Die Oberfläche des Verdichters kann vor allem auf der Sauggasseite betauen, insbesondere unter diesen Bedingungen:

- wenn die Oberflächentemperatur unter der Umgebungstemperatur liegt.
- wenn der Taupunkt bei hoher Luftfeuchtigkeit unterschritten wird.
- ▶ Verdichteroberflächen wärmedämmen, auf denen sich Tauwasser oder Eis bilden könnte.

### 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:



#### 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.

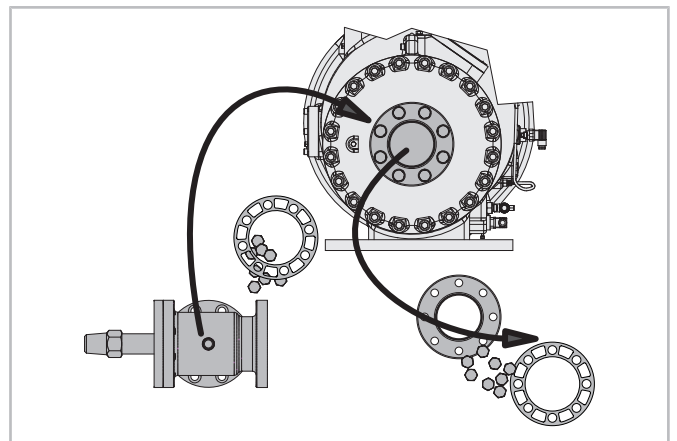
- ▶ Ventil nachlackieren, wenn die Beschichtung beschädigt ist oder ein unlackiertes Ventil angebaut wird.

#### Verschluss Scheiben

Die Verschluss Scheiben sind ausschließlich als Transportschutz ausgelegt. Sie sind nicht geeignet als Trennung einzelner Anlagenabschnitte bei der Druckfestigkeitsprüfung.

#### Ventil mit DN125 oder DN150 montieren

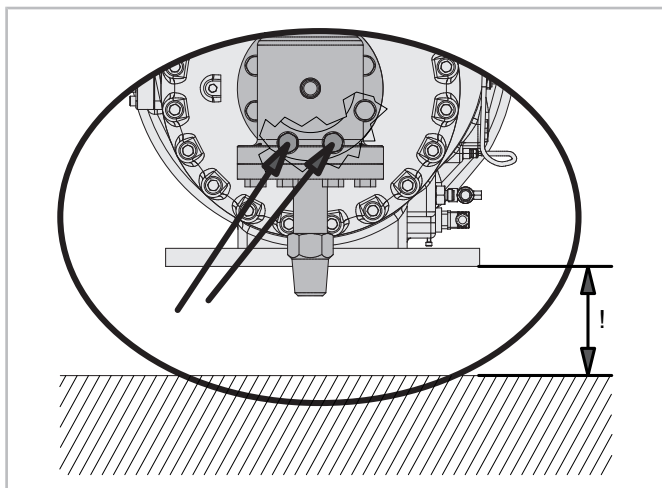
Ventile dieser Größe werden wegen des hohen Gewichts immer separat geliefert. Je nach Einbauposition kann die Seite der Ventilkappe über die Verdichterkontur heraus ragen.



Das Gewicht des Ventils beträgt mindestens 50 kg. Passendes Hebezeug bereit halten oder entsprechende Vorkehrungen treffen.

Passenden Ring- oder Gabelschlüssel für die Schrauben unter der Ventilkappe bereit halten.

- ▶ Verschlussflansch und Dichtung entfernen.
- ▶ Neue Dichtung auflegen.
- ▶ Ventil mit den mitgelieferten Schrauben montieren. Schrauben in mehreren Schritten über Kreuz anziehen.
- ▶ Die Schrauben unter der Ventilkappe mit einem passenden Ring- oder Gabelschlüssel anziehen.



### 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.

### Pulsationen des Druckgases

Schraubenverdichter arbeiten nach dem Verdrängerprinzip. Sie stoßen das Druckgas schubweise aus. Die Druckgaspulsationen sind geringer als bei Hubkolbenverdichtern, jedoch nicht vernachlässigbar. Günstige Rohrverlegung siehe Online-Dokument ST-600, Kapitel Rohrnetz.

### 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.

### 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).

## 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.

## ECO- und LI-Rohrleitung

Die Anschlüsse für den Economiser (ECO) und die Kältemitelein-spritzung (LI) sind im Standardlieferungsumfang mit einem Flansch oder mit einer Schraube verschlossen. Positionen in der Maßzeichnung:

- ECO: Position 4
- LI: Position 18

Für die verschiedenen Serien steht jeweils passendes optionales Zubehör zur Verfügung.

## HS.53 bis HS.74 ECO montieren

- ▶ ECO-Leitung horizontal oder von oben zum Anschluss führen.
- ▶ Magnetventil am ECO-Anschluss direkt am Eintritt in den Verdichter montieren, Anschlussposition 4.
- ▶ Magnetventil mit dem übergeordneten Anlagenregler ansteuern.

## HS.85: optionales Zubehör montieren

- ▶ ECO- oder LI-Leitung von oben zum Anschluss führen. Dies vermeidet Ölverlagerung und Beschädigung des Verdichters durch hydraulische Druckspitzen.
- Der Bausatz für ECO-Betrieb umfasst bereits die erforderliche Rohrverbindung mit Überbogen, Rohr-führung siehe Online-Dokument ST-610.
- ▶ Montage des ECO-Ventils und der anderen Teile des Bausatzes für ECO-Betrieb siehe folgende Ab-bildung.
- ▶ Gewindestift entfernen und Schraubdüse montieren.

- ▶ Pulsationsdämpfer so orientieren, dass die Nut oben liegt.
- ▶ Neue Dichtung verwenden.
- ▶ Anzugsmoment siehe letztes Kapitel.
- ▶ Im Bereich der Rohrschelle auf korrekte Dämmung achten.

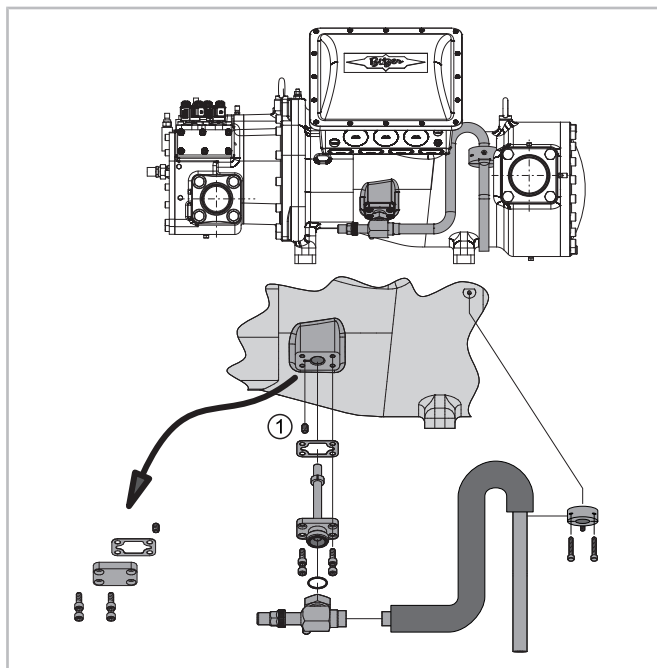


Abb. 7: HS.85: ECO-Sauggasleitung mit Absperrventil, Pulsationsdämpfer und Schraubdüse ①

## HS.95: ECO und LI anschließen

Der ECO-Anschluss ist auf der Oberseite des Verdichtergehäuses angeordnet, deshalb ist ein Überbogen zum Schutz gegen Ölverlagerung nicht erforderlich.

- ▶ Leitung horizontal oder von oben zum Anschluss führen.
- ▶ ECO-Ventil am Eintritt in den Verdichter montieren, Anschlussposition 4.
- ▶ Magnetventil am ECO-Anschluss mit dem übergeordneten Anlagenregler ansteuern.
- ▶ ECO-Leitung, Montagereihenfolge und Abstände der Bauteile, siehe Online-Dokument ST-610.
- ▶ Pulsationsdämpfer SD42 horizontal oder vertikal in die Rohrleitung einbauen. Siehe dazu auch Betriebsanleitung DB-400.

Der Anschluss für die Kältemitelein-spritzung (LI) befindet sich links neben dem Druckgasanschluss.

- ▶ Magnetventil am LI-Anschluss montieren und mit dem übergeordneten Anlagenregler ansteuern.

## Ölanschluss

### HS.85: Manometeranschluss am Ölventil für die Wartung

Der Manometeranschluss am Ölventil für die Wartung ist mit Schraubkappe ausgeführt (7/16-20 UNF, Anzugsmoment max. 10 Nm). Bei jeder Veränderung sehr sorgfältig arbeiten.

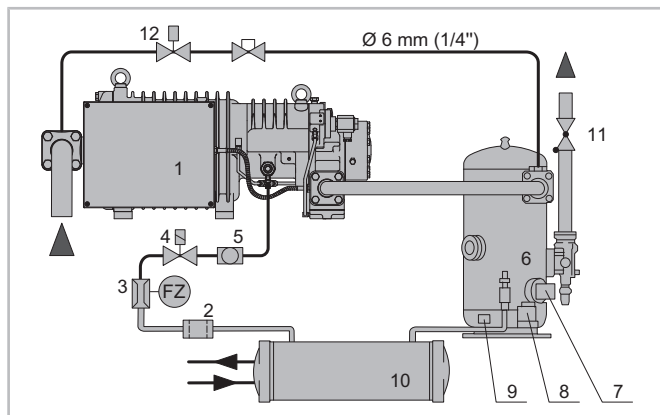
#### 4.3.2 Zubehör für die Öleinspritzleitung

Je nach Lieferumfang ist das Zubehör bereits montiert und elektrisch angeschlossen oder es liegt bei. Dazu die Montageanleitung des Herstellers beachten.

#### HS.53, HS.64 und HS.74

Im Lieferumfang enthalten:

- Ölfiler
- Öldurchflusswächter
- elektronische Ölüberwachung des Öldurchflusswächters
- Ölmagnetventil
- Schauglas für die Öleinspritzleitung



|    |                     |    |                                                 |
|----|---------------------|----|-------------------------------------------------|
| 1  | Verdichter          | 2  | Ölfiler                                         |
| 3  | Öldurchflusswächter | 4  | Ölmagnetventil                                  |
| 5  | Schauglas           | 6  | Ölabscheider                                    |
| 7  | Ölniveaufwächter    | 8  | Ölthermostat                                    |
| 9  | Ölheizung           | 10 | Ölkühler, bei Bedarf                            |
| 11 | Rückschlagventil    | 12 | Magnetventil als Stillstandsby-pass, bei Bedarf |

- Ölkreislauf entsprechend dieser schematischen Darstellung gestalten: Mitgelieferte Bauteile in der abgebildeten Reihenfolge in die Öleinspritzleitung einbauen.

- Montage siehe Betriebsanleitung des Zubehörs.
- Elektrischer Anschluss des Öldurchflusswächters siehe Kapitel Öldurchflusswächter elektrisch anschließen, Seite 39.

### HS.85

Die HS.85-Verdichterserie ist mit einem integrierten Ölmanagementsystem ausgerüstet. Dadurch erübrigt sich der Einbau entsprechender Zusatz- und Sicherheitsbauteile in der Öleinspritzleitung zum Verdichter. Ölfiler und Öldurchflusswächter sind nicht erforderlich, ein Magnetventil nur bei der Booster-Ausführung. Dies reduziert die Anzahl von Lötstellen in der Öleinspritzleitung und damit auch die Gefahr von Leckagen. Außerdem vereinfacht sich der Anlagenaufbau. Das System umfasst:

- Überwachung der Ölversorgung
- Ölfilerüberwachung

In der Öleinspritzleitung sind nur wenige Bauteile erforderlich, die im Lieferumfang enthalten sind:

- Ölabsperrentil
- Schauglas für die Öleinspritzleitung
- HSKB zusätzlich: Ölmagnetventil

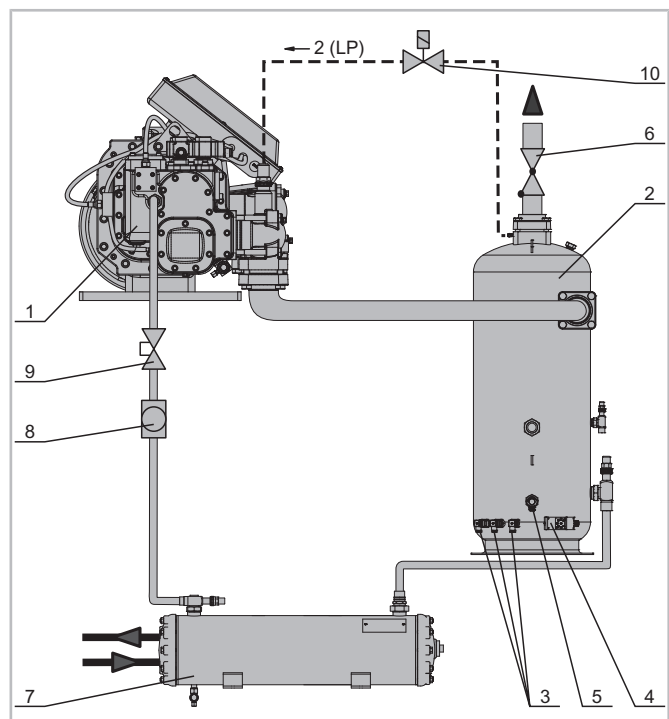


Abb. 8: Ölkreislauf von HS.85

|   |                  |   |                  |
|---|------------------|---|------------------|
| 1 | Verdichter       | 2 | Ölabscheider     |
| 3 | Ölheizung        | 4 | Ölthermostat     |
| 5 | Ölniveaufwächter | 6 | Rückschlagventil |

- ▶ Schauglas und Absperrventil in die Öleinspritzleitung einbauen.
- ▶ HSKB: Ölmagnetventil direkt vor dem Öldruckanschluss in die Öleinspritzleitung einbauen.
- ▶ Montage siehe Betriebsanleitung des Zubehörs.
- ▶ Elektrischer Anschluss von Ölfilter- und Ölversorgungsüberwachung siehe nächstes Kapitel.

Im Lieferumfang enthaltene Bauteile für die Öleinspritzleitung:

- 

SB-110-5

- ▶ Ölfilter und Ölmagnetventil in die Öleinspritzleitung einbauen. Reihenfolge siehe Abbildung.
- ▶ Schauglas direkt vor dem Öldruckanschluss parallel zur Anschlussleitung einbauen. Leitungsdurchmesser der parallelen Leitung: 16 mm, entsprechend dem Anschlussdurchmesser des Schauglases
- ▶ Montage der Bauteile siehe Betriebsanleitung des Zubehörs.
- ▶ Das Ölmagnetventil kann über das CM-SW-01 angesteuert werden, siehe ST-150.

### 4.3.3 SE-i1-Komplettierungsbausatz montieren

Das SE-i1 erfordert je nach Sensorenbausatz verschiedene Druckgastemperaturfühlertypen. Bei Bestellung des Verdichters mit SE-i1 ist der passende Fühler im Verdichter montiert und elektrisch angeschlossen.

Wenn das SE-i1 mit dem Komplettierungsbausatz vom Basissensorenbausatz auf ein voll funktionales SE-i1 aufgerüstet wird, muss der neue Druckgastemperaturfühler (B02) aus dem Bausatz am Verdichter montiert werden.

- 17

- ▶ Fühler elektrisch direkt an CN12 des SE-i1 anschließen.
- ▶ Weitere Bauteile des Komplettierungsbausatzes montieren, siehe CT-110.
- ▶ Verdichter auf Dichtheit prüfen.

Montagepositionen aller Fühler und Sensoren an Anlagenbauteilen siehe Technische Information CT-110. Dort sind auch die Arbeiten beschrieben, die notwendig werden, wenn ein SE-E\* durch ein SE-i1 ersetzt wird.

#### 4.4 Anlagenbauteile

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

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

##### 4.4.1 Ölkreislauf

Der Ölabscheider enthält den Ölvorrat der Anlage. Er scheidet das Öl aus dem Druckgas ab. Mit der Öleinspritzleitung wird das Öl vom Ölabscheider zurück in die Saugseite des Verdichters geführt. Es wird über Düsen direkt in den Verdichtungsraum und die Lager eingespritzt. Treibende Kraft ist die Druckdifferenz zwischen Druck- und Saugseite.

Je nach Einsatzbedingungen muss das Öl in einem Ölkühler abgekühlt werden. Unter bestimmten Voraussetzungen kann alternativ auch direkte Kältemitelein-spritzung (LI) vorgesehen werden. Ölkühlung nach dem "Thermosiphon"-Prinzip ist ebenfalls möglich, bedingt jedoch individuelle Auslegung und Auswahl der Bauteile. Weitere Informationen siehe Online-Dokument ST-140.

##### 4.4.2 Ölabscheider

Der Verdichter enthält nur eine sehr geringe Menge Kältemaschinenöl. Der Ölvorrat der Anlage befindet sich im Ölabscheider.

Der Ölabscheider muss wesentliche Bauteile zur Überwachung der Ölversorgung enthalten: Ölheizung, Ölniveauewächter und Ölthermostat. Einbauposition siehe Kapitel Zubehör für die Öleinspritzleitung, Seite 16.

- ▶ Ölheizung, Ölniveauewächter und Ölthermostat in den Ölabscheider einbauen.
- ▶ Diese Bauteile gemäß Prinzipschaltbild anschließen, siehe Online-Dokument AT-300.

- ▶ Ölabscheider dämmen bei einer der folgenden Einsatzbedingungen:

- Betrieb bei niedrigen Umgebungstemperaturen
- Betrieb mit hohen Temperaturen auf der Hochdruckseite während des Stillstands (z. B. Wärmepumpen)

#### 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,
- 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.

##### 4.4.3 Externe Ölpumpe

Eine externe Ölpumpe ist in der Öleinspritzleitung in Anlagen erforderlich, in denen sich direkt nach dem Verdichteranlauf keine ausreichende Öldruckdifferenz aufbauen kann. Dies ist beispielsweise in großen Parallelverbundanlagen mit extrem niedriger Verflüssigungstemperatur der Fall.

Eine externe Ölpumpe kann auch bei Anlagen mit Booster-Verdichtern erforderlich sein.

Wenn eine Ölpumpe in der Anlage erforderlich ist

- ▶ Zusätzlich ein Magnetventil in die Öleinspritzleitung einbauen.
- ▶ Bei Booster-Verdichtern der Gehäusegröße 85: Dieses Magnetventil in jedem Fall einbauen. Es ist im Lieferumfang enthalten.

#### 4.4.4 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.

#### 4.4.5 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.

#### 4.4.6 Abpumpschaltung

Bei großen Kältemittelfüllmengen und/oder wenn der Verdampfer wärmer werden kann als Sauggasleitung oder Verdichter:

- ▶ Zeit- und druckabhängig gesteuerte Abpumpschaltung vorsehen oder saugseitigen Flüssigkeitsabscheider einbauen.

#### 4.4.7 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 Niederschalterschalter außerhalb des Schaltschranks montieren.

#### 4.5 Anschlüsse und Maßzeichnungen

Die Außenmaße eines Booster-Verdichters sind identisch mit dem jeweiligen Standard-Verdichter ohne "B" in der Typenbezeichnung. Das selbe gilt für die HS PRO, die ein zusätzliches "P" in der Typenbezeichnung tragen.

##### Anschlusspositionen

|    |                                                                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Hochdruckanschluss (HP)<br>Anschluss für Hochdruckschalter (HP)                                                                       |
| 1a | Zusätzlicher Hochdruckanschluss (HP)<br>Nicht für Druckschalter oder Druckmessumformer geeignet!                                      |
| 1b | Anschluss für Hochdruckmessumformer (HP)                                                                                              |
| 2  | Niederdruckanschluss (LP)<br>Anschluss für Niederschalterschalter (LP)                                                                |
| 2a | Zusätzlicher Niederdruckanschluss (LP)                                                                                                |
| 2b | Anschluss für Niederdruckmessumformer (LP)                                                                                            |
| 2c | Niederdruckanschluss für ein Mindestdruckdifferenzregelventil                                                                         |
| 3  | Anschluss für Druckgastemperaturfühler (HP)                                                                                           |
| 4  | Anschluss für Economiser (ECO)<br>HS.85: ECO-Ventil mit Anschlussleitung (Option)<br>OS.85, OS.95, OS.105, HS.95: ECO-Ventil (Option) |
| 5  | Anschluss/Ventil für Öleinspritzung                                                                                                   |
| 6  | Öldruckanschluss                                                                                                                      |
| 7  | Ölablass (Verdichter- oder Motorgehäuse)                                                                                              |
| 7a | Ölablass (Sauggasfilter)                                                                                                              |
| 7b | Ölablass aus Wellenabdichtung (Wartungsanschluss)                                                                                     |
| 7c | Ölablaufschauch (Wellenabdichtung)                                                                                                    |
| 8  | Gewindebohrung für Fußbefestigung                                                                                                     |
| 9  | Gewindebohrung für Rohrhalterung (ECO- und LI-Leitung)                                                                                |
| 10 | Wartungsanschluss für Ölfilter                                                                                                        |

| Anschlusspositionen |                                                                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11                  | Ölablass (Ölfiter)                                                                               |
| 13                  | Ölfiterüberwachung                                                                               |
| 14                  | Öldurchflusswächter                                                                              |
| 15                  | Erdungsschraube für Gehäuse                                                                      |
| 16                  | Druckablass (Ölfiterkammer)                                                                      |
| 17                  | Wartungsanschluss für Wellenabdichtung                                                           |
| 18                  | Kältemiteileinspritzung (LI)                                                                     |
| 19                  | Verdichtermodul                                                                                  |
| 20                  | Schieberpositionserkennung                                                                       |
| 21                  | Ölniveauwächter                                                                                  |
| 22                  | Öldruckmessumformer                                                                              |
| 23                  | Anschluss für Öl- und Gasrückführung (für Anlagen mit überflutetem Verdampfer, Adapter optional) |

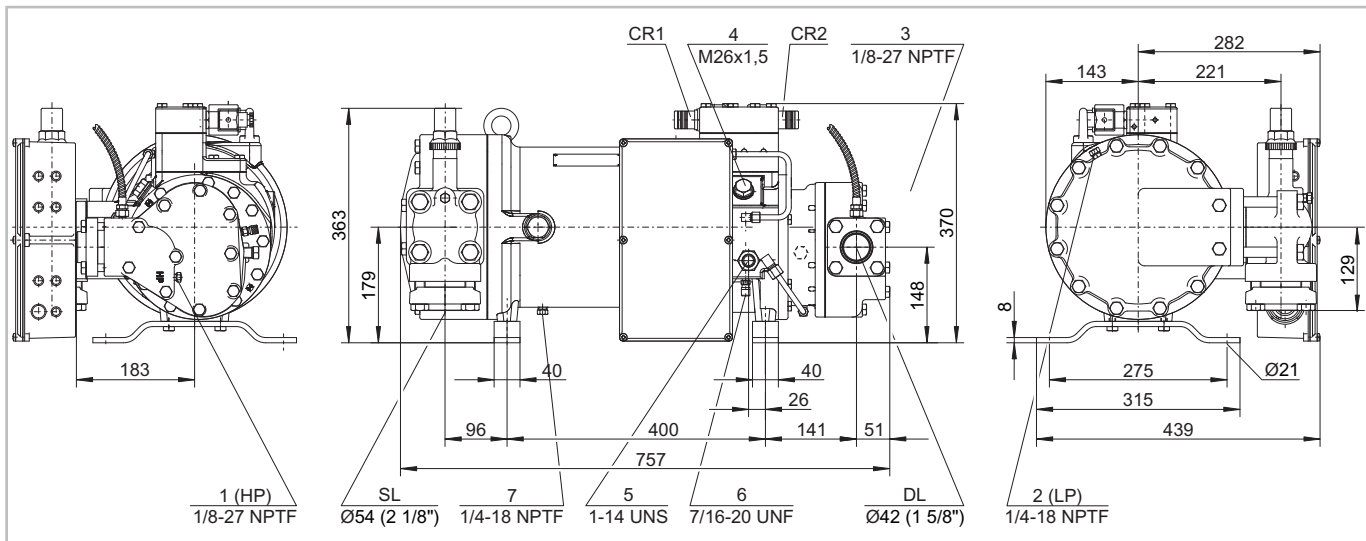
| Anschlusspositionen |                                             |
|---------------------|---------------------------------------------|
| 24                  | Zugang zur Ölumlaufjustierung               |
| 25                  | Öleintritt für die Wellenabdichtungskühlung |
| 26                  | Ölaustritt der Wellenabdichtungskühlung     |
| 27                  | Temperaturfühler in der Wellenabdichtung    |
| 28                  | Schwingungssensoranschluss                  |
| SL                  | Sauggasleitung                              |
| DL                  | Druckgasleitung                             |

Tab. 1: Anschlusspositionen

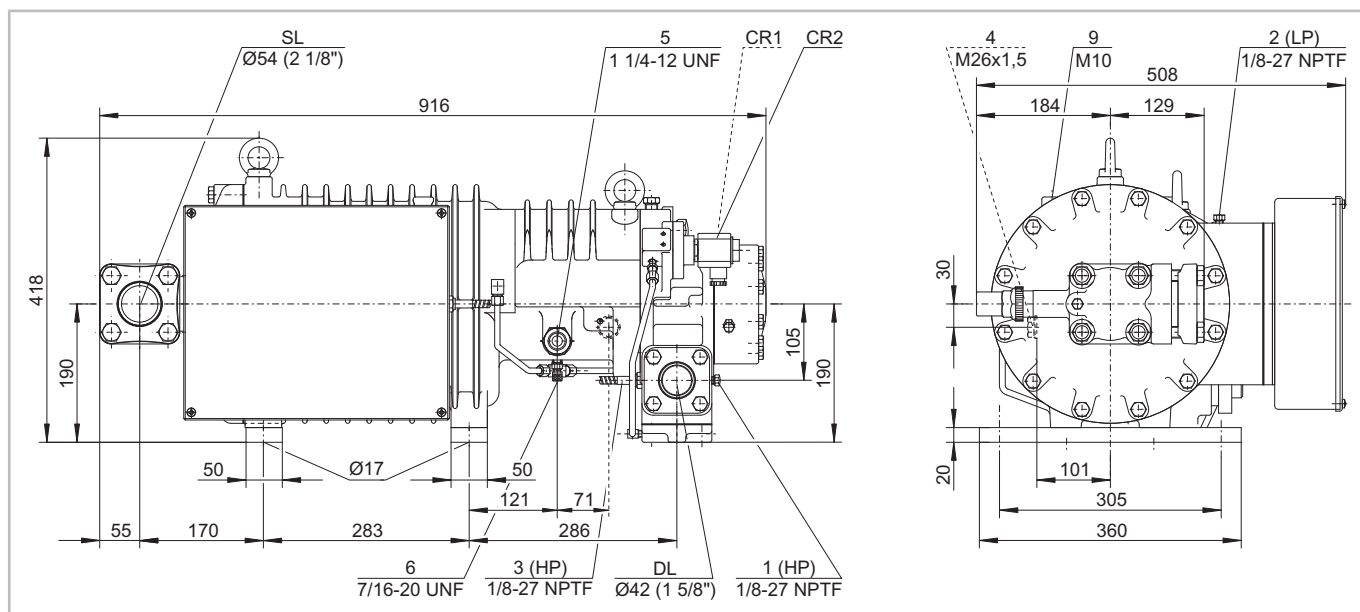
Maßangaben (falls angegeben) können Toleranzen entsprechend EN ISO13920-B aufweisen.

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

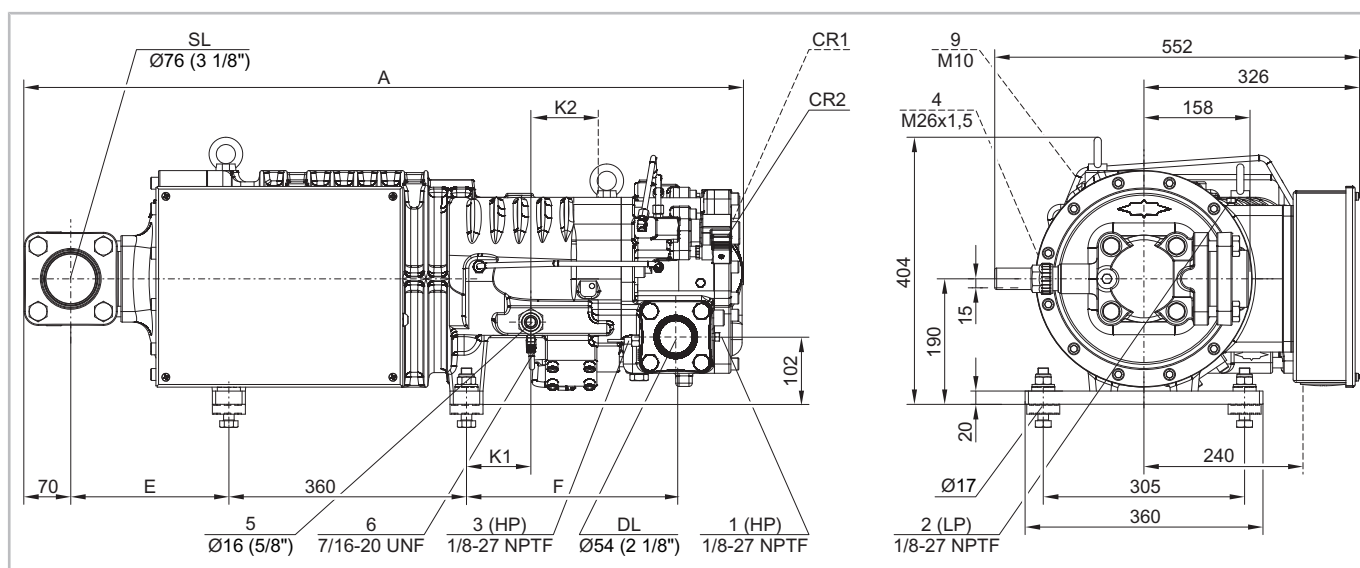
#### 4.5.1 HS.53



#### 4.5.2 HS.64

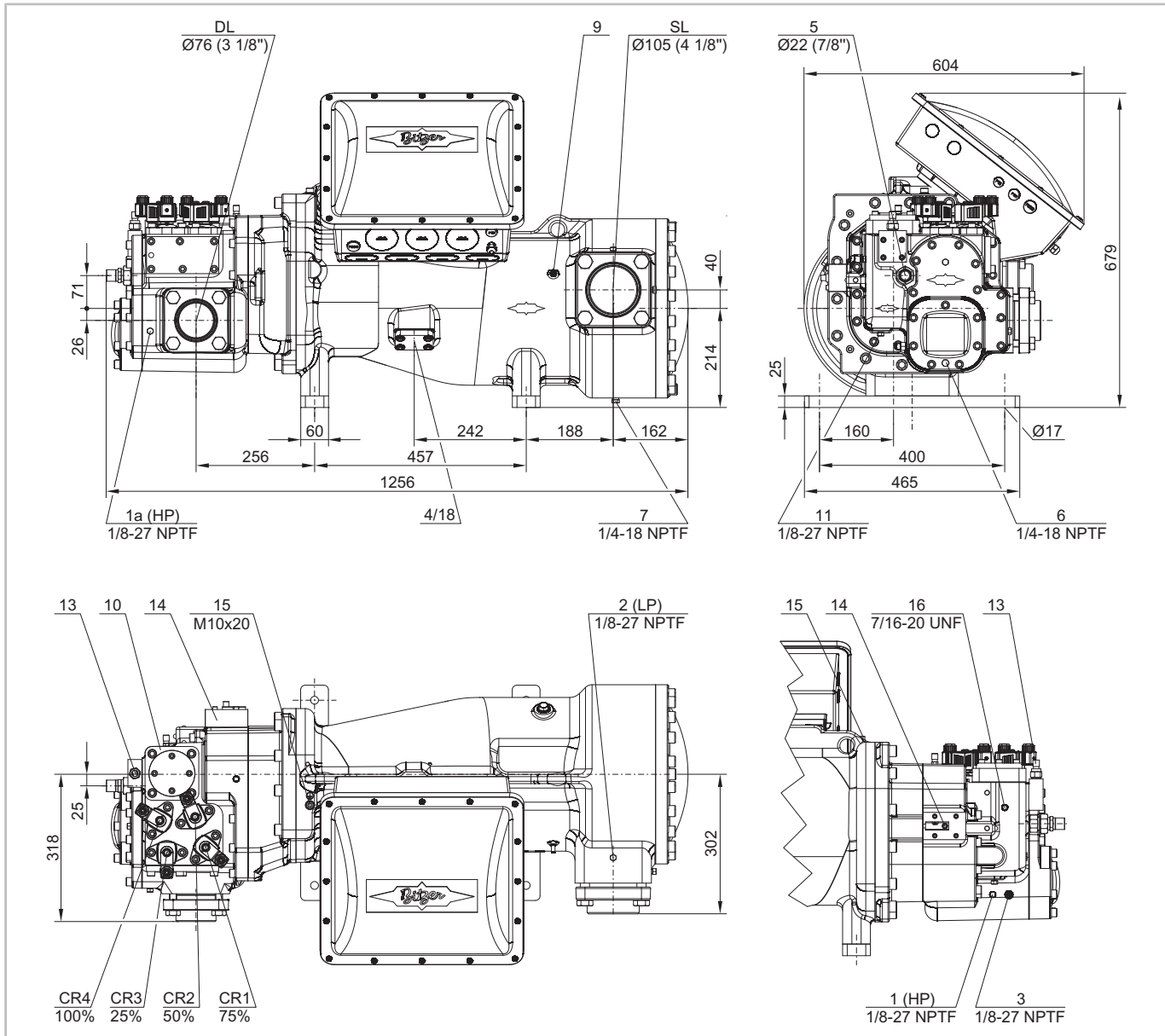


#### 4.5.3 HS.74

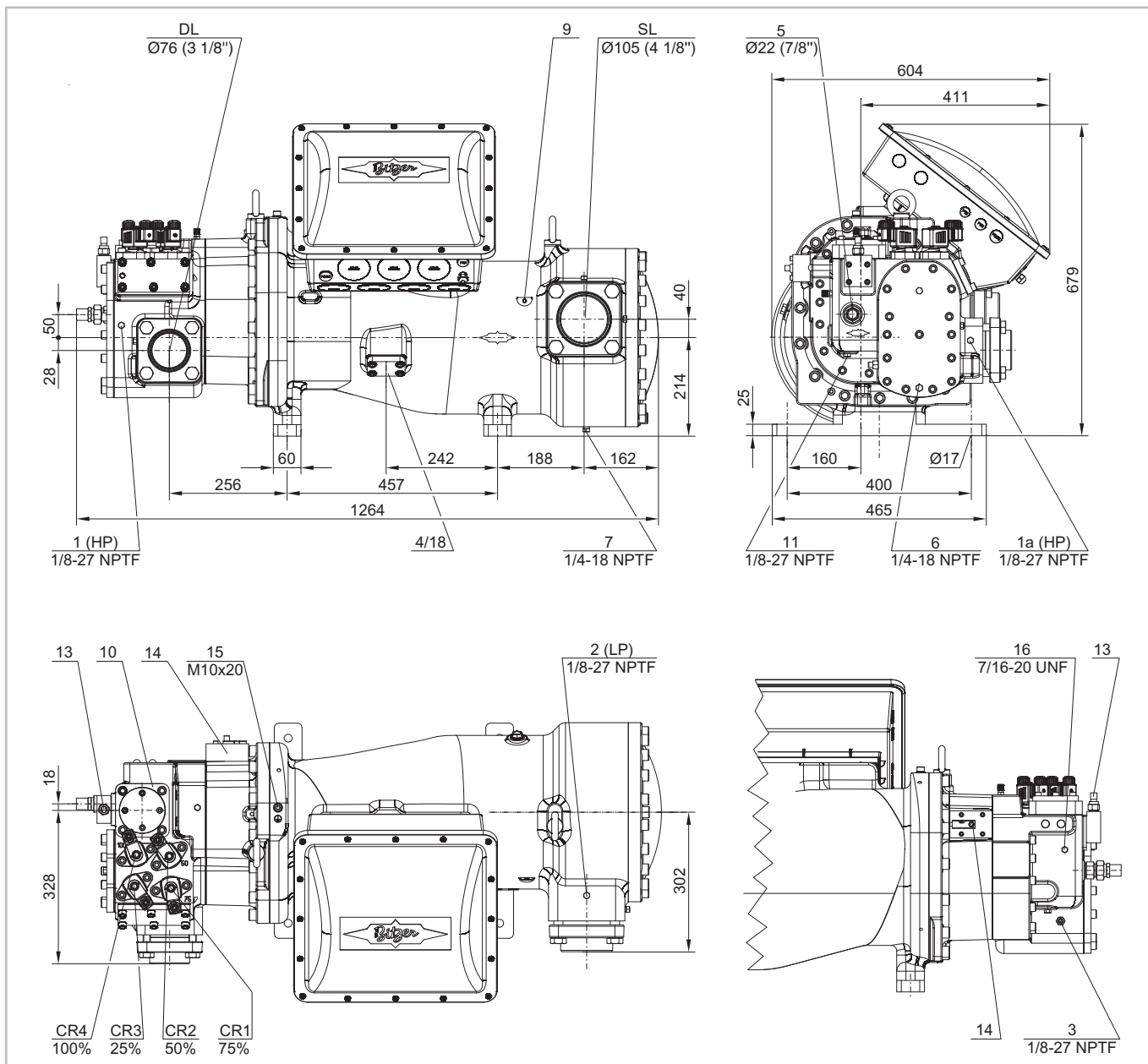


| Typ                    | A<br>mm | E<br>mm | F<br>mm | K1<br>mm | K2<br>mm |
|------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|
| HS.7451, HS.7461       | 1021    | 186     | 295     | 76       | 109      |
| HSK7471-70, HSN7471-75 | 1034    | 186     | 318     | 98       | 97       |
| HSK7471-90             | 1087    | 238     | 318     | 98       | 97       |

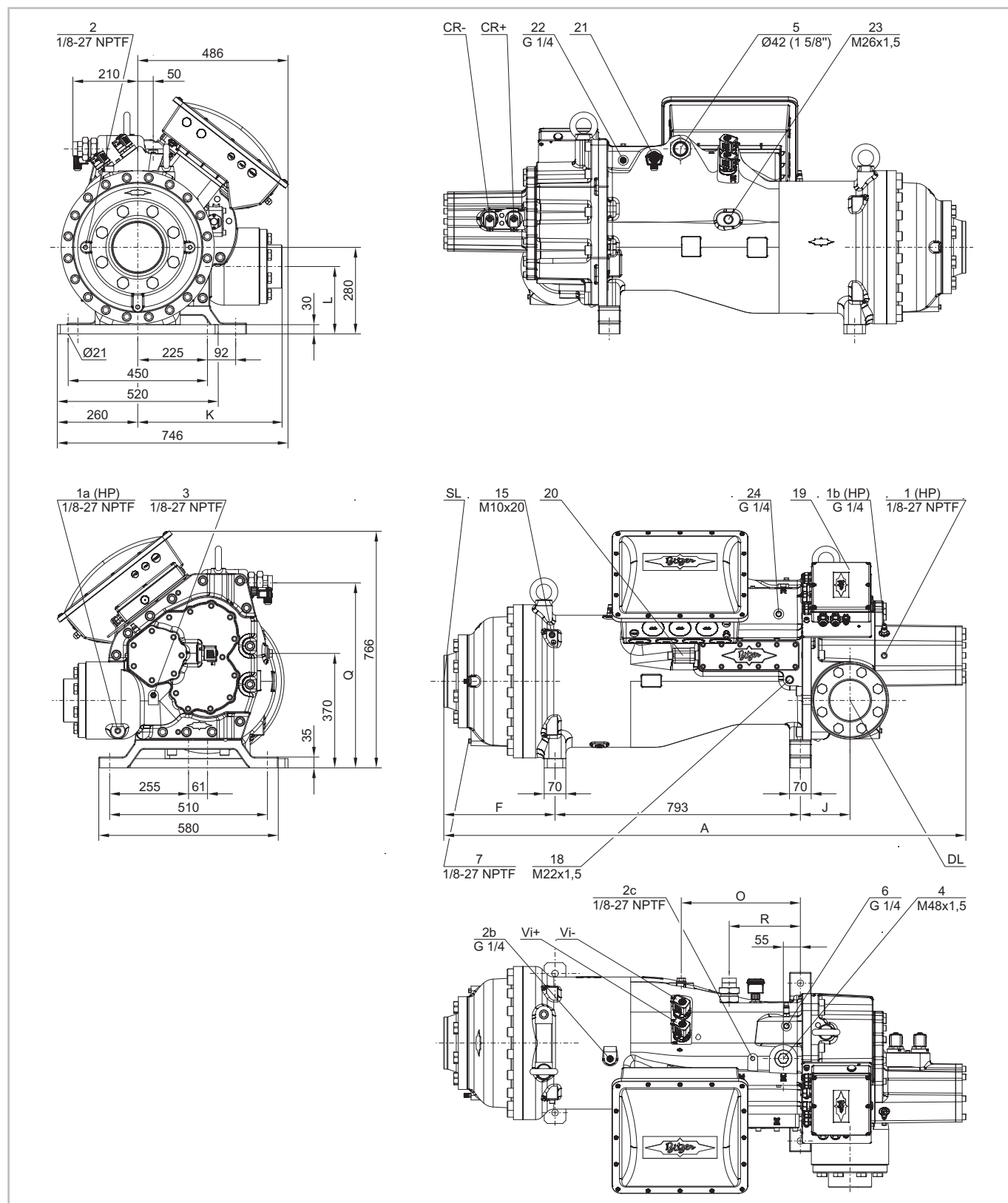
#### 4.5.4 HS.8551 .. HS.8571



#### 4.5.5 HS.8581 .. HS.8591



#### 4.5.6 HS.95



| Typ | A  | F  | J  | K  | L  | O  | Q  | R  | SL | DL |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|     | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |

|              |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| HSK9573-180  |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSK9573-240  | 1605 | 282 | 163 | 434 | 206 | 361 | 583 | 205 | DN125 | DN100 |
| HSK9583-210  |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSK9583-280  | 1632 | 309 | 163 | 434 | 206 | 361 | 583 | 205 | DN125 | DN100 |
| HSN9583-240  | 1605 | 282 | 163 | 434 | 206 | 361 | 583 | 205 | DN125 | DN100 |
| HSK9593-240  |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSK9593-300  |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSK95103-280 | 1688 | 360 | 160 | 466 | 218 | 385 | 598 | 230 | DN150 | DN125 |
| HSK95103-320 |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSN95103-280 |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |

## 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 Verdichtermodule anwendbare Regularien

Jedes eingebaute Verdichtermodule 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 Verdichtermodule 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 Verdichtermodule oder das Verdichterschutzgerät angeschlossen.

Die elektrische Sicherheit des Verdichters entsprechend EN12693 ist mit allen von BITZER lieferbaren Verdichtermodule 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 Verdichtermodule 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.

### 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.
- ▶ Aufkleber im Anschlusskastendeckel beachten.
- ▶ 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. Verdichtermodule in die Sicherheitskette einbinden und mit passender Betriebsspannung versorgen.
- Hoch- und Niederschalter 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.
- 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

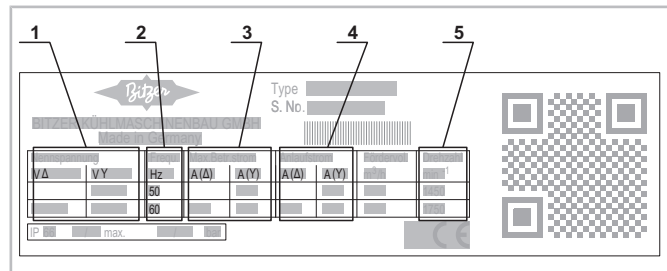


Abb. 10: Typisches Typschild für einen eingebauten Direktanlaufmotor, der im Stern oder im Dreieck betrieben werden kann.

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 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"

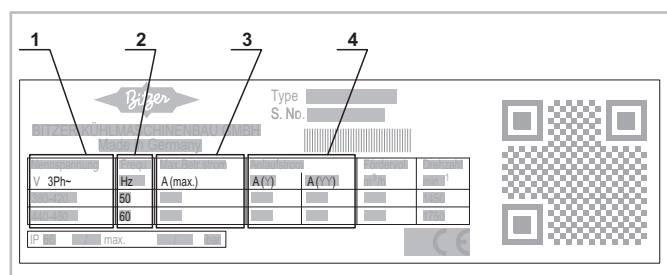


Abb. 11: Verdichter mit Teilwicklungsmotor, Beispiel eines Typschilds

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.

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 jeweils auf 60% des maximalen Betriebsstroms auslegen.
- ▶ 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 Verdichtermodul ist dies im Verdichterbetriebsmodus programmiert. Dazu Motorschütze über das Verdichtermodul beschalten.

### 5.5.2 Stern-Dreieck-Motor "Y/Δ"

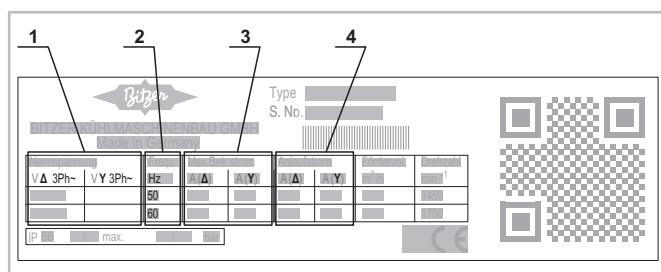


Abb. 12: Verdichter mit Stern-Dreieck-Motor, Beispiel eines Typschilds

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.

### 5.5.3 Direktanlaufmotor

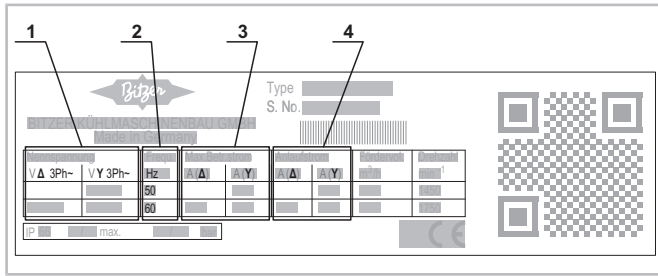


Abb. 13: Verdichter mit Direktanlaufmotor, Beispiel eines Typschilds

Das Feld 1 ist geteilt. In der ersten Spalte steht als zweites Zeichen  $\Delta$  oder  $D$ . In der zweiten Spalte ist das zweite Zeichen ein  $Y$ .  $\Delta$  oder  $D$  steht für den Direktanlauf im Dreieck und  $Y$  für Direktanlauf im Stern. Für den Stern-Anlauf wird eine  $\sqrt{3}$  mal so hohe Spannung benötigt.

Wenn der Motor im Stern oder im Dreieck angeschlossen werden kann, dann enthalten die Felder 1, 3 und 4 beide Angaben. Die Abbildung zeigt einen Fall, bei dem bei einer Netzfrequenz nur eine Betriebsart möglich ist, bei der anderen aber beide.

- ▶ Motorschutz auf 120% des maximalen Betriebstroms auslegen.
- ▶ Nur die Anlaufmethode auswählen, für die Daten auf dem Typschild angegeben sind.
- ▶ Motor nur bei den auf dem Typschild angegebenen Netzbedingungen betreiben.

#### Anlaufmethoden

- Direktanlauf im Dreieck: Betriebsspannung ist die auf dem Typschild angegebene niedrigere Spannung.
- Direktanlauf im Stern: Betriebsspannung ist die auf dem Typschild angegebene höhere Spannung.

### 5.6 Motorleistungskabel anschließen



#### WARNUNG

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

Im Anschlusskasten befinden sich ein oder zwei Schutzleiteranschlüsse, die Anschlüsse für die Motor-temperaturüberwachung und für den Leistungsanschluss des Motors.

Alle Stromdurchführungsbolzen sind von Isolatoren umgeben, die Luft- und Kriechstrecken zwischen den elektrischen Anschlüssen und zum Gehäuse sicher stellen und Überschlüge verhindern.

- ▶ Anschlusskastendeckel entfernen.
- ▶ Kabel und Kabelschuhe entsprechend dem Leitungsquerschnitt wählen, den die Motorleistung erfordert.
- ▶ Leistungskabel für den Verdichtermotor durch passende Kabeldurchführungen in den Anschlusskasten legen.
- ▶ Vorhandene Isolatoren unverändert verwenden.
- ▶ Kabelschuhe um die Kabelenden montieren.
- ▶ Schutzleiter an  $\ominus$  oder PE anschließen.
- ▶ Leistungskabel und ggf. Brücken entsprechend den folgenden Kapiteln anschließen.
- ▶ Die drei Kabel für die Überwachung von Drehrichtung, Phasenfolge und Phasenausfall als oberstes auf den betreffenden Leistungsanschlüssen montieren.
- ▶ Kabeldurchführungen gut abdichten.
- ▶ Die beiden Kabel des Motortemperaturmesskreises prüfen.
- ▶ Alle Kabelanschlüsse an der Stromdurchführungsplatte auf festen Sitz prüfen.
- ▶ Anschlusskastendeckel aufsetzen und festschrauben.



#### HINWEIS

Gefahr von Verdichterausfall!  
Verdichter nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betreiben!

### 5.6.1 Motorausführung

Die Verdichter der Serien HS.53 bis HS.85 sind standardmäßig mit Teilwicklungsmotoren in  $\Delta/\Delta\Delta$ -Schaltung ausgerüstet. Als Sonderausführung ist alternativ bei HS.64 und HS.74 auch ein Stern- oder Dreieck-Direktanlauf-Motor und bei HS.85 ein Stern-Dreieck-Motor lieferbar.

Die Verdichter der HS.95-Serie sind mit Stern-Dreieck-Motoren ausgerüstet.

## 5.6.2 Anschlusspositionen für die Leistungsspannungsversorgung

Durch die Stromdurchführungsplatte sind sechs Motorbolzen geführt und zwei Anschlüsse für die Motortemperaturüberwachung. Die Motorbolzen sind in zwei Reihen angebracht, entweder versetzt oder direkt gegenüber.

### Teilwicklungsmotor

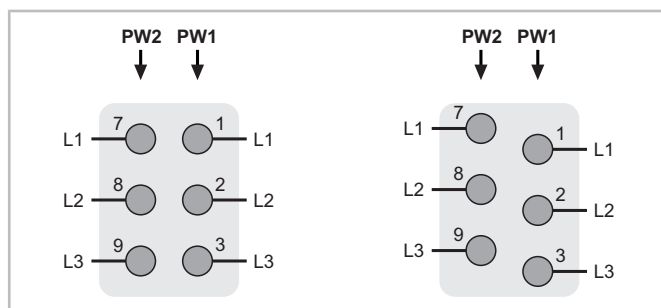


Abb. 14: Anschluss der Leistungsspannungsversorgung eines Teilwicklungsmotors

### Stern-Dreieck-Motor

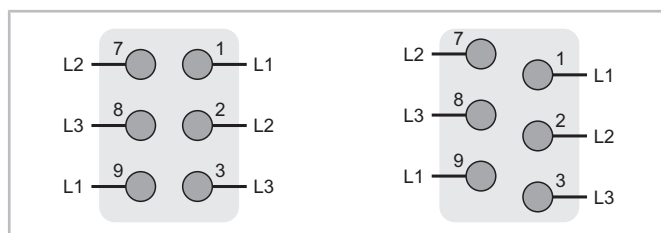


Abb. 15: Anschluss der Leistungsspannungsversorgung eines Stern-Dreieck-Motors

Es eine Empfehlung der IEC, die Phasen auf diese Weise versetzt anzuschließen.

### Direktanlauf

Alle Standardmotoren können im Direktanlauf betrieben werden. Der Anlaufstrom ist jedoch deutlich höher. Stern-Dreieck-Motoren werden im Dreieck angeschlossen.

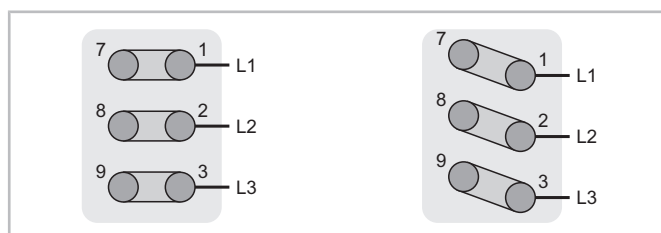


Abb. 16: Kabelbrücken und Leistungsanschlüsse bei Direktanlauf von Teilwicklungsmotoren und Stern-Dreieck-Motoren im Dreieck für Motoren mit maximalem Betriebsstrom unterhalb 300 A

- ▶ Motoren mit maximalen Betriebsstrom bis 300 A: Kabelbrücken entsprechend der Abbildung montieren.
- ▶ Motoren mit maximalen Betriebsstrom oberhalb 300 A: Kabel im Schaltschrank zusammenführen.

### Motoren für höhere Spannungen

Für die Spannungsversorgung 690 V bei 50 Hz und 660 V bei 60 Hz werden Stern-Dreieck-Spezialmotoren eingesetzt, die nur im Stern-Direktanlauf betrieben werden können.

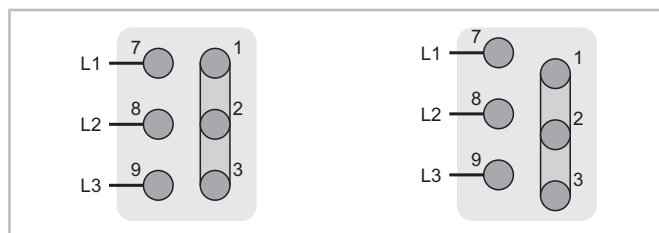


Abb. 17: Stern-Direktanlauf von Motoren für sehr hohe Spannungen für Motoren mit maximalem Betriebsstrom unterhalb 300 A

- ▶ Motoren mit maximalen Betriebsstrom bis 300 A: Kabelbrücken entsprechend der Abbildung montieren. Diese Motoren werden mit montierten Brücken ausgeliefert.
- ▶ Motoren mit maximalen Betriebsstrom oberhalb 300 A: Kabel im Schaltschrank zusammenführen.

## 5.6.3 Serie HS.53

### Stromdurchführungsplatte mit 6 Motorbolzen

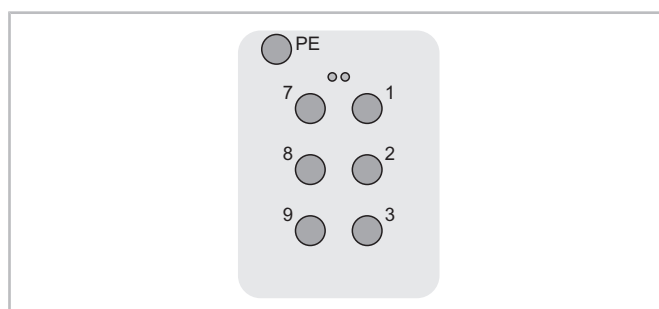


Abb. 18: Stromdurchführungsplatte

- 1 Schutzleiteranschluss und 6 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors
  - Gewinde: M8x1,5
  - Kabelschuhe entsprechend dem Leitungsquerschnitt wählen, den die Motorleistung erfordert. Maximal mögliche Breite 20 mm, Lochdurchmesser 8,5 mm
- ▶ Kabelschuhe um die Kabelenden montieren.

- Kabelschuhe und alle demontieren Bauteile wieder in der selben Reihenfolge montieren.
- Kabel für die Drehrichtungsüberwachung als oberstes Bauteil montieren.

### Stromdurchführungsplatte mit 9 Motorbolzen

Die Motorbolzen sind in der Stromdurchführungsplatte in drei Reihen angeordnet. Ein Isolatorblock deckt die beiden äußeren Reihen ab, das sind die Motorbolzen 1, 2 und 3 sowie 4, 5 und 6. Die Motorbolzen der mittleren Reihe 7, 8 und 9 ragen aus dem Isolatorblock heraus. Dadurch ist es bei zwei Anschlussvarianten erforderlich, die Motorbolzen der mittleren Reihe mit Motorbolzen einer äußeren Reihe durch Kabel zu verbinden. Diese Kabelverbindungen sind in den folgenden Abbildungen mit breiten Linien dargestellt.

Die Stromdurchführungsplatte besteht aus

- 1 Schutzleiteranschluss und 9 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors.
  - Gewinde: M8x1
  - Kabelschuhe entsprechend dem Leitungsquerschnitt wählen, den die Motorleistung erfordert. Maximal mögliche Breite 19 mm, Lochdurchmesser 8,5 mm
- einem Isolatorblock aus dem die Motorbolzen der mittleren Reihe herausragen

### Anschluss für Teilwicklungsanlauf

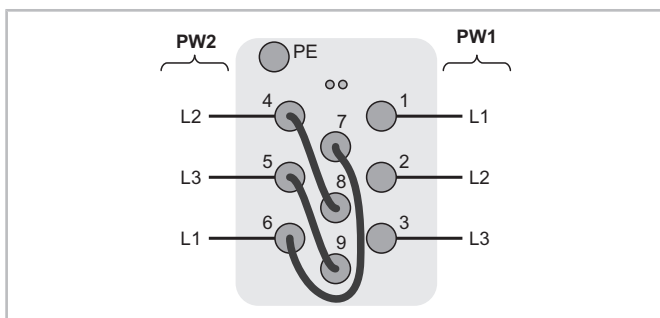


Abb. 19: Anschluss für Teilwicklungsanlauf

- Isolatorblock entnehmen.
- Kabelverbindungen der Drehrichtungsüberwachung entfernen.
- Kabelschuhe um die Kabelenden montieren.
- Kabelschuhe der Kabel für die äußeren Reihen montieren, die Kabel für die Drehrichtungsüberwachung als oberstes Bauteil.
- Isolatorblock aufsetzen.

- Kabelschuhe der Kabel der mittleren Reihe entsprechend der Abbildung montieren.

### Anschluss für Direktanlauf

Der eingebaute Teilwicklungsmotor kann auch für Direktanlauf angeschlossen werden.

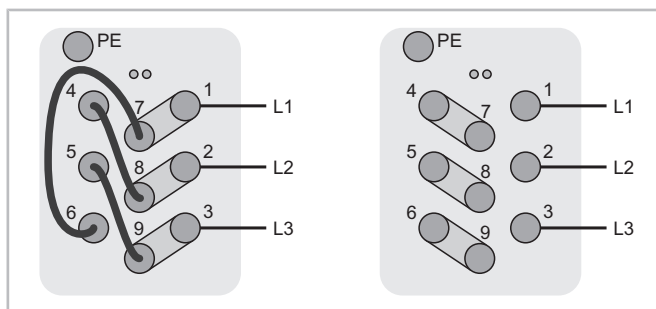


Abb. 20: Anschluss für Direktanlauf, links für die auf dem Typschild angegebene niedrige Spannung, rechts die hohe Spannung

- Isolatorblock entnehmen.
- Kabelverbindungen der Drehrichtungsüberwachung entfernen.
- Brücken entsprechend der gewählten Versorgungsspannung montieren.
- Kabelschuhe um die Kabelenden montieren.
- Kabelschuhe der Kabel für die äußeren Reihen montieren, die Kabel für die Drehrichtungsüberwachung als oberstes Bauteil. Wenn die hohe Versorgungsspannung ausgewählt wurde sind außer den Kabelbrücken keine weiteren Verbindungskabel zwischen den Reihen erforderlich.
- Isolatorblock aufsetzen.
- Wenn die niedrige Versorgungsspannung ausgewählt wurde: Kabelschuhe der Kabel der mittleren Reihe entsprechend der Abbildung montieren.

### 5.6.4 Serie HS.64 und HS.74

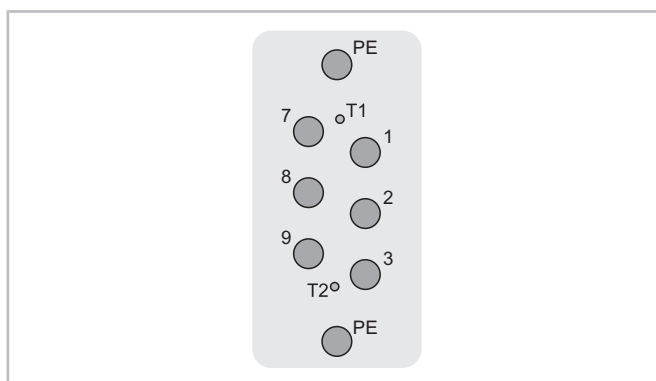


Abb. 21: Stromdurchführungsplatte

- 2 Schutzleiteranschlüsse und 6 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors
  - Gewinde: M10x1,5
  - Kerbkabelschuhe für Leitungsquerschnitt max. 35 mm<sup>2</sup> sind im Lieferumfang enthalten.
  - alternative Kabelschuhe: maximal mögliche Breite 28 mm, Lochdurchmesser 10,5 mm bis 15 mm
- ▶ Kabelschuhe ausbauen.
- ▶ Kabelschuhe um die Kabelenden montieren.
- ▶ Kabelschuhe und alle demontieren Bauteile wieder in der selben Reihenfolge montieren.
- ▶ Kabel für die Drehrichtungsüberwachung als oberstes Bauteil montieren.

#### 5.6.5 Serien HS.85 und HS.9573 bis HS.9593

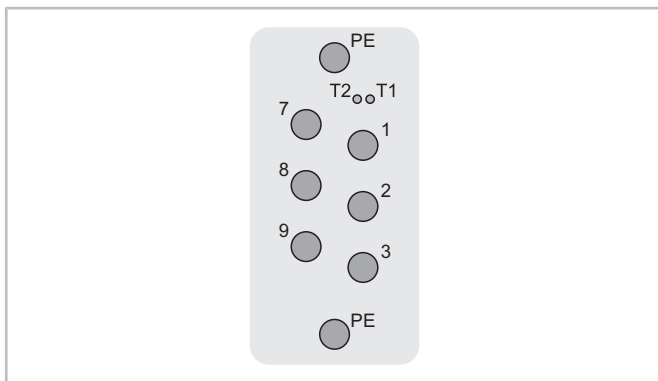


Abb. 22: Stromdurchführungsplatte

- 2 Schutzleiteranschlüsse und 6 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors
  - Gewinde: M10x1,5
  - Kabelschuhe entsprechend dem Leitungsquerschnitt wählen, den die Motorleistung erfordert. Maximal mögliche Breite 28 mm, Lochdurchmesser 10,5 mm
- ▶ Kabelschuhe um die Kabelenden montieren.
- ▶ Kabelschuhe als unterstes auf jeden Schutzleiter- und Motorbolzen montieren.
- ▶ Bauteile wieder in der selben Reihenfolge montieren.
- ▶ Kabel für die Drehrichtungsüberwachung als oberstes Bauteil montieren.

#### 5.6.6 HS.95103

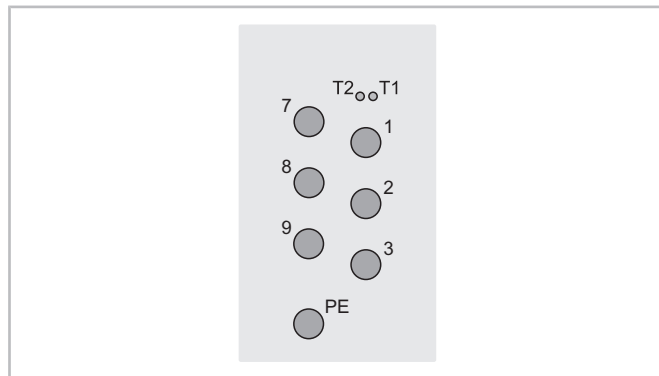


Abb. 23: Stromdurchführungsplatte

- 1 Schutzleiteranschluss und 6 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors
  - Gewinde: M12x1,75
  - Kabelschuhe entsprechend dem Leitungsquerschnitt wählen, den die Motorleistung erfordert. Maximal mögliche Breite der Kabelschuhe: 28 mm, Lochdurchmesser mindestens 12,5 mm
  - Pro Schutzleiter- und Motorbolzen können bis zu zwei Kabelschuhe verschraubt werden.
- ▶ Kabelschuhe um die Kabelenden montieren.
- ▶ Kabelschuhe als unterstes auf jeden Schutzleiter- und Motorbolzen montieren.
- ▶ Bauteile wieder in der selben Reihenfolge montieren.
- ▶ Kabel für die Drehrichtungsüberwachung als oberstes Bauteil montieren.

#### 5.6.7 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 ST-420.
- ▶ FU-Programmierung, siehe ebenfalls ST-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. Span-

nungs-Frequenz-Kennlinien von Direktanlaufmotoren siehe ebenfalls Online-Dokument ST-420.

## 5.7 Anforderungen an die Steuerlogik

**HINWEIS**  
Gefahr von Motorschaden!  
Die Steuerlogik des übergeordneten Anlagenreglers muss die vorgegebenen Anforderungen in jedem Fall erfüllen.

- anzustrebende Mindestlaufzeit: 5 Minuten
- maximale Schalthäufigkeit:
  - max. 8 Anläufe pro Stunde bei Verdichtern mit maximaler Leistungsanfrage bis 15 kW
  - max. 6 Anläufe pro Stunde bei Verdichtern mit maximaler Leistungsanfrage von 15 bis 90 kW
  - max. 4 Anläufe pro Stunde bei Verdichtern mit maximaler Leistungsanfrage oberhalb 90 kW
- minimale Stillstandszeit:
  - 5 Minuten bei Verdichtern mit maximaler Leistungsanfrage bis zu 200 kW
  - 10 Minuten bei Verdichtern mit maximaler Leistungsanfrage oberhalb 200 kW

Die minimale Stillstandszeit benötigt der Regelschieber um die optimale Anlaufposition zu erreichen. Wenn der Verdichter aus der 25%-CR-Stufe abgeschaltet wurde genügt 1 Minute Stillstandszeit.

- ▶ Minimale Stillstandszeit auch bei Wartungsarbeiten einhalten!
- ▶ Bei Stern-Dreieck-Motor erst aus der 25%-CR-Stufe abschalten!

### 5.7.1 Leistungsregelung (CR)

Die Leistung der Serien HS.53, HS.64 und HS.74 kann in zwei Stufen geregelt werden in den Schritten Vollast – 75% – 50%-Restleistung.

Die Verdichter der HS.85-Serie sind mit einer dualen Leistungsregelung ausgerüstet. Vier Magnetventile positionieren hydraulisch einen integrierten Regelschieber. In den Prinzipschaltbildern werden die Magnetventile mit M11 bis M14 oder mit Y4 bis Y7 bezeichnet.

Die Kälteleistung des Verdichters ( $Q_{rel}$ ) kann zwischen 100% und etwa 25% Restleistung entweder stufenlos oder in vier Stufen angepasst werden. Ein Verdichterbau ist dafür nicht erforderlich.

Bei der HS.95-Serie steuert das Verdichtermodule CM-SW-01 die Leistung (CR) je nach Leistungsvorgabe.

zwischen 100% und 25% und das interne Volumenverhältnis ( $V_i$ )

Detaillierte Informationen zur Leistungsregelung siehe Online-Dokument ST-430.

**Information**  
Bei Teillast sind die Einsatzgrenzen eingeschränkt! Daten siehe BITZER SOFTWARE.

### HS.53-, HS.64- und HS.74-Serien

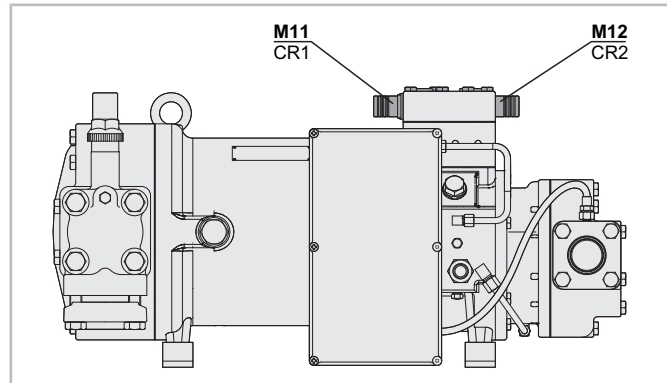


Abb. 24: HS.53: Anordnung der Magnetventile

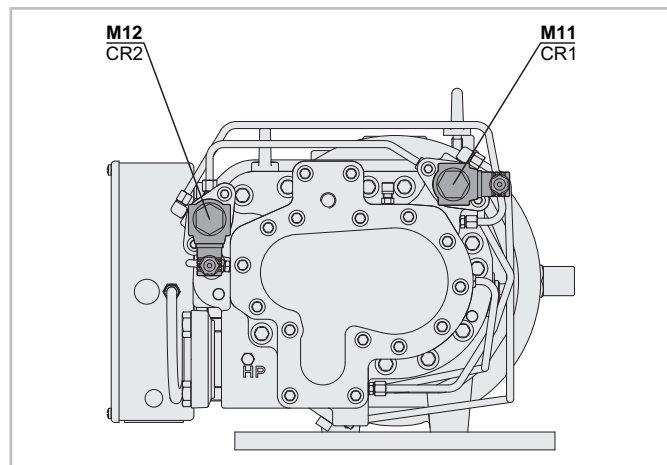


Abb. 25: HS.64 und HS.74: Anordnung der Magnetventile

### HS.53 und HS.64

|                     | M11 | M12 |
|---------------------|-----|-----|
| Anlauf / Stillstand | ○   | ○   |
| $Q_{rel}$ 50%       | ○   | ○   |
| $Q_{rel}$ 75%       | ○   | ●   |
| $Q_{rel}$ 100%      | ●   | ●   |

Tab. 2: Leistungsregelung bei HS.53 und HS.64

## HS.74

|                     | M11 | M12 |
|---------------------|-----|-----|
| Anlauf / Stillstand | ○   | ○   |
| $Q_{rel}$ 50%       | ○   | ○   |
| $Q_{rel}$ 75%       | ●   | ○   |
| $Q_{rel}$ 100%      | ●   | ●   |

Tab. 3: Leistungsregelung bei HS.74

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| $Q_{rel}$ | Kälteleistung               |
| ○         | Magnetventil stromlos       |
| ●         | Magnetventil unter Spannung |

Tab. 4: Legende

Leistungsstufen  $Q_{rel}$  75% und 50% sind Nominalwerte. Reale Restleistungen sind abhängig von Betriebsbedingungen und Verdichterausführung. Daten siehe BITZER SOFTWARE.

Weitere Anforderungen an die Steuerlogik:

- ▶ Magnetventile immer mit einem zeitlichen Abstand von mindestens 5 Sekunden schalten, egal ob das gleiche oder ein anderes Ventil beschaltet wird.
- ▶ Schaltreihenfolge 50%  $\rightleftharpoons$  75%  $\rightleftharpoons$  100% in jedem Fall einhalten.
- ▶ Verdichter vorzugsweise aus der geringsten Leistungsstufe abschalten.

## ECO kombiniert mit Leistungsregelung

Economiserbetrieb (ECO) ist in Volllast und in der 75%-Stufe der Leistungsregelung zulässig.

## Serie HS.85

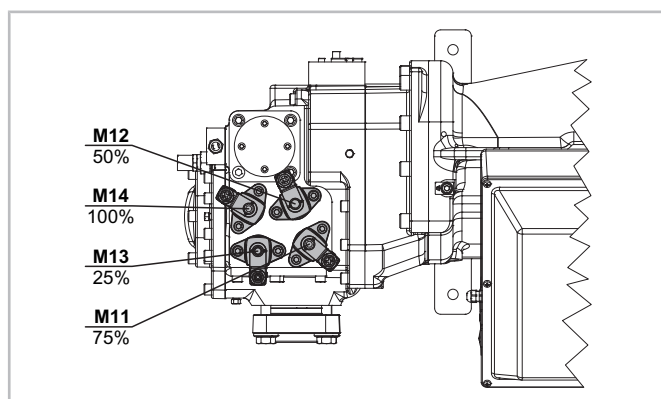


Abb. 26: HS.85: Anordnung der Magnetventile

|                                  | M11 | M12 | M13 | M14 |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Anlauf / Stillstand              | ○   | ○   | ●   | ○   |
| $Q_{rel}$ $\uparrow$             | ○   | ○   | ○   | ●   |
| $Q_{rel}$ min 25% ① $\downarrow$ | ○   | ○   | ●   | ○   |
| $Q_{rel}$ $\rightleftharpoons$   | ○   | ○   | ○   | ○   |

Tab. 5: Stufenlose Leistungsregelung im Bereich 100% .. 25%

|                                | M11 | M12 | M13 | M14 |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Anlauf / Stillstand            | ○   | ○   | ●   | ○   |
| $Q_{rel}$ $\uparrow$           | ○   | ○   | ○   | ●   |
| $Q_{rel}$ min 50% $\downarrow$ | ○   | ●   | ○   | ○   |
| $Q_{rel}$ $\rightleftharpoons$ | ○   | ○   | ○   | ○   |

Tab. 6: Stufenlose Leistungsregelung im Bereich 100% .. 50%

|                     | M11 | M12 | M13 | M14 |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|
| Anlauf / Stillstand | ○   | ○   | ●   | ○   |
| $Q_{rel}$ 25% ①     | ○   | ○   | ●   | ●   |
| $Q_{rel}$ 50%       | ○   | ●   | ○   | ●   |
| $Q_{rel}$ 75%       | ●   | ○   | ○   | ●   |
| $Q_{rel}$ 100%      | ○   | ○   | ○   | ●   |

Tab. 7: 4-stufige Leistungsregelung

|                                |                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $Q_{rel}$                      | Kälteleistung                                                                                                                                        |
| $Q_{rel}$ $\uparrow$           | Kälteleistung erhöhen                                                                                                                                |
| $Q_{rel}$ $\downarrow$         | Kälteleistung verringern                                                                                                                             |
| $Q_{rel}$ $\rightleftharpoons$ | Kälteleistung konstant                                                                                                                               |
| ○                              | Magnetventil stromlos                                                                                                                                |
| ●                              | Magnetventil unter Spannung                                                                                                                          |
| ●                              | Magnetventil pulsierend                                                                                                                              |
| ●                              | Magnetventil intermittierend<br>(10 s an / 10 s aus)                                                                                                 |
| ①                              | 25%-Stufe nur bei Verdichteranlauf (Anlaufentlastung) und bei K-Modellen im Bereich kleiner Druckverhältnisse, Einsatzgrenzen siehe BITZER SOFTWARE. |

Tab. 8: Legende

Leistungsstufen  $Q_{rel}$  75%, 50% und 25% sind Nominalwerte. Reale Restleistungen sind abhängig von Betriebsbedingungen und Verdichterausführung. Daten siehe BITZER SOFTWARE.

## Serie HS.95

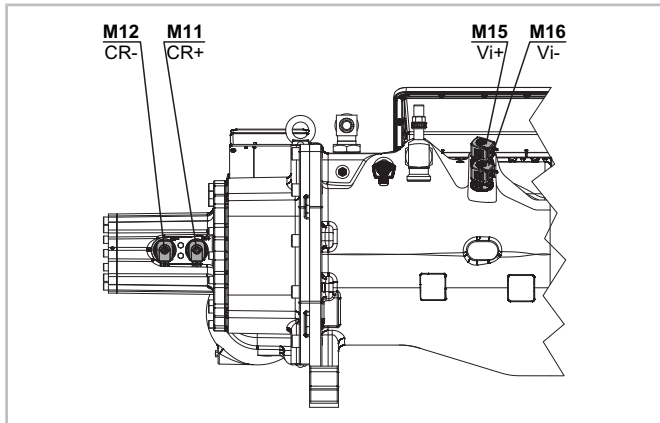


Abb. 27: HS.95: Anordnung der Magnetventile

### 5.7.2 Anlaufentlastung (SU)

Im Stillstand fährt der Regelschieber in die Position der niedrigsten Restleistung. Der Verdichter läuft dann entlastet an. Wenn der Verdichter nicht aus der 25%-Leistungsstufe abgeschaltet wird, braucht der Regelschieber einige Zeit, um in die entlastete Position zu fahren, siehe oben.

## 5.8 Anschlusskasten

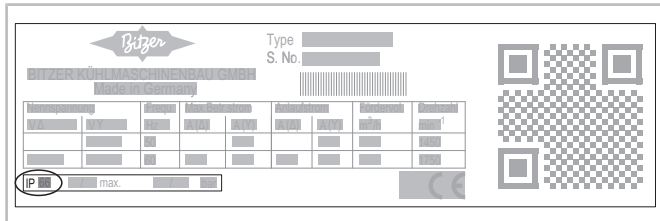


Abb. 28: Links unten auf dem Typschild befindet sich die Angabe der Schutzart.

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

#### Serie HS.53

- 2 x Ø 32,5 / 40,5 / 50,5 / 63,5 mm / G 2
- 1 x G 1 / G 1 1/2 / G 2
- 1 x Ø 25,5 mm

- 16 x Ø 16,5 mm

#### Serie HS.64 und HS.74

- 4 x Ø 63,5 mm
- 1 x Ø 25,5 mm
- 3 x Ø 16,5 mm

#### Serie HS.85

- 2 x Ø 63,5 mm
- 1 x Ø 25,5 mm
- 1 x Ø 20,5 mm
- 1 x Ø 16,5 mm

#### Serie HS.95

- 7 x Ø 63,0 mm
- 3 x Ø 25,0 mm
- 2 x Ø 20,0 mm
- 1 x Ø 16,0 mm

### 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 Anschlusskastenheizung

Für kritische Anwendungen bei tieferen Temperaturen und insbesondere bei hoher Luftfeuchtigkeit kann es vorteilhaft sein, den Anschlusskasten zu beheizen. Dafür kann eine Heizung in den Anschlusskastendeckel nachgerüstet werden.

Die Anschlusskastenheizung ist nicht freigegeben für den Betrieb mit Kältemitteln der Sicherheitsklasse A3.

- Serien HS.64, HS.74, CS.6. und CS.7.: Neuen Anschlusskastendeckel mit integrierter Heizung montieren.
- Ab den Serien HS.85 und CS.8.: Anschlusskastenheizung an den Ecken in Bohrungen in der Mitte des Anschlusskastendeckels einschrauben.
- Heizung entsprechend der Anleitung des Herstellers elektrisch anschließen.

- ▶ Spannungsversorgung vorzugsweise über einen Schließhilfskontakt zum Schütz der 1. Teilwicklung oder zum Hauptschütz (Y/Δ) zu- und abschalten.
- ▶ Geeignete Sicherung verwenden.

#### Technische Daten

- Leistungsaufnahme: 30 W
- verfügbar für 230 V oder 115 V

#### 5.8.4 Anschlusskasten abdichten



##### HINWEIS

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

- ▶ Jede Kabelverschraubung mit Gegenmutter sorgfältig montieren.
- ▶ Verschraubung um das Kabel gut schließen.
- ▶ Je nach Atmosphäre am Aufstellort oder örtlichen Vorschriften die Verschlussstopfen am Anschlusskasten ersetzen. Zulässige relative Luftfeuchte an den Klemmen maximal 95% (IEC60068-2-30). Im Fall von Auslieferung in den UL-Bereich liegen Abdichtungsschrauben mit UL-Abnahme bei.

#### Schutzart erhöhen

Der Anschlusskasten der HS.85- und HS.95-Serie kann mit geeigneten Verschraubungen auf IP66 gebracht werden, z. B. mit Bauteilen der Firma Pflitsch.

#### 5.8.5 Anschlusskasten für FU-Betrieb vorbereiten

- ▶ EMV-Kabelverschraubungen für die Leistungsspannungsversorgung verwenden.
- ▶ Bei Anschlusskästen aus elektrisch nicht leitendem Gehäusematerial: EMV-Kabelverschraubungen an das Schutzleitersystem anschließen. Dafür ist ein Schirmanschlussblech um die Kabeldurchführungen des Leistungsanschlusses montiert und mit dem Erdungsanschluss verbunden.

Abmessung der Anschlussschraube am Schirmanschlussblech: M6x16-4.8 C1E

#### 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 Verdichtermodul im Modulgehäuse oder ein Verdichterschutzgerät, das im Anschlusskasten montiert ist.

##### 5.10.1 Temperaturüberwachung

Die Anschlussklemmen des Motortemperaturmesskreises sind auf der Stromdurchführungsplatte des Verdichters mit M1 und M2 oder T1 und T2 gekennzeichnet. Im Auslieferungszustand sind sie mit dem Verdichterschutzgerät oder dem Verdichtermodul verbunden, es sei denn, das Verdichterschutzgerät wird als Beipack geliefert.

Im Auslieferungszustand ist außerdem die Überwachung von Motor- und Druckgastemperatur (B02) vollständig verdrahtet und an das Verdichterschutzgerät angeschlossen. Je nach Ausführung des Verdichtermotorschutzes sind alle Temperaturfühler in Reihe geschaltet oder der B02-Fühler ist direkt angeschlossen.

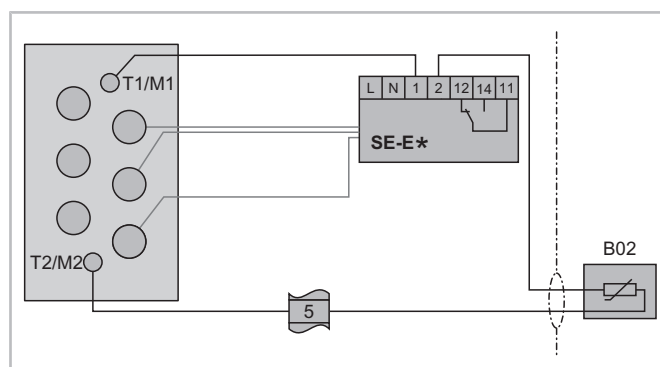


Abb. 29: SE-E\*, Verkabelung im Auslieferungszustand, hervorgehobene Kabel: Temperaturmesskreis

Diese Verkabelung: Motortemperaturfühler in Reihe mit B02 gilt auch für das SE-i1 in der Basis-Sensorenversion.

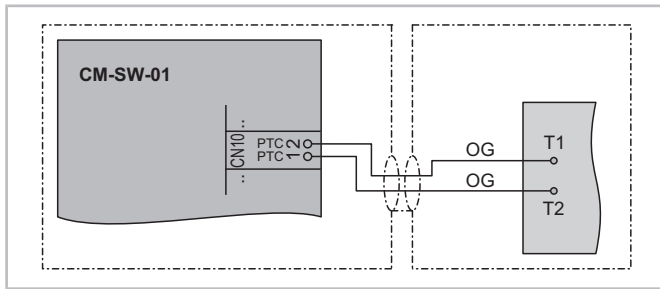


Abb. 30: CM-SW-01, nur der Motortemperaturmesskreis ist dargestellt. B02 ist direkt an CN10 des CM-SW-01 angeschlossen.

### 5.10.2 Überwachung von Drehrichtung, Phasenfolge und Phasenausfall

Der Messkreis zur Überwachung von Drehrichtung, Phasenfolge und Phasenausfall ist im Auslieferungszustand ebenfalls vollständig verdrahtet. Diese Kabel sind in den folgenden Abbildungen hervorgehoben.

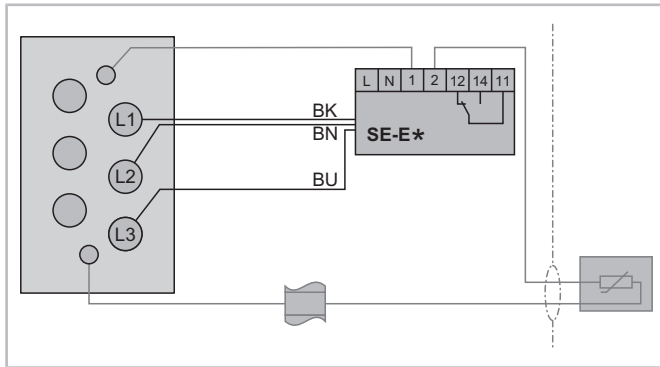


Abb. 31: SE-E\*, Verkabelung im Auslieferungszustand, SE-i1 in der Basis-Sensorenversion ähnlich

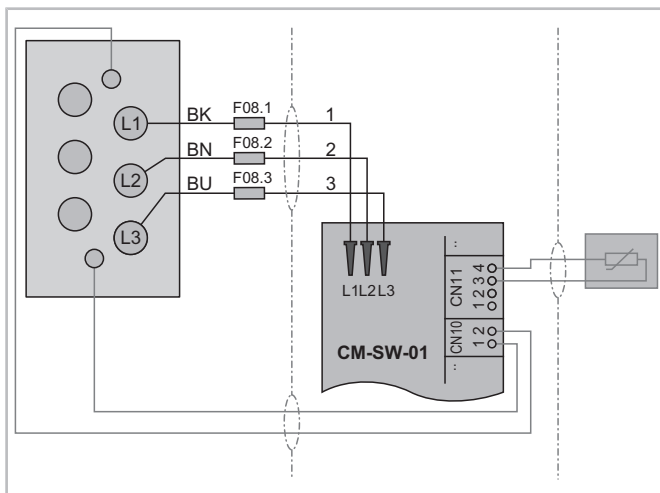


Abb. 32: CM-SW-01, Verkabelung im Auslieferungszustand

Die drei Kabel sind an die drei Motorbolzen angeschlossen, die zuerst mit Leistungsspannung versorgt werden. Das sind in der Regel die Motorbolzen 1 für die Phase L1, 2 für L2 und 3 für L3. Wenn diese Motor-

bolzen gebrückt werden müssen, sind die Kabel an den anderen drei Motorbolzen angeschlossen oder sie müssen dorthin verlegt werden.

Die Phase L1 wird mit dem schwarzen Kabel (BK) überwacht, die Phase L2 mit dem braunen (BN) und L3 mit blau (BU). Beim CM-SW-01 sind die drei Sicherungen F08 erforderlich weil die drei Kabel aus dem Anschlusskasten in das Verdichtermodule Gehäuse geführt werden. Solche Sicherungen sind ebenfalls erforderlich, wenn ein Verdichterschutzgerät außerhalb des Anschlusskastens untergebracht wird.

### 5.10.3 Verdichterschutzgerät SE-E\*

Dieses Verdichterschutzgerät ist serienmäßig im Anschlusskasten eingebaut, ausgenommen Verdichter mit Verdichtermodule und Verdichter, die für eine Sauggasstemperatur oberhalb 60°C freigegeben sind.

Überwachungsfunktionen:

- Temperaturmesskreis
- Drehrichtung/Phasenfolge
- Phasenausfall

Das Verdichterschutzgerät überwacht Drehrichtung, Phasenfolge und Phasenausfall von der zweiten bis zur sechsten Sekunde nachdem der Verdichtermotor mit Spannung versorgt wurde.



#### 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 einbauen.
- Klemme 12 ist der Signalkontakt für Verdichterstörung.

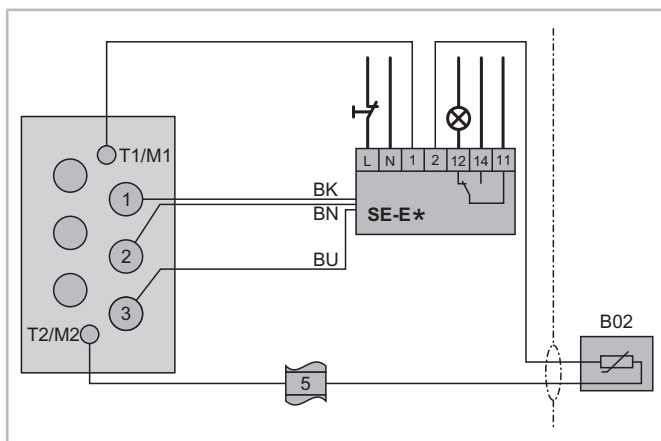


Abb. 33: Elektrischer Anschluss des SE-E\*, der Temperaturmesskreis (dünn dargestellte Kabel) wird verdrahtet ausgeliefert, einschließlich B02: Druckgastemperaturfühler. Dick gezeichnete Kabel: erforderliche elektrische Anschlüsse.

Das SE-E\* verriegelt sofort bei Übertemperatur oder falscher Drehrichtung/Phasenfolge und nach drei Phasenausfällen in 18 Minuten oder zehn Phasenausfällen in 24 Stunden.

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

Nach einem einzelnen Phasenausfall schaltet das SE-E\* den Verdichter ab und nach 6 Minuten automatisch wieder zu.

Technische Daten siehe Online-Dokument CT-120.

#### 5.10.4 SE-i1

Dieses Schutzgerät mit erweiterten Überwachungsfunktionen ist geeignet für FU-Betrieb und mit Softstartern, die eine Rampenzeit kleiner 1 s haben. Das SE-i1 wird bei Bestellung im Anschlusskasten montiert ausgeliefert. Es ist in zwei Ausstattungsvarianten verfügbar: in der Basis- und in der Komplett-Sensorenversion. Bei Bestellung in Komplett-Sensorenversion sind die Fühler und Sensoren, die am Verdichter montiert werden können, montiert und elektrisch angeschlossen. Bauteile für den Anschluss an Rohrleitungen liegen bei.

Das SE-i1 kann alternativ zum SE-E\* in den Anschlusskasten eingesetzt werden. Ausgenommen sind Verdichter mit Verdichtermodule.

Der Betrieb mit R245fa ist nur zulässig mit SE-i1.

#### Ausstattungsvarianten

Das SE-i1 ist in zwei Ausstattungsvarianten verfügbar. Überwachungsfunktionen in der Basis-Sensorenversion:

- Motortemperatur und Druckgastemperatur (B02) im gleichen Messkreis
- Kurzschluss oder Leitungs-/Fühlerbruch des Temperaturmesskreises
- Drehrichtung/Phasenfolge
- Phasenausfall
- maximale Schalthäufigkeit
- minimale und maximale Motordrehzahl

Überwachungsfunktionen in der Komplett-Sensorenversion zusätzlich:

- Einsatzgrenzüberwachung
- Druckgastemperatur mit NTC-Fühler (B02), separat angeschlossen

#### SE-i1 elektrisch anschließen

- Leistungsspannungsversorgung an die Klemmen L und N anlegen. Erforderliche Spannung siehe Typschild des SE-i1.
- In das Kabel der Spannungsversorgung an Klemme L einen Entriegelungstaster einbauen.
- Verdichterschutzgerät mit Klemmen C und NO in die Sicherheitskette des Verdichters einbauen.
- Klemme NC ist der Signalkontakt für Verdichterstörung.
- Modbus RS485 kann an COM1 angeschlossen werden.

Das SE-i1 verriegelt sofort bei Motorübertemperatur.

- Entriegeln: Spannungsversorgung des SE-i1 mindestens fünf Sekunden lang unterbrechen.

## SE-i1 mit Basis-Sensorenbausatz

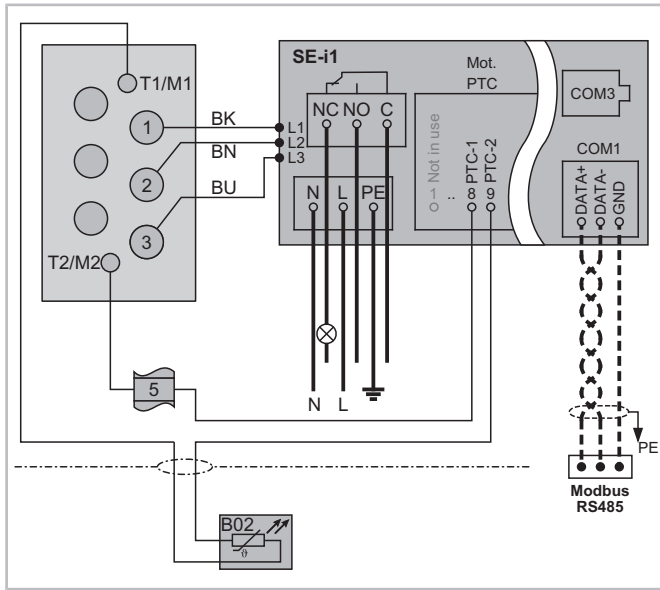


Abb. 34: Elektrischer Anschluss des SE-i1 in der Basis-Sensorenversion, der Temperaturmesskreis (dünn dargestellte Kabel) wird verdrahtet ausgeliefert. Der Druckgastemperaturfühler (B02) ist ein PTC-Fühler. Er kann in Reihe dazu eingebaut werden. Dünn dargestellte Kabel: im Auslieferungszustand angeschlossen. Dick gezeichnete Kabel: erforderliche elektrische Anschlüsse. Gestrichelte Kabel: optionale Anschlüsse.

## SE-i1 mit Komplett-Sensorenbausatz

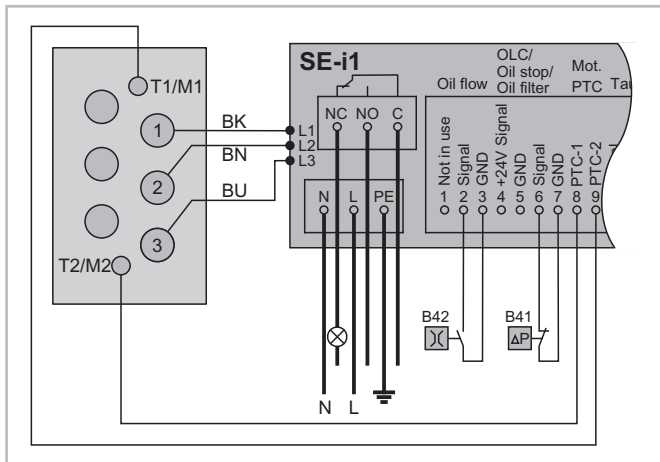


Abb. 35: Komplett-Sensorenbausatz des SE-i1 am Beispiel der HS.85: dünn dargestellte Kabel sind im Auslieferungszustand angeschlossen, die dick gezeichneten müssen angeschlossen werden. Der Öldurchflusswächter (B42) ist bei HS.64 bis HS.85 montiert, bei der HS.85-Serie ist zusätzlich die Ölfilterüberwachung (B41) angeschlossen.

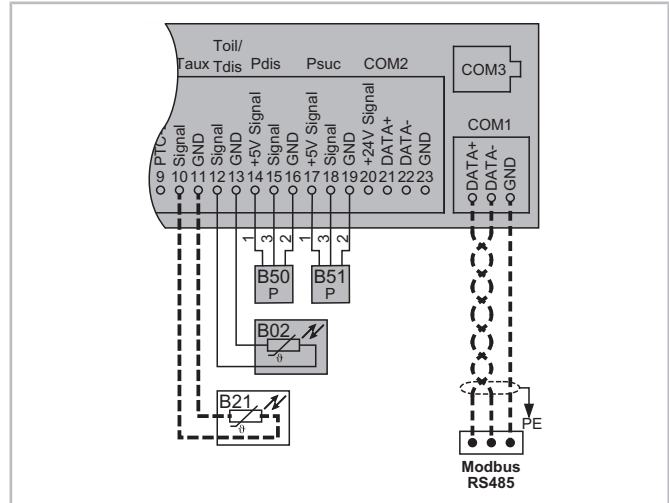


Abb. 36: SE-i1 an HS., Teil 2: Die drei Sensoren: Hoch- und Niederdruckmessumformer (B50, B51) und Druckgastemperaturfühler (B02) sind im Auslieferungszustand am Verdichter montiert und elektrisch angeschlossen. Modbus und ein optionaler Temperaturfühler (B21) können angeschlossen werden. Für beide Temperaturfühler (B02 und B21) müssen NTC-Fühler verwendet werden.

Weitere Informationen siehe Technische Information CT-110.

## Komplettierungsbausatz

Mit dem Komplettierungsbausatz kann das SE-i1 auf die Komplett-Sensorenversion umgerüstet werden. Dazu muss der Druckgastemperaturfühler (B02) ausgetauscht werden. Weitere Informationen siehe Dokument CT-110.

## SE-i1 bei HS.53

Bei HS.53-Verdichtern muss das SE-i1 im Schaltschrank eingebaut werden. Es passt räumlich nicht in den Anschlusskasten. Alternativ kann auch ein größerer Anschlusskasten montiert werden. Maßnahmen für den Einbau im Schaltschrank:

- Temperaturmesskreis an das Schutzgerät schließen.
- Die Kabel zur Drehrichtungsüberwachung mit Sicherungen (F08) absichern, siehe Kapitel Überwachung von Drehrichtung, Phasenfolge und Phasenausfall, Seite 36.
- Jeweils die maximal zulässige Kabellänge nicht überschreiten.

### 5.10.5 Verdichtermodul CM-SW-01

Dieses Verdichtermodul ist in einem separaten Modulgehäuse eingebaut. Der Anschlusskasten enthält kein Verdichterschutzgerät.

Das Verdichtermodul ist ein Verdichterschutzgerät, das die gesamte elektronische Peripherie des Verdichters integriert. Es erlaubt die Überwachung der wesentlichen Betriebsparameter des Verdichters: Motor- und Druckgas- oder Öltemperatur, Überwachung von Drehrichtung/Phasenfolge und Phasenausfall, Ölversorgung und die Einsatzgrenzen und schützt so den Verdichter vor Betrieb bei kritischen Bedingungen. Weitere Informationen siehe ST-150.



#### HINWEIS

Beschädigung oder Ausfall des Verdichtermoduls möglich!  
An die Klemmen von CN7 bis CN12 keine Spannung anlegen – auch nicht zum Prüfen!  
An die Klemmen von CN13 maximal 10 V anlegen!  
An die Klemme 3 von CN14 maximal 24 V, an die anderen Klemmen keine Spannung anlegen!

### Funktionen des Verdichtermoduls

Alle Verdichter der HS.95-Serie sind mit dem CM-SW-01 ausgestattet.

Folgende Bauteile sind im Auslieferungszustand vollständig vorgerüstet:

- Schieberpositionserkennung
- Magnetventile für Leistungsregelung und  $V_i$
- Nieder- und Hochdruckmessumformer
- Ölniveauüberwachung (OLC-D1-S)
- Druckgastemperaturfühler
- Öldruckmessumformer
- Motortemperaturüberwachung
- Phasenüberwachung
- Drehrichtungsüberwachung

Eingriffe an diesen Bauteilen und ihrer Verkabelung sind nicht notwendig und sollten keinesfalls ohne Rücksprache mit BITZER ausgeführt werden.

Das Verdichtermodul liefert geräteintern die Spannungsversorgung für die Peripheriegeräte (Magnetventile, Ölüberwachung und Schieberpositionserkennung) und für die Klemmleisten CN7 bis CN12.

### 5.11 Überwachung des Ölkreislaufs und Druckgastemperaturüberwachung



#### HINWEIS

Ölmangel führt zu starker Temperaturerhöhung. Gefahr von Verdichterschaden, deshalb Ölversorgung überwachen.

Montage des mitgelieferten Zubehörs siehe Kapitel Zubehör für die Öleinspritzleitung, Seite 16.

#### 5.11.1 Öldurchflusswächter elektrisch anschließen

Die Serien HS.53 bis HS.74 werden ausgeliefert mit einem Öldruckflusswächter für die Ölleitung (B42), einem Zeitrelais für die Überwachung der Ölversorgung (K05T), einem Elektrolytkondensator (C03) und einem Schaltgerät (SE-B\*).

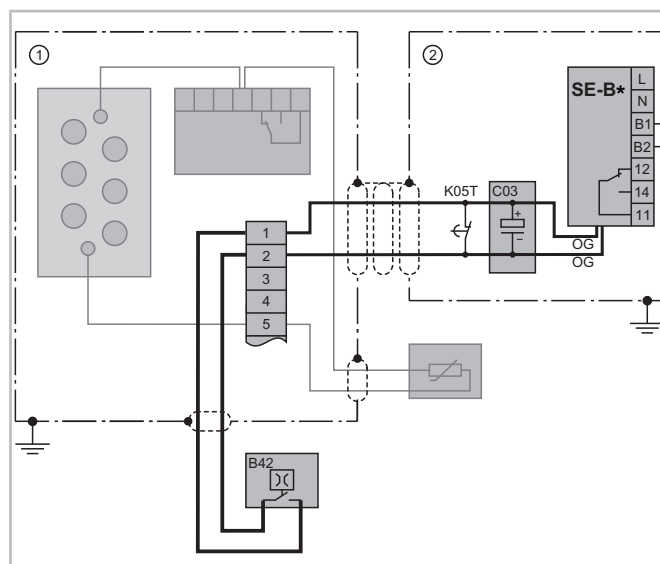


Abb. 37: Elektrischer Anschluss des Öldruckflusswächters in der Ölleitung mit Anschlusskasten ① und Schaltschrank ②

Die Abbildung zeigt den elektrischen Anschluss mit Anschlusskasten ① und Schaltschrank ②. Dick gezeichnete Kabel: erforderliche elektrische Anschlüsse. Stromdurchführungsplatte und Verdichterschutzgerät im Anschlusskasten sind grau dargestellt.



#### HINWEIS

Ausfall des Schaltgeräts durch zu hohe Prüfspannung!  
Die Klemmen B1, B2 und die orangenen Kabel dürfen nicht mit Steuer- oder Betriebsspannung in Berührung kommen!

- Für diese Schaltung ist ein SE-B2 oder SE-B3 erforderlich.

- Polung der orangenen Kabel des SE-B2 oder SE-B3 mit einem Messgerät ermitteln.
- Elektrolytkondensator (C03) und Zeitrelais (K05T) wie dargestellt anschließen. Polung des Elektrolytkondensators beachten!  
+ langes Kabel / - kurzes Kabel
- Alle drei Bauteile im Schaltschrank montieren.
- Kabel aus dem Schaltschrank an den Öldurchflusswächter (B42) anschließen. Dazu kann die Klemmleiste im Anschlusskasten wie dargestellt benutzt werden.

### 5.11.2 HS.85: Integriertes Ölmanagementsystem elektrisch anschließen

Die in die HS.85-Verdichter ist ein integriertes Ölmanagementsystem eingebaut. Es besteht aus der Ölfilterüberwachung (B41) und der Überwachung der Ölversorgung (B42). Die elektrischen Bauteile werden als Beipack geliefert.

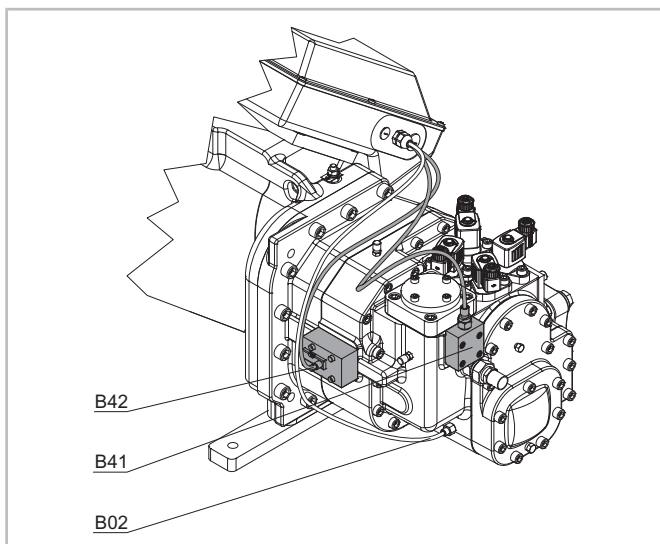


Abb. 38: HS.85: Anschlüsse für integriertes Ölmanagementsystem

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| B41 | Ölfilterüberwachung      |
| B42 | Ölversorgungsüberwachung |
| B02 | Druckgastemperaturfühler |

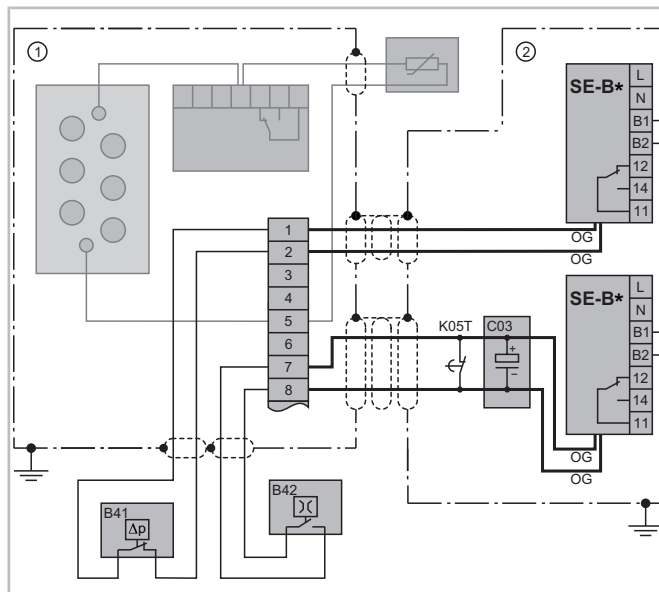


Abb. 39: Elektrischer Anschluss des integrierten Ölmanagementsystems mit Anschlusskasten ① und Schaltschrank ②

Die Abbildung zeigt den elektrischen Anschluss mit Anschlusskasten ① und Schaltschrank ②. Dick gezeichnete Kabel: erforderliche elektrische Anschlüsse, dünne Kabel sind im Auslieferungszustand verkabelt. Stromdurchführungsplatte und Verdichterschutzgerät im Anschlusskasten sind heller grau dargestellt. Der Druckgastemperaturfühler ist in den Temperaturmesskreis eingebunden.



#### HINWEIS

Ausfall des Schaltgeräts durch zu hohe Prüfspannung!

Die Klemmen B1, B2 und die orangenen Kabel dürfen nicht mit Steuer- oder Betriebsspannung in Berührung kommen!

Für diese Schaltungen ist jeweils ein SE-B2 oder SE-B3 erforderlich.

#### Ölfilterüberwachung (B41) anschließen

Mitgeliefertes Zubehör: Schaltgerät (SE-B2 oder SE-B3)

- SE-B2 oder SE-B3 im Schaltschrank montieren.
- Orangene Kabel an die Klemmen 1 und 2 im Anschlusskasten anschließen. Die Kabelreihenfolge ist beliebig.

#### Ölversorgungsüberwachung (B42) anschließen

Mitgeliefertes Zubehör: Schaltgerät (SE-B2 oder SE-B3), Zeitrelais für die Überwachung der Ölversorgung (K05T) und Elektrolytkondensator (C03)

- Polung der orangenen Kabel des SE-B2 oder SE-B3 mit einem Messgerät ermitteln.
- Elektrolytkondensator (C03) und Zeitrelais (K05T) wie dargestellt anschließen.
- Alle drei Bauteile im Schaltschrank montieren.
- Elektrolytkondensator (C03) an die Klemmen 7 und 8 im Anschlusskasten anschließen. Polung des Elektrolytkondensators beachten!  
+ langes Kabel / - kurzes Kabel

### 5.11.3 HS.95 wird verkabelt ausgeliefert

Diese Bauteile der Ölüberwachung sind in die Überwachung des CM-SW-01 integriert und werden vollständig elektrisch angeschlossen ausgeliefert:

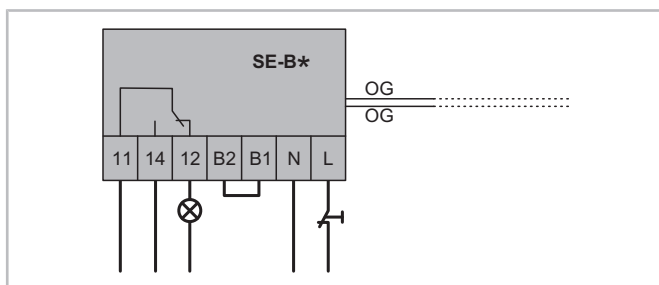
- Ölniveauwächter OLC (B30)
- Öldruckmessumformer (B54)

Das Ölmagnetventil (M40) kann über das CM-SW-01 angesprochen werden. Elektrischer Anschluss an CN4, Einbindung in die CM-SW -01-Steuerung siehe ST-150.

### 5.11.4 Schaltgerät SE-B\* elektrisch anschließen

Das SE-B\* wird in dieser Konstellation als Schaltgerät eingesetzt.

- Leistungsspannungsversorgung des Schaltgeräts an die Klemmen L und N anlegen. Erforderliche Spannung siehe Typschild des Schaltgeräts.
- In das Kabel der Spannungsversorgung an Klemme L einen Entriegelungstaster einbauen.
- Schaltgerät für Öldurchflussüberwachung mit Klemmen 11 und 14 in die Sicherheitskette des Verdichters einbinden. Ein Schaltgerät für die Ölfilterüberwachung muss nicht notwendiger Weise in die Sicherheitskette eingebunden werden. In diesem Fall an die Klemme 11 Spannungsversorgung anlegen und nichts an Klemme 14.
- Klemme 12 ist der Signalkontakt für Störung.



Das SE-B\* verriegelt sofort bei Störung, die an Klemme 11 angeschlossene Signallampe leuchtet.

- Entriegeln: Spannungsversorgung des Schaltgeräts mindestens fünf Sekunden lang unterbrechen.

Technische Daten siehe Online-Dokument CT-120.

### 5.12 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.

### 5.13 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

- ▶ 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 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!

### 6.2 Dichtheit prüfen

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

- ▶ Maximal zulässige Drücke nicht überschreiten, siehe Typschild.

### 6.3 Öl einfüllen

Die erforderliche Ölmenge setzt sich zusammen aus:

- Betriebsfüllung von Ölabscheider und Ölkühler, siehe Betriebsanleitung des jeweiligen Herstellers
- Volumen aller Ölleitungen
- Zusatzmenge für den Ölumlau im Kältekreislauf:
  - ca. 1 bis 2% der Kältemittelfüllung in kg
  - bei Anlagen mit überfluteten Verdampfern kann dieser Anteil höher ausfallen
- ▶ Nur das zulässige Kältemaschinenöl einfüllen, siehe Kapitel 3.
- ▶ Das Wartungsventil in der Öleinspritzleitung schließen, siehe Kapitel Zubehör für die Öleinspritzleitung, Seite 16.
- ▶ Öl vor dem Evakuieren direkt in den Ölabscheider und Ölkühler einfüllen.
- ▶ Öl nicht direkt in den Verdichter füllen!
- ▶ Das Ölniveau im Ölabscheider sollte im Schauglasbereich liegen.
- ▶ Bei einer Anlage mit überflutetem Verdampfer: Die zusätzliche Menge dem Kältemittel direkt beimischen.
- ▶ Verdichter mit dem verwendeten Kältemaschinenöl kennzeichnen.

### Verdichter mit Verdichtermodule



### Information

Die Steuerung des Magnetventils in der Öleinspritzleitung wird vom Verdichtermodule übernommen, siehe Technische Information ST-150.

## 6.4 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 "stehen-des 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 an-laufen lassen!  
Keine Spannung anlegen, auch nicht zum Prü-fen!

## 6.5 Kältemittel einfüllen

Nur zulässige Kältemittel einfüllen siehe Kapitel 3.



### GEFAHR

Berstgefahr von Bauteilen und Rohren durch Flüssigkeitsüberdruck beim Einfüllen von flüssi-gem Kältemittel.  
Schwere Verletzungen möglich.  
Überfüllung der Anlage mit Kältemittel unbe-dingt vermeiden!



### WARNUNG

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



### 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 Ver-dampfer evtl. auch in den Verdampfer.
- ▶ Gemische dem Füllzylinder als blasenfreie Flüssig-keit entnehmen.
- ▶ Nach Inbetriebnahme kann es notwendig werden, Kältemittel zu ergänzen: Bei laufendem Verdichter

Kältemittel auf der Saugseite einfüllen, am besten am Verdampfereintritt.

## 6.6 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 druck-losen Zustand bringen und Öl durch Ablassstop-fen 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
- Abschalt drücke 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 hal-ten.

## 6.7 Verdichteranlauf

### 6.7.1 Drehrichtung prüfen



### HINWEIS

Gefahr von Verdichterausfall!  
Verdichter nur in der vorgeschriebenen Dreh-richtung betreiben!

Trotz der Überwachung des Drehfelds durch das Ver-dichterschutzgerät oder Verdichtermodulempfiehlt sich ein Test:

Drehrichtungstest ohne Sauggasabsperrventil:

- ▶ Magnetventile an Verdampfer und vor dem ECO-An-schluss schließen.
- Die Druckänderungen, die in diesem Fall gemessen werden, sind wesentlich geringer als mit gedrossel-tem Saugabsperrventil!

- ▶ Verdichter nur kurz anlaufen lassen (ca. 0,5 .. 1 s).
- Richtige Drehrichtung: Saugdruck sinkt etwas ab.
- Falsche Drehrichtung: Saugdruck bleibt unverändert, steigt etwas an oder Schutzgerät schaltet ab.
- ▶ Falsche Drehrichtung: Phasenabfolge des Leistungsanschlusses für beide Motorwicklungen an gemeinsamer Zuleitung korrekt anschließen.

Drehrichtungstest bei eingebautem Sauggasabsperrentil:

- ▶ Manometer an Sauggasabsperrentil anschließen.
- ▶ Ventilspindel schließen und wieder eine Umdrehung öffnen.
- ▶ Verdichter nur kurz anlaufen lassen (ca. 0,5 .. 1 s).
- Richtige Drehrichtung: Saugdruck sinkt etwas ab.
- Falsche Drehrichtung: Saugdruck bleibt unverändert, steigt etwas an oder Schutzgerät schaltet ab.
- ▶ Falsche Drehrichtung: Phasenabfolge des Leistungsanschlusses für beide Motorwicklungen an gemeinsamer Zuleitung korrekt anschließen.

Nach dem Drehrichtungstest:

- ▶ Verdichter anlaufen lassen, dabei Sauggasabsperrentil langsam öffnen.

### 6.7.2 Verflüssigerdruck einstellen

- ▶ Verflüssigerdruck so regeln, dass die Minstdruckdifferenz 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.

### 6.7.3 Ölversorgung des Verdichters

- ▶ Ölversorgung des Verdichters unmittelbar nach dem Verdichteranlauf am Schauglas in der Öleinspritzleitung prüfen.
- ▶ Falls innerhalb von 5 s kein Ölfluss erkennbar ist, Verdichter sofort abschalten und Ursache beseitigen.
- ▶ 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!

### 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 deutlich 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.

### 6.7.4 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!

### 6.7.5 Betriebsdaten überprüfen

- Verdampfungstemperatur
- Sauggastemperatur
- Verflüssigungstemperatur
- Druckgastemperatur
- Öltemperatur
- Ölniveau
- Schalzhäufigkeit
- 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, R744, 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 Schmierungsmangel. 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.
- ▶ Minimale Öleinspritztemperatur im Betrieb: 40°C. Messfühler an der Öleinspritzleitung positionieren.
- ▶ Beim Anlauf des Verdichters sollte die Öltemperatur im Ölabscheider 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 Wärmeträger berücksichtigen.
- ▶ Abpumpschaltung zeit- und druckabhängig steuern insbesondere bei großen Kältemittelfüllmengen.
- ▶ Automatische Sequenzumschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittelkreisläufen.

### 7.3 Regelmäßige Prüfungen

Anlage entsprechend den nationalen Vorschriften regelmäßig prüfen. Dabei folgende Punkte kontrollieren und beheben, siehe Kapitel Wartung, Seite 46:

- Betriebsdaten, siehe Kapitel Verdichteranlauf, Seite 43.
- Ölversorgung, siehe Kapitel Verdichteranlauf, Seite 43.
- 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 50.

- ▶ Datenprotokoll pflegen.

### 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 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 Zubehöerteilen

Technische Daten siehe beige packte Herstellerinformation.

### 8.1 Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L

Hinweise zu Wartung und Reparatur bei Einsatz von A2L-Kältemitteln, siehe Online-Dokument AT-541.

- ▶ Vor Wartungsarbeiten mit Eingriff in den Kältemittelkreislauf: Die ganze Anlage spannungsfrei schalten.
- ▶ Zündfunken vermeiden.
- ▶ Bei Befüllen mit oder Entnehmen von Kältemittel unbedingt vermeiden, dass Luft in die Anlage oder die Kältemittelflasche gelangt und ein zündfähiges Gemisch erzeugt.



#### WARNUNG

Gefahr durch giftige Verbrennungsrückstände im Brandfall!  
Verbrennungsabgase nicht einatmen.  
Beim Löschen Hinweise des Sicherheitsdatenblatts für das Kältemittel beachten.

## 8.2 Ölfilter

Ein erster Filterwechsel empfiehlt sich nach 50 .. 100 Betriebsstunden. Wenn der Filter stark verschmutzt ist, empfiehlt es sich ebenfalls das Öl zu wechseln.

HS.53, HS.64, HS.74 und HS.95: Der Ölfilter ist in der Öleinspritzleitung eingebaut.

HS.85: Ölfilter ist im Verdichter integriert und werkseitig montiert. Der Druckabfall wird durch das elektrische Bauteil B41 überwacht, die sogenannte Ölfilterüberwachung.

### HS.53, HS.64, HS.74 und HS.95: Ölfilter in der Öleinspritzleitung wechseln

- ▶ Verdichter abschalten.
- ▶ Falls vorhanden ECO-Ventil schließen oder LI-Leitung absperren.
- ▶ Sauggas- Druckgasleitung absperren.
- ▶ Alle Ventile in der Ölleitung öffnen.
- ▶ Kältemittel aus Verdichter und allen Druckgeräten in der Ölleitung absaugen.
- ▶ Ölfilter wechseln, siehe Betriebsanleitung des Herstellers.
- ▶ Wenn der Filter stark verschmutzt ist, das Öl wechseln, siehe Kapitel Ölwechsel, Seite 48.
- ▶ Kältemittel nachfüllen und Verdichter wieder in Betrieb nehmen.

### HS.85: Internen Ölfilter wechseln

Bei Betrieb wird der Verschmutzungsgrad permanent durch die Ölfilterüberwachung geprüft. Wenn die Signallampe der Ölfilterüberwachung leuchtet, muss der Ölfilter auf Verschmutzung geprüft und bei Bedarf gewechselt werden, siehe Abbildung 38, Seite 40.



#### WARNUNG

Ölfilterkammer und Verdichter sind voneinander unabhängige Druckräume!

Schwere Verletzungen möglich.



Bei Wartungsarbeiten Verdichter und Ölfilterkammer separat auf drucklosen Zustand bringen!

Schutzbrille tragen!

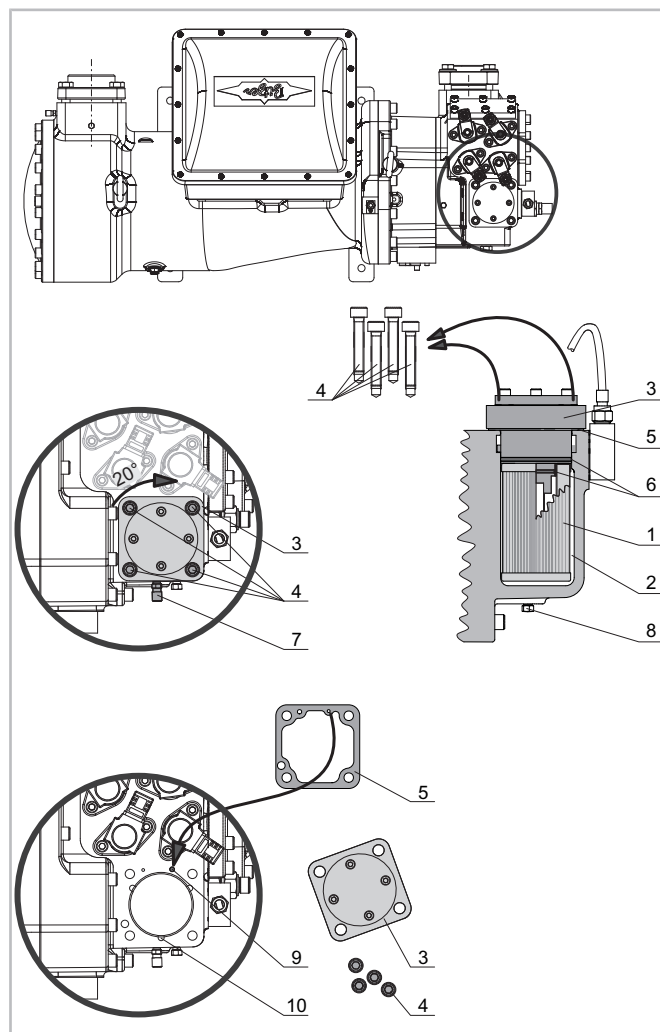


Abb. 40: HS.85: Ölfilter wechseln

|   |                                            |    |                        |
|---|--------------------------------------------|----|------------------------|
| 1 | Ölfilter                                   | 2  | Ölfilterkammer         |
| 3 | Flansch am Wartungsanschluss des Ölfilters | 4  | Schraube (4 x M12)     |
| 5 | Flachdichtung                              | 6  | O-Ring                 |
| 7 | Druckablass Ölfilterkammer                 | 8  | Ölablass des Ölfilters |
| 9 | Positionsstift                             | 10 | Nut                    |

### Wechsel des Ölfilters

- ▶ Wartungsventil in der Öleinspritzleitung schließen.
- ▶ Falls vorhanden ECO-Ventil schließen oder LI-Leitung absperren.
- ▶ Sauggas- und Druckgasleitung absperren.
- ▶ Verdichter auf drucklosen Zustand bringen.
- ▶ Die Ölfilterkammer (2) separat auf drucklosen Zustand bringen! Dazu Öl und Kältemittel aus der Ölfilterkammer (2) am Druckablass (7) entleeren.

- ▶ Öl am Ölablass (8) entleeren.
- ▶ Die vier Schrauben (4) am Flansch (3) des Wartungsanschlusses für den Ölfilter lösen. Flansch 15 mm nach oben ziehen und um 20° im Uhrzeigersinn drehen. Gesamte Einheit nach oben herausziehen. Ölfilter (1) abnehmen.
- ▶ Ölfilterkammer reinigen.
- ▶ Flachdichtung (5) und O-Ringe (6) erneuern und neuen Ölfilter (1) aufstecken. Flachdichtung entsprechend Positionsstift (9) im Gehäuse auflegen.
- ▶ Gesamte Einheit in die drei Nuten (10) fixieren, 20° entgegen Uhrzeigersinn drehen und nach unten drücken. Dabei Positionsstift (9) in die dafür vorgesehene Bohrung an der Flanschunterseite fixieren.
- ▶ Die vier Schrauben (4) in den Flansch (3) einsetzen und kreuzweise anziehen.
- ▶ Verdichter und Ölfilterkammer evakuieren.

### 8.3 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. Weitere Wartungsintervalle siehe Online-Dokument SW-110.



#### WARNUNG

Ölabscheider und Ölkühler stehen unter Druck! Schwere Verletzungen möglich.



Ölabscheider und Ölkühler auf drucklosen Zustand bringen!

Schutzbrille tragen!

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 dem Ölabscheider und, wenn vorhanden aus dem Ölkühler ablassen. Ölablasspositionen siehe Betriebsanleitung des Herstellers.
- ▶ 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.

### 8.4 Integriertes Druckentlastungsventil

Das Ventil ist wartungsfrei. Ansprechdruckdifferenz:

- HS.53: 34 bar
- HS.64: 34 bar
- HS.74: 28 bar
- HS.85: 28 bar
- HS.95: 32 bar

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

### 8.5 Integriertes Rückschlagventil

Wenn das Rückschlagventil defekt oder verschmutzt ist, läuft der Verdichter nach dem Abschalten einige Zeit rückwärts. Dann muss das Ventil ausgetauscht werden.



#### WARNUNG

Verdichter steht unter Druck! Schwere Verletzungen möglich.



Verdichter auf drucklosen Zustand bringen! Schutzbrille tragen!

## 8.6 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.

## 8.7 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 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.

### 9.3 Verdichter entsorgen

Öl am Verdichter ablassen. Altöl umweltgerecht entsorgen! Verdichter reparieren lassen oder umweltgerecht entsorgen!

Bei Rücksendungen von Verdichtern, die mit brennbarem Kältemittel betrieben wurden, den Verdichter mit dem Warnzeichen "feuergefährlicher Stoff" kennzeichnen, da im Öl noch Kältemittel enthalten sein kann.

## 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.

### 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 53.

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

| Größe         | Fall A | Fall D |
|---------------|--------|--------|
| M8            |        | 25 Nm  |
| M10           |        | 50 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  |        |
| M22 x 1,5     |        | 80 Nm  | 40 Nm  |
| M22 x 1,5 ①   |        |        | 85 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 |        |
| 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  |

- ①: Einschraubnippel für das Absperrventil der CSV.-Kühleinheit

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       |

### 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 50.

### 10.1.5 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

- 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

Informationen des Herstellers beachten.

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

| Größe | Fall A | Fall B | Ausnahme |
|-------|--------|--------|----------|
| M4    | 2 Nm   | 2 Nm   | 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.
- CSV: 7 Nm beim FU-Gehäusedeckel, Beschreibung in Betriebsanleitung beachten!

#### 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

| 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          | 30 Nm       | 40 Nm ①  |
| M12          | 30 .. 35 Nm | 40 Nm ①  |
| M12 (CS.105) |             | 60 Nm ①  |
| M16          |             | 85 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 |        |
|-------|--------|
| 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 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                                    |        | 23 Nm  | 40 Nm  |
| M10                                   |        | 42 Nm  | 80 Nm  |
| M12                                   | 36 Nm  | 80 Nm  | 125 Nm |
| M14                                   | 58 Nm  |        |        |
| M16                                   | 98 Nm  | 150 Nm | 220 Nm |
| M18                                   | 136 Nm |        |        |
| M20                                   | 175 Nm | 220 Nm | 220 Nm |
| M20 bei CS.105/<br>CSH2T95/<br>OS.105 |        |        | 400 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

## 10.9 Filterelemente in Ölleitungsfiltern

| Größe  |       |
|--------|-------|
| G3/4   | 40 Nm |
| G1 1/4 | 60 Nm |
| G1 1/2 | 90 Nm |

Herstellerinformation beachten.

## 10.10 HS.95 und OS.95: CR-Deckel

Das ist der 7-eckige Flansch oberhalb des Druckgasanschlusses.

| Größe   |        |
|---------|--------|
| M12x300 | 100 Nm |

## Table of contents

|          |                                                                                              |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introduction .....</b>                                                                    | <b>57</b> |
| 1.1      | Also observe the following technical documents .....                                         | 57        |
| 1.2      | Specifications on the name plate .....                                                       | 58        |
| 1.3      | Model designation .....                                                                      | 58        |
| <b>2</b> | <b>Safety .....</b>                                                                          | <b>58</b> |
| 2.1      | Qualified and authorised staff .....                                                         | 58        |
| 2.2      | Residual risks .....                                                                         | 58        |
| 2.3      | Personal protective equipment .....                                                          | 58        |
| 2.4      | Safety references .....                                                                      | 59        |
| 2.5      | General safety references .....                                                              | 59        |
| 2.6      | Mind with flammable refrigerants .....                                                       | 59        |
| 2.6.1    | Use of flammable refrigerants of the A2L safety classes and A3 (e. g. R1234yf or R290) ..... | 59        |
| 2.6.2    | Work on systems with A3, A2L and B2L refrigerants .....                                      | 60        |
| 2.6.3    | Used oil from systems with A3 or A2L refrigerants .....                                      | 60        |
| <b>3</b> | <b>Application ranges .....</b>                                                              | <b>60</b> |
| 3.1      | Standard Series HSK and HSN .....                                                            | 61        |
| 3.2      | Booster Series HSKB .....                                                                    | 61        |
| 3.3      | Series HSNP .....                                                                            | 61        |
| <b>4</b> | <b>Mounting .....</b>                                                                        | <b>61</b> |
| 4.1      | Transporting the compressor .....                                                            | 61        |
| 4.1.1    | Centres of gravity and weights .....                                                         | 62        |
| 4.2      | Installing the compressor .....                                                              | 62        |
| 4.2.1    | Marine application .....                                                                     | 62        |
| 4.2.2    | Arranging for removal clearances .....                                                       | 63        |
| 4.2.3    | Vibration dampers .....                                                                      | 63        |
| 4.2.4    | Avoiding condensation on the surface .....                                                   | 63        |
| 4.3      | Incorporation in the refrigerant circuit .....                                               | 63        |
| 4.3.1    | Connecting the pipelines .....                                                               | 64        |
| 4.3.2    | Accessories for the oil injection line .....                                                 | 67        |
| 4.3.3    | Mounting the SE-i1 completion kit .....                                                      | 68        |
| 4.4      | System components .....                                                                      | 69        |
| 4.4.1    | Oil circuit .....                                                                            | 69        |
| 4.4.2    | Oil separator .....                                                                          | 69        |
| 4.4.3    | External oil pump .....                                                                      | 69        |
| 4.4.4    | Expansion valve .....                                                                        | 70        |
| 4.4.5    | Liquid suction line heat exchanger .....                                                     | 70        |
| 4.4.6    | Pump-down system .....                                                                       | 70        |
| 4.4.7    | Required components for systems that are operated with flammable refrigerants .....          | 70        |
| 4.5      | Connections and dimensional drawings .....                                                   | 70        |
| 4.5.1    | HS.53 .....                                                                                  | 71        |
| 4.5.2    | HS.64 .....                                                                                  | 72        |
| 4.5.3    | HS.74 .....                                                                                  | 72        |
| 4.5.4    | HS.8551 .. HS.8571 .....                                                                     | 73        |
| 4.5.5    | HS.8581 .. HS.8591 .....                                                                     | 74        |
| 4.5.6    | HS.95 .....                                                                                  | 75        |
| <b>5</b> | <b>Electrical connection .....</b>                                                           | <b>76</b> |

|          |                                                                                                         |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1      | Further regulations applicable to compressor module .....                                               | 76        |
| 5.2      | Wiring in the state of delivery and electrical safety .....                                             | 76        |
| 5.3      | Checklist .....                                                                                         | 76        |
| 5.4      | Dimensioning components .....                                                                           | 77        |
| 5.5      | Name plate details for the installed motor .....                                                        | 77        |
| 5.5.1    | Part winding motor or "PW" .....                                                                        | 77        |
| 5.5.2    | Star-delta motor "Y/Δ" .....                                                                            | 78        |
| 5.5.3    | Direct-on-line start motor .....                                                                        | 78        |
| 5.6      | Connecting the motor power cables .....                                                                 | 79        |
| 5.6.1    | Motor version .....                                                                                     | 79        |
| 5.6.2    | Connection positions of the power voltage .....                                                         | 79        |
| 5.6.3    | Series HS.53 .....                                                                                      | 80        |
| 5.6.4    | Series HS.64 and HS.74 .....                                                                            | 81        |
| 5.6.5    | Series HS.85 and HS.9573 to HS.9593 .....                                                               | 82        |
| 5.6.6    | HS.95103 .....                                                                                          | 82        |
| 5.6.7    | Operation with frequency inverter (FI) or soft starter .....                                            | 82        |
| 5.7      | Control logic requirements .....                                                                        | 83        |
| 5.7.1    | Capacity control (CR) .....                                                                             | 83        |
| 5.7.2    | Start unloading (SU) .....                                                                              | 85        |
| 5.8      | Terminal box .....                                                                                      | 85        |
| 5.8.1    | Available apertures into the terminal box .....                                                         | 85        |
| 5.8.2    | Coating terminal plate and pins .....                                                                   | 85        |
| 5.8.3    | Terminal box heater .....                                                                               | 85        |
| 5.8.4    | Sealing the terminal box .....                                                                          | 86        |
| 5.8.5    | Preparing the terminal box for FI operation .....                                                       | 86        |
| 5.9      | Safety switching devices for limiting the pressure (high pressure switch and low pressure switch) ..... | 86        |
| 5.10     | Compressor motor protection .....                                                                       | 86        |
| 5.10.1   | Temperature monitoring .....                                                                            | 86        |
| 5.10.2   | Monitoring of rotation direction, phase sequence and phase failure .....                                | 87        |
| 5.10.3   | Compressor protection device SE-E* .....                                                                | 87        |
| 5.10.4   | SE-i1 .....                                                                                             | 88        |
| 5.10.5   | CM-SW-01 .....                                                                                          | 90        |
| 5.11     | Monitoring the oil circuit and discharge gas temperature monitoring .....                               | 90        |
| 5.11.1   | Connecting the oil flow switch electrically .....                                                       | 90        |
| 5.11.2   | HS.85: Electrically connecting the integrated oil management system .....                               | 91        |
| 5.11.3   | HS.95 is delivered electrically connected .....                                                         | 92        |
| 5.11.4   | Connecting the switching device SE-B* electrically .....                                                | 92        |
| 5.12     | High potential test (insulation strength test) .....                                                    | 92        |
| 5.13     | Additionally earthing the compressor housing .....                                                      | 92        |
| <b>6</b> | <b>Commissioning .....</b>                                                                              | <b>93</b> |
| 6.1      | Checking pressure strength .....                                                                        | 93        |
| 6.2      | Checking tightness .....                                                                                | 93        |
| 6.3      | Charging the oil .....                                                                                  | 93        |
| 6.4      | Evacuation .....                                                                                        | 94        |
| 6.5      | Charging refrigerant .....                                                                              | 94        |
| 6.6      | Points to be checked and recorded before compressor start .....                                         | 94        |
| 6.7      | Compressor start .....                                                                                  | 94        |
| 6.7.1    | Checking the rotation direction .....                                                                   | 94        |
| 6.7.2    | Setting the condenser pressure .....                                                                    | 95        |

|           |                                                                                         |            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.7.3     | Oil supply of the compressor .....                                                      | 95         |
| 6.7.4     | Vibrations and frequencies .....                                                        | 95         |
| 6.7.5     | Checking the operating data .....                                                       | 96         |
| <b>7</b>  | <b>Operation .....</b>                                                                  | <b>96</b>  |
| 7.1       | Set up operating conditions .....                                                       | 96         |
| 7.2       | Instructions for safe operation .....                                                   | 96         |
| 7.3       | Regular checks .....                                                                    | 97         |
| 7.4       | Locked protection or monitoring device .....                                            | 97         |
| 7.5       | In case of foreseeable long standstill .....                                            | 97         |
| <b>8</b>  | <b>Maintenance .....</b>                                                                | <b>97</b>  |
| 8.1       | Use of flammable refrigerants of safety group A2L .....                                 | 97         |
| 8.2       | Oil filter .....                                                                        | 98         |
| 8.3       | Oil change .....                                                                        | 99         |
| 8.4       | Integrated pressure relief valve .....                                                  | 99         |
| 8.5       | Integrated check valve .....                                                            | 99         |
| 8.6       | Used oil from systems with A3 or A2L refrigerants .....                                 | 100        |
| 8.7       | Dismounted components from systems with A3 or A2L refrigerants .....                    | 100        |
| <b>9</b>  | <b>Decommissioning .....</b>                                                            | <b>100</b> |
| 9.1       | Standstill .....                                                                        | 100        |
| 9.2       | Dismantling the compressor .....                                                        | 100        |
| 9.3       | Disposing of the compressor .....                                                       | 100        |
| <b>10</b> | <b>Mind when mounting or replacing .....</b>                                            | <b>101</b> |
| 10.1      | Special screwed connections .....                                                       | 101        |
| 10.1.1    | Metric screws of shut-off valves, counter flanges, welding and blind flanges .....      | 101        |
| 10.1.2    | Plugs without gasket .....                                                              | 101        |
| 10.1.3    | Sealing screws with fine thread, plugs and screwed nipples .....                        | 102        |
| 10.1.4    | Screwed nipples: Sensor units .....                                                     | 102        |
| 10.1.5    | Sealing nuts with gasket ring and Rotalock connections .....                            | 102        |
| 10.2      | Vibration dampers .....                                                                 | 102        |
| 10.3      | Solenoid valves .....                                                                   | 102        |
| 10.4      | Screwed connections of terminal box, module housing and FI housing cover .....          | 103        |
| 10.5      | Sealing screwed connections for the openings into terminal box and module housing ..... | 103        |
| 10.5.1    | LED sight glass .....                                                                   | 103        |
| 10.6      | Fixings in terminal box and module housing .....                                        | 103        |
| 10.6.1    | Fixing of the earth terminal strip .....                                                | 103        |
| 10.6.2    | Fixing of the terminal box itself .....                                                 | 103        |
| 10.7      | Electrical contacts .....                                                               | 103        |
| 10.7.1    | Protective earth conductor at shield connection plate for FI operation .....            | 104        |
| 10.7.2    | Protective earth conductors in module housing .....                                     | 104        |
| 10.7.3    | Screwed cable glands on protection device .....                                         | 104        |
| 10.8      | Metric screws with standard thread .....                                                | 104        |
| 10.9      | Filter elements in oil line filters .....                                               | 104        |
| 10.10     | HS.95 and OS.95: CR cover .....                                                         | 104        |

## 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. Valves fitted to the product are not part of the product itself.

Keep these Operating Instructions available near the system during the whole lifetime.

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

### 1.1 Also observe the following technical documents

- SP-100: Brochure Semi-hermetic screw compressors HS.53 .. HS.95
- AT-300: Schematic wiring diagrams for BITZER products
- AT-320: Connections and shut-off valves for BITZER compressors
- AT-170: Oil monitoring for BITZER products – overview
- AW-180: Oil level monitoring, mounting and electrical connection
- ST-140: External oil cooling for screw compressors
- ST-600: Integration of screw compressors into the refrigerant circuit
- ST-610: Economiser operation of screw compressors
- ST-500: BITZER refrigeration compressor oils for compact screw compressors CS., CSV.
- DB-400: Operating instructions Muffler for discharge lines
- ST-410: Motorcodes for BITZER screw compressors
- AT-330: Starting modes for BITZER compressors
- ST-430: Capacity control of BITZER screw compressors
- CT-120: Protection devices for BITZER compressors
- CT-110: Technical information Protection and monitoring device SE-i1
- ST-150: Compressor module CM-SW-01 for screw compressors
- ST-420: BITZER screw compressors with external frequency inverters
- AT-541: Refrigerants of safety class A2L
- AT-660: Application of R290 and R1270, A3 refrigerants
- SW-110: Inspection and replacement intervals with semi-hermetic and open drive screw compressors

## 1.2 Specifications on the name plate

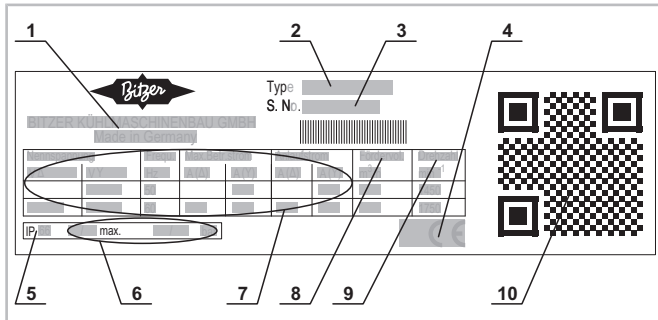


Fig. 1: The figure shows a simplified representation of a name plate

|    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| 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 Model designation

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| <b>HSK 8581 - 160 - 40P</b>                             |
| Semi-hermetic screw compressor                          |
| <b>HSK 8581 - 160 - 40P</b>                             |
| Application range                                       |
| K = Air conditioning and medium temperature application |
| N = Low temperature application                         |
| <b>HSK B 8581 - 90 - 40P</b>                            |
| Booster design                                          |
| <b>HSN P 8591 - 160 - 40P</b>                           |
| special design for R290 and R1270                       |
| <b>HSK 8581 - 160 - 40P</b>                             |
| Housing size                                            |
| <b>HSK 8581 - 160 - 40P</b>                             |
| Displacement                                            |
| <b>HSK 8581 - 160 - 40P</b>                             |
| Compressor execution                                    |
| <b>HSK 8581 - 160 - 40P</b>                             |
| Motor size and design                                   |
| <b>HSK 8581 - 160 - 40P</b>                             |

## Motor code

## 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.

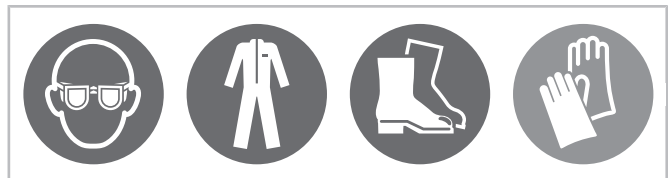


Fig. 2: Wear personal protective equipment!

## 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

 **NOTICE**  
Risk of compressor failure!  
Operate the compressor only in the intended rotation direction!

### 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 Mind with flammable refrigerants

### 2.6.1 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.

### Ignition sources under normal operation

The product and its components are, when installed according to these operating instructions, free from ignition sources during normal operation without failures, that could ignite flammable refrigerants of safety class A2L and A3 of the group IIA according to IEC60079. This evaluation is based on IEC60335-2-40:2022 clause 22.116 for ignition sources with arcs and sparks under normal operation and clause 22.117 for ignition sources with high temperature surfaces.

The product is not completely tested for the use with flammable refrigerants in applications acc. to UL standards or in appliances acc. to EN/IEC60335 standards.

## Classification according to EN1127-1

The product has enhanced tightness according to EN1127-1 and is therefore considered to be technically tight in the long term. This classification means, that no ATEX zone has to be assumed around the product in the case of flammable gases inside the product.

### Accessories for oil line

The accessories of the HS.53, HS.64, HS.74 and HS.95 compressors are not classified accordingly.

### 2.6.2 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.

### 2.6.3 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.

## 3 Application ranges

The following chapters list the permitted refrigerants and refrigeration compressor oils for the various compressor series. For application limits for each compressor and each approved refrigerant, see brochure SP-100 and BITZER SOFTWARE.

The compressor is supplied without an oil charge. Therefore, there is no oil labelling on the compressor. For information on the properties of the refrigeration compressor oils, see online document ST-500.



#### WARNING

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

**Operation in the vacuum range is only allowable with A1 refrigerants!**

**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!

- ▶ When operating with R290 and R1270: Monitor the discharge gas temperature in the temperature measuring circuit via the compressor module or compressor protection device.
- ▶ For other A3 refrigerants: Take suitable measures according to the system risk assessment.

### Maximum allowable pressures

- HS.53 .. HS.85
  - high pressure side 28 bar
  - low pressure side 19 bar
- HS.95
  - high pressure side 32 bar
  - low pressure side 19 bar

### 3.1 Standard Series HSK and HSN

- permitted refrigerants for operation with the refrigeration compressor oil BSE170
  - R1234yf, R134a, R404A, R507A, R407A, R407C, R407F, R407H, R448A, R449A, R450A, R452A, R454C, R455A, R513A
  - Further refrigerants upon request.
- refrigeration compressor oil BSE170
  - viscosity: 170 cSt at 40°C
  - maximum allowable oil injection temperature: 100°C
  - within the documented application limits
- permitted refrigerant for operation with the refrigeration compressor oils B150SH and B100
  - R22
- refrigeration compressor oil B150SH
  - viscosity: 150 cSt at 40°C
  - maximum allowable oil injection temperature: 100°C
- refrigeration compressor oil B100
  - viscosity: 100 cSt at 40°C
  - maximum allowable oil injection temperature: 80°C
- within the documented application limits

### 3.2 Booster Series HSKB

- permitted refrigerants for operation with the refrigeration compressor oil BSE170
  - R404A, R507A, R407A, R407C, R407F, R407H, R448A, R449A, R452A
  - Further A1 refrigerants upon request.
- refrigeration compressor oil BSE170
  - viscosity: 170 cSt at 40°C
  - maximum allowable oil injection temperature: 100°C
  - within the documented application limits

These compressors are operated in the vacuum range, which is why only A1 refrigerants are permitted.

The HSN95 compressors can be used as boosters without adaptation.

### 3.3 Series HSNP

- permitted refrigerants
  - R290, R1270
- refrigeration compressor oil SHC228
  - viscosity: 100 cSt at 40°C
  - maximum allowable oil injection temperature: 100°C
  - within the documented application limits

## 4 Mounting

Tightening torques see chapter Mind when mounting or replacing, page 101.

### 4.1 Transporting the compressor

Either transport the compressor screwed on the pallet or lift it using the lifting eyes.

Weight approx. 170 .. 1300 kg, depending on the model and equipment



#### **DANGER**

Suspended load!  
Do not enter danger zone!

Where possible, use the two-point suspension system to lift the compressor.

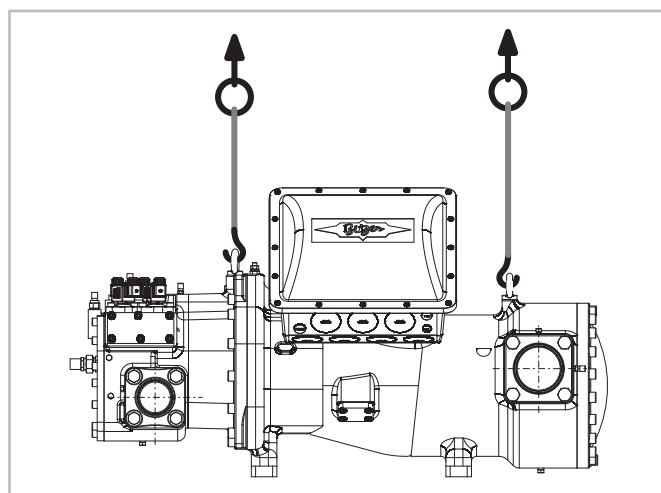


Fig. 3: Standard: Lifting the compressor, two-point suspension: Example HS.85

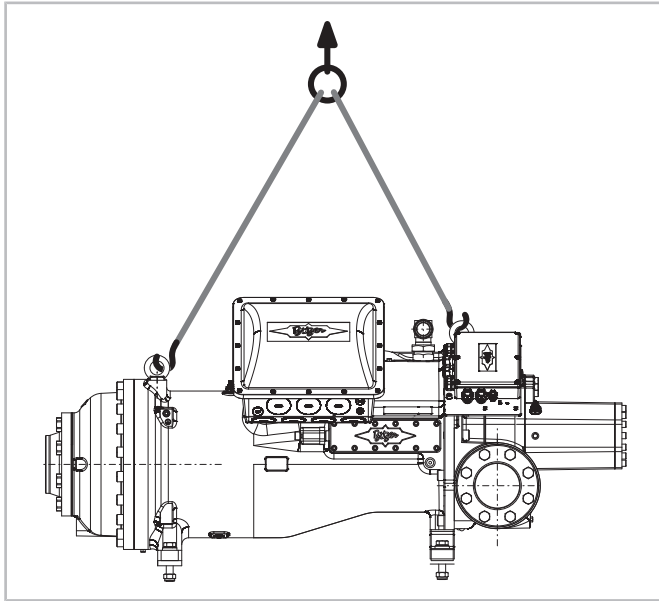


Fig. 4: Option: Lifting the compressor, single-point suspension: Example HS.95

#### 4.1.1 Centres of gravity and weights

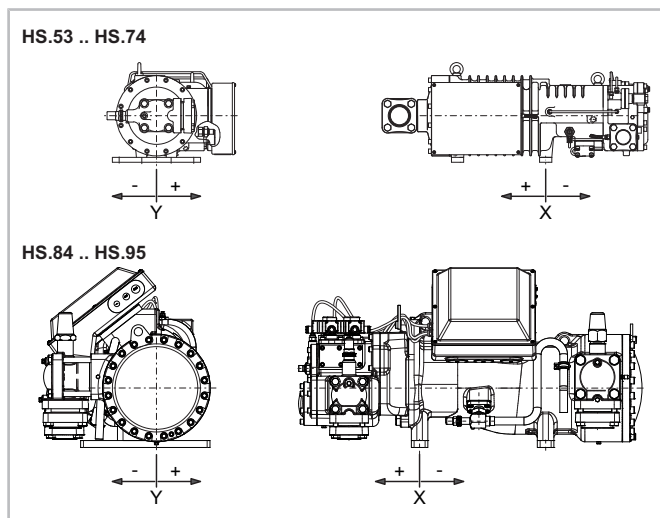


Fig. 5: Centres of gravity using the examples HS.74 and HS.85

To keep the table clear, the heaviest weight of each compressor group is given. For more precise weights, see BITZER SOFTWARE and brochure SP-100.

| compressor group   | weight<br>in kg | X<br>in mm | Y<br>in mm |
|--------------------|-----------------|------------|------------|
| HS.5343            | 170             | 235        | 0          |
| HS.5353<br>HS.5363 | 190             | 220        | -20        |
| HS.64..            | 250             | 35         | -10        |
| HS.74..            | 330             | 60         | -30        |
| HS.85..            | 620             | -215       | 45         |
| HS.95..            | 1150            | -355       | 20         |

The data refers to compressors without shut-off valves. Valves move the centres of gravity X and Y further outwards. The difference between flange and shut-off valve is:

- Ø 42 mm (1 5/8"): 3 kg
- Ø 54 mm (2 1/8"): 5 kg
- Ø 64 mm (2 5/8"): 10 kg
- Ø 76 mm (3 1/8"): 15 kg
- DN 100: 20 kg
- DN 125: 50 kg
- DN 150: 80 kg

#### 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 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

After consultation with BITZER, the compressor can also be operated in a position other than horizontal. Use on ships is possible. Please note the following:

- ▶ Mount the compressor in parallel to the longitudinal axis of the ship.

- ▶ Design the pipework so that the oil supply through the oil return line into the compressor is ensured at all times.
- ▶ Design the oil supply on the high pressure side of the system accordingly.

#### 4.2.2 Arranging for removal clearances

- ▶ When installing the compressor in the system, arrange for removal and maintenance clearances of sufficient size, especially if accessories are present or are to be retrofitted.
- ▶ Keep the terminal box accessible and, in the case of HS.95, also the module housing.

Possible accessories depending on compressor model and configuration:

- suction gas and discharge gas valve
- solenoid valves for capacity control and  $V_i$
- ECO pipework and ECO valve connection
- LI pipework and LI adapter connection
- oil valve, oil drain and clearance for collecting the oil
- oil filter for HS.85: in front of the oil filter chamber, for replacement of the internal oil filter, see figure 40, page 98 at least 250 mm
- HS.95: for dismantling the slider maintenance access cover to replace the entire slider unit, provide a minimum clearance of 70 mm for unscrewing the screws forward
- connection positions of the sensors
- sound insulation: Clearance of 100 mm on average
- heat insulation: Clearance of 50 mm on average
- maintenance access to terminal box and module housing

#### 4.2.3 Vibration dampers

Solid mounting is possible. However, to reduce structure-borne noise, it is recommended using vibration dampers that have been especially tuned-in to the compressors (option).

##### NOTICE

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

#### Mounting the vibration dampers

Screws are sufficiently tightened when the upper rubber disc shows a sign of deformation.

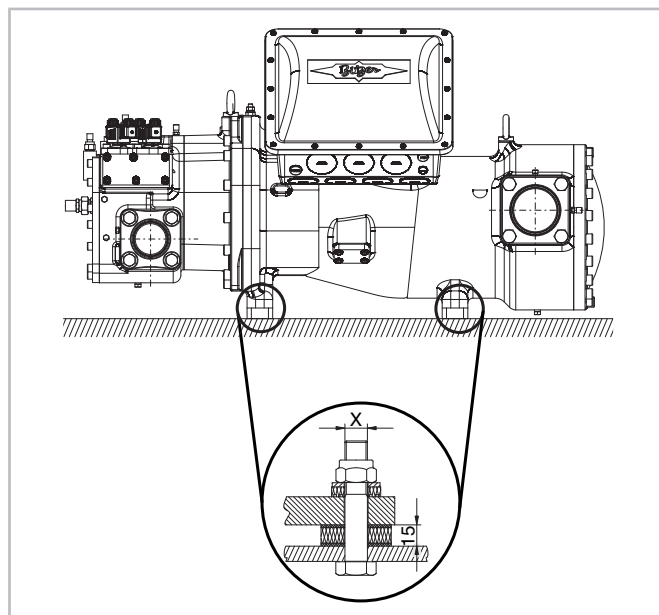


Fig. 6: Vibration dampers at the example of HS.85

| Compressor     | X   |
|----------------|-----|
| HS.53 to HS.85 | M16 |
| HS.95          | M20 |

#### 4.2.4 Avoiding condensation on the surface

The surface of the compressor can dew, particularly on the suction side, especially under these conditions:

- if the surface temperature is below the ambient temperature.
- if the dew point is undercut at high humidity.
- ▶ Insulate compressor surfaces that could be subject to dew or ice formation.

#### 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:



#### 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.

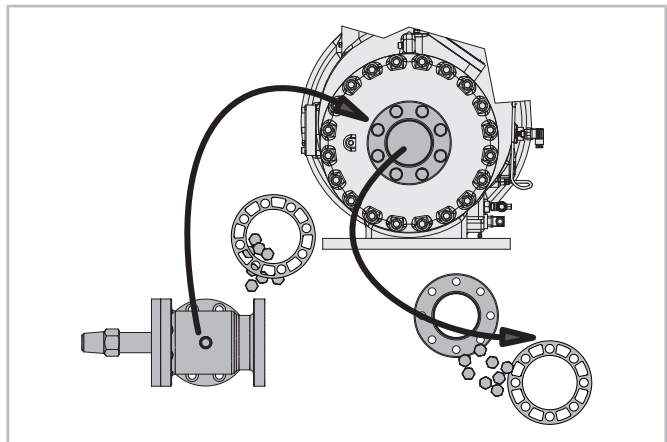
- ▶ Repaint the valve if the coating is damaged or if an unpainted valve is fitted.

#### Blanking plates

The blanking plates are only designed to serve as a transport protection. They are not suitable as a separation between different system sections during the strength pressure test.

#### Mounting a valve of DN125 or DN150

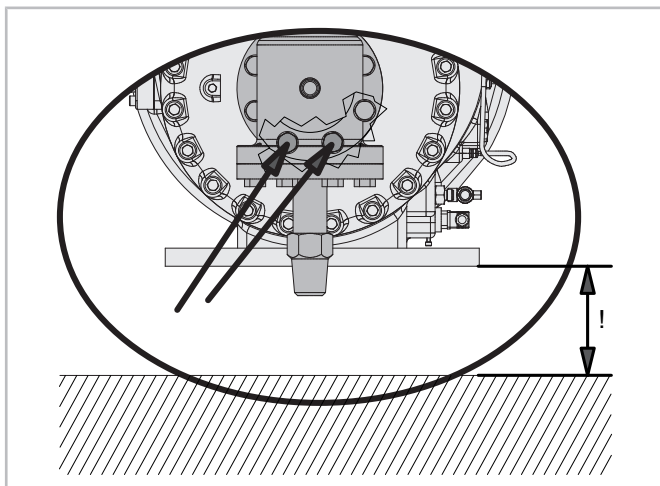
Valves of this size are always supplied separately due to their heavy weight. Depending on the installation position, the side of the valve cap may protrude beyond the compressor contour.



The weight of the valve is at least 50 kg. Have suitable lifting gear ready or take appropriate precautions.

Have a suitable ring spanner or open-end spanner ready for the screws under the valve cap.

- ▶ Remove the sealing flange and gasket.
- ▶ Fit the new gasket.
- ▶ Fit the valve using the screws supplied. Tighten the screws crosswise in several steps.
- ▶ Tighten the screws under the valve cap using a suitable ring spanner or open-end spanner.



### 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.

### Pulsations of discharge gas

Screw compressors work according to the positive displacement principle. They expel the discharge gas in bursts. The discharge gas pulsations are lower than with reciprocating compressors, but are not negligible. For favourable pipe installation, see online document ST-600, chapter Pipe works.

### 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.

### 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  $< 25 \mu\text{m}$ ).

### 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.

## ECO and LI line

The connections for economiser (ECO) and liquid injection (LI) are closed by a flange or screw. Position in dimensional drawing:

- ECO: Position 4
- LI: Position 18

For the different series suitable optional accessories are available.

### Mounting ECO at HS.53 to HS.74

- ▶ Route the ECO line horizontally or from above to the connection.
- ▶ Mount the solenoid valve at ECO connection directly at the compressor inlet, connection position 4.
- ▶ Control the solenoid valve with the superior system controller.

### HS.85: Mounting optional accessories

- ▶ Route the ECO or LI line from above to the connection. This avoids oil migration and damage to the compressor through hydraulic pressure peaks.
- The kit for ECO operation already includes the required pipe joint with swan neck, pipe layout see on-line document ST-610.
- ▶ Mounting of ECO valve and of the other components see following figure.
- ▶ Remove the set screw and fit the screw-in nozzle.
- ▶ Orient the pulsation muffler so that the groove is at the top.
- ▶ Use a new gasket.
- ▶ See last chapter for tightening torque.
- ▶ Ensure correct insulation in the area of the pipe clip.

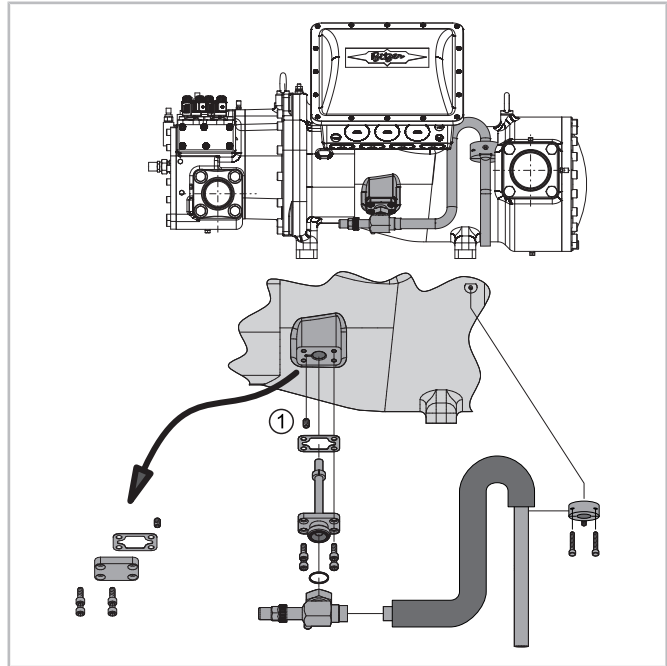


Fig. 7: HS.85: ECO suction gas line with shut-off valve, pulsation muffler and screw-in nozzle ①

### HS.95: Connecting ECO and LI

The ECO connection is located on the top of the compressor housing, so an swan neck pipe to protect against oil migration is not required.

- ▶ Route the line horizontally or from above to the connection.
- ▶ Mount ECO valve at the compressor inlet, connection position 4.
- ▶ Control the solenoid valve on the ECO connection with the superior system controller.
- ▶ ECO line, installation sequence and component spacing, see online document ST-610.
- ▶ Mount pulsation muffler SD42 horizontally or vertically in the pipe, see also Operating Instructions DB-400.

The connection for liquid injection (LI) is located to the left of the discharge gas connection.

- ▶ Fit the solenoid valve at LI connection and control it with the superior system controller.

### Oil connection

#### HS.85: Pressure gauge connection on the oil valve for maintenance

The pressure gauge connection on the oil valve for maintenance is delivered with a screwing cap

(7/16-20 UNF, tightening torque max. 10 Nm). In case of any modification, proceed very carefully.

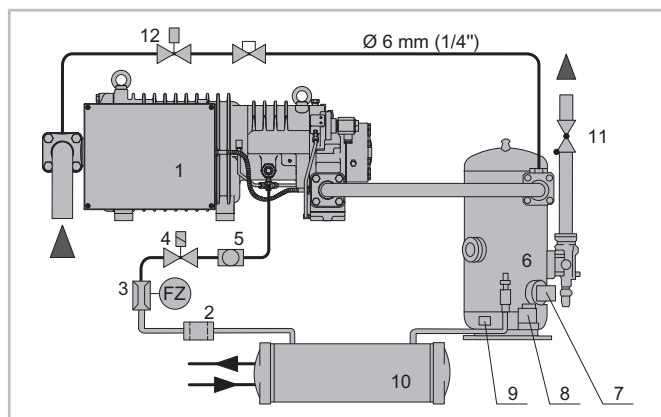
#### 4.3.2 Accessories for the oil injection line

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

#### HS.53, HS.64 and HS.74

Included in the scope of delivery:

- oil filter
- oil flow switch
- electronic oil monitoring
- solenoid oil valve
- sight glass for the oil injection line



|    |                  |    |                                                    |
|----|------------------|----|----------------------------------------------------|
| 1  | compressor       | 2  | oil filter                                         |
| 3  | oil flow switch  | 4  | solenoid oil valve                                 |
| 5  | sight glass      | 6  | oil separator                                      |
| 7  | oil level switch | 8  | oil thermostat                                     |
| 9  | oil heater       | 10 | oil cooler, if required                            |
| 11 | check valve      | 12 | solenoid valve as standstill bypass, when required |

- Design the oil circuit according to this schematic diagram: Install the delivered components in the oil supply line in the order shown.
- For installation, see operating instructions for the respective accessory.
- For electrical connection of the oil flow switch, see see chapter Connecting the oil flow switch electrically, page 90.

#### HS.85

HS.85 compressor series is equipped with an integrated oil management system. This avoids the necessity to install additional components and safety devices in the oil injection line leading to the compressor. Oil filter and oil flow switch are not necessary, a solenoid valve with Booster design only. This reduces the number of brazed joints in the oil injection line and, consequently, the risk of leakage. In addition, this feature simplifies the system layout. The system includes:

- oil supply monitoring
- oil filter monitoring

Only a few components are required in the oil injection line, which are included in the scope of delivery:

- oil shut-off valve
- sight glass for the oil injection line
- HSKB additionally: Oil solenoid valve

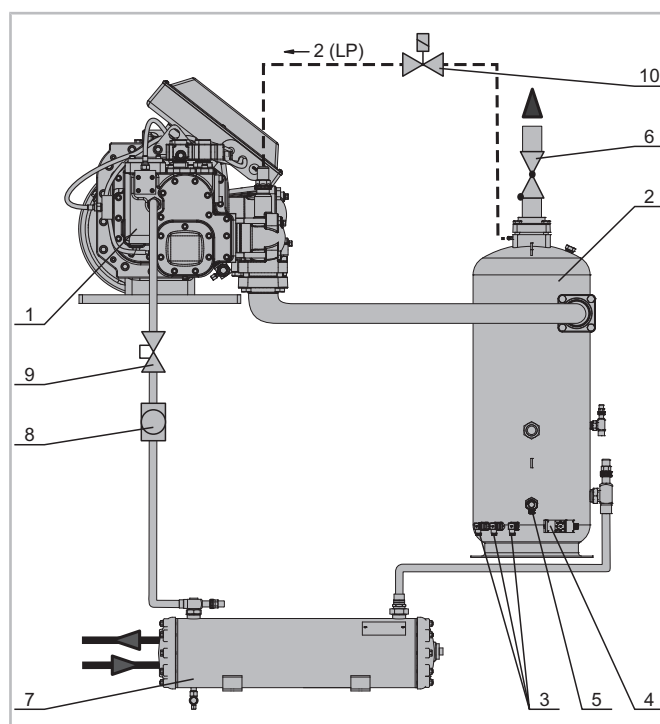


Fig. 8: Oil circuit with HS.85

|   |                                                                  |    |                                                |
|---|------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------|
| 1 | Compressor                                                       | 2  | Oil separator                                  |
| 3 | Oil heater                                                       | 4  | Oil thermostat                                 |
| 5 | Oil level switch                                                 | 6  | Check valve                                    |
| 7 | Oil cooler, if required                                          | 8  | Sight glass                                    |
| 9 | Maintenance valve or Rotalock valve on the compressor, accessory | 10 | Solenoid valve, standstill bypass, if required |

- ▶ Mount sight glass and shut-off valve into oil injection line.
- ▶ HSKB: Install oil solenoid valve in the oil injection line directly before of the oil pressure connection.
- ▶ For installation, see operating instructions for the respective accessory.
- ▶ For electrical connection of oil filter and oil supply monitoring, see next chapter.

## HS.95

Components for oil injection line included in the scope of delivery:

- oil solenoid valve
- oil filter
- sight glass for oil injection line with connection diameter: 16 mm

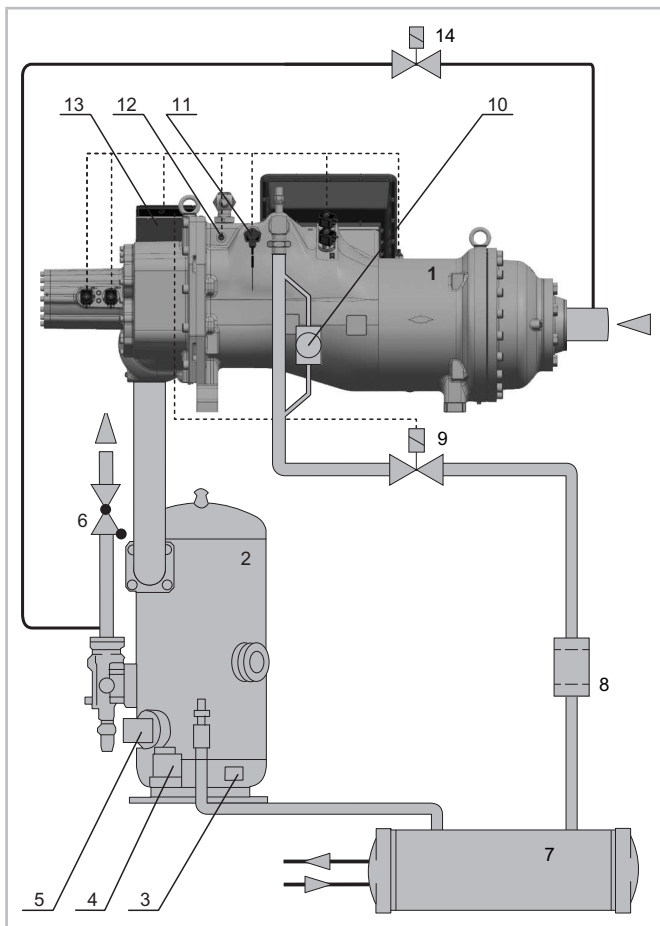


Fig. 9: Oil circuit of HS.95

|     |                                              |    |                                   |
|-----|----------------------------------------------|----|-----------------------------------|
| 1   | Compressor                                   | 2  | Oil separator                     |
| 3   | Oil heater                                   | 4  | Oil thermostat                    |
| 5   | Oil level switch                             | 6  | Check valve                       |
| 7   | Oil cooler, if required                      | 8  | Oil filter                        |
| 9   | Solenoid valve                               | 10 | Sight glass                       |
| 11  | Opto-electronical oil level monitoring (OLC) | 12 | Oil pressure transmitter          |
| 13  | Compressor module                            | 14 | Solenoid valve, standstill bypass |
| --- | electrical connections to compressor module  |    |                                   |

- ▶ Mount oil filter and oil solenoid valve into the oil injection line. Sequence see figure.
- ▶ Mount sight glass directly in front of the oil pressure connection parallel to the connection line. Line diameter of the parallel line: 16 mm, corresponding to connection diameter of sight glass.
- ▶ For mounting, see operating instructions for the respective accessory.
- ▶ The oil solenoid valve can be controlled via the CM-RC-01. Electrical connection to CN4, see ST-150.

An HSN95 can be used in booster operation without retrofitting on compressor or accessories.

### 4.3.3 Mounting the SE-i1 completion kit

Depending on the respective sensor kit, the SE-i1 requires different discharge gas temperature sensor types. When ordering the compressor with SE-i1, the appropriate sensor is installed in the compressor and electrically connected.

If the SE-i1 is upgraded from the basic sensor kit to a fully functional SE-i1 using the completion kit, the new discharge gas temperature sensor (B02) from the kit must be fitted to the compressor.

- ▶ Depressurise the compressor.
- ▶ Remove the discharge gas temperature sensor (B02), connection position 3, see dimensional drawings. This is a PTC sensor element.
- ▶ Clean the thread.
- ▶ The discharge gas temperature sensor is installed electrically in series in the motor temperature measuring circuit. Remove sensor and close measuring circuit.
- ▶ Mount the new discharge gas temperature sensor (B02, NTC) from the completion kit.

- ▶ Screw on plug.
- ▶ Connect sensor electrically directly to CN12 and CN13 of the SE-i1.
- ▶ Install other components of the completion kit, see CT-110.
- ▶ Check compressor for tightness.

For the mounting positions of all sensors on system components see Technical Information CT-110. This document also describes the work required when an SE-E\* is replaced by an SE-i1.

## 4.4 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.

### 4.4.1 Oil circuit

The oil separator contains the system's oil supply. It separates the oil from the discharge gas. The oil is fed back from the oil separator into the compressor's suction side via the oil injection line. It is injected directly into the compression chamber and the bearings via nozzles. The driving force is the pressure difference between the discharge and suction side.

Depending on the operating conditions, the oil must be cooled in an oil cooler. Under certain conditions, direct liquid injection (LI) can also be provided as an alternative. Oil cooling according to the "thermosiphon" principle is also possible, but requires individual calculation and selection of components. For further information see online document ST-140.

### 4.4.2 Oil separator

The compressor only contains a very small amount of refrigeration compressor oil. The system's oil supply is located in the oil separator.

The oil separator must contain essential components for monitoring the oil supply: Oil heater, oil level monitor and oil thermostat. Installation position see chapter Accessories for the oil injection line, page 67.

- ▶ Install the oil heater, oil level switch and oil thermostat in the oil separator.
- ▶ Connect these components according to schematic wiring diagram, see online document AT-300.

- ▶ Insulate the oil separator in case of one of the following operating conditions:
  - operation at low ambient temperatures
  - operation at high temperatures on the high pressure side during standstill (e. g. heat pumps)

### 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,
- 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.

### 4.4.3 External oil pump

An external oil pump is required in systems where sufficient differential oil pressure cannot be built up directly after compressor start. This applies, for example, to large parallel compound systems with extremely low condensing temperature.

An external oil pump may be necessary with Booster compressors as well.

If an external oil pump is required in a system

- ▶ Install a solenoid valve into the oil injection line.
- ▶ For Booster compressors of housing size 85: Install this solenoid valve in any case. It is included in the delivery.

#### 4.4.4 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.

#### 4.4.5 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.

#### 4.4.6 Pump-down system

In case of large refrigerant charges and/or if the evaporator can become hotter than the suction gas line or compressor:

- ▶ Provide a pump-down system that is controlled dependent on time and pressure or install a suction accumulator on the suction side.

#### 4.4.7 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.

#### 4.5 Connections and dimensional drawings

The outside dimensions of a booster compressor are identical to the compressors

The external dimensions of a booster compressor are identical to the respective standard compressor without the "B" in the model designation. The same applies to the HS PRO, which have an additional "P" in the model designation.

| Connection positions |                                                                                                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                    | High pressure connection (HP)<br>Connection for high pressure switch (HP)                                                            |
| 1a                   | Additional high pressure connection (HP)<br>Not suitable for pressure switch or pressure transmitter!                                |
| 1b                   | Connection for high pressure transmitter (HP)                                                                                        |
| 2                    | Low pressure connection (LP)<br>Connection for low pressure switch                                                                   |
| 2a                   | Additional low pressure connection (LP)                                                                                              |
| 2b                   | Connection for low pressure transmitter (LP)                                                                                         |
| 2c                   | Low pressure connection for a minimum pressure differential control valve                                                            |
| 3                    | Connection for discharge gas temperature sensor (HP)                                                                                 |
| 4                    | Connection for economiser (ECO)<br>HS.85: ECO valve with connection line (option)<br>OS.85, OS.95, OS.105, HS.95: ECO valve (option) |
| 5                    | Connection/valve for oil injection                                                                                                   |
| 6                    | Oil pressure connection                                                                                                              |
| 7                    | Oil drain (compressor or motor housing)                                                                                              |
| 7a                   | Oil drain (suction gas filter)                                                                                                       |
| 7b                   | Oil drain from shaft seal (maintenance connection)                                                                                   |
| 7c                   | Oil drain hose (shaft seal)                                                                                                          |
| 8                    | Threaded bore for foot fastening                                                                                                     |

| Connection positions |                                                   |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| 9                    | Threaded bore for pipe fixture (ECO and LI lines) |
| 10                   | Maintenance connection for shaft seal             |
| 11                   | Oil drain (oil filter)                            |
| 13                   | Oil filter monitoring                             |
| 14                   | Oil flow switch                                   |
| 15                   | Earth screw for housing                           |
| 16                   | Pressure blow-off (oil filter chamber)            |
| 17                   | Maintenance connection for shaft seal             |
| 18                   | Liquid injection (LI)                             |
| 19                   | Compressor module                                 |
| 20                   | Slider position indicator                         |
| 21                   | Oil level switch                                  |
| 22                   | Oil pressure transmitter                          |

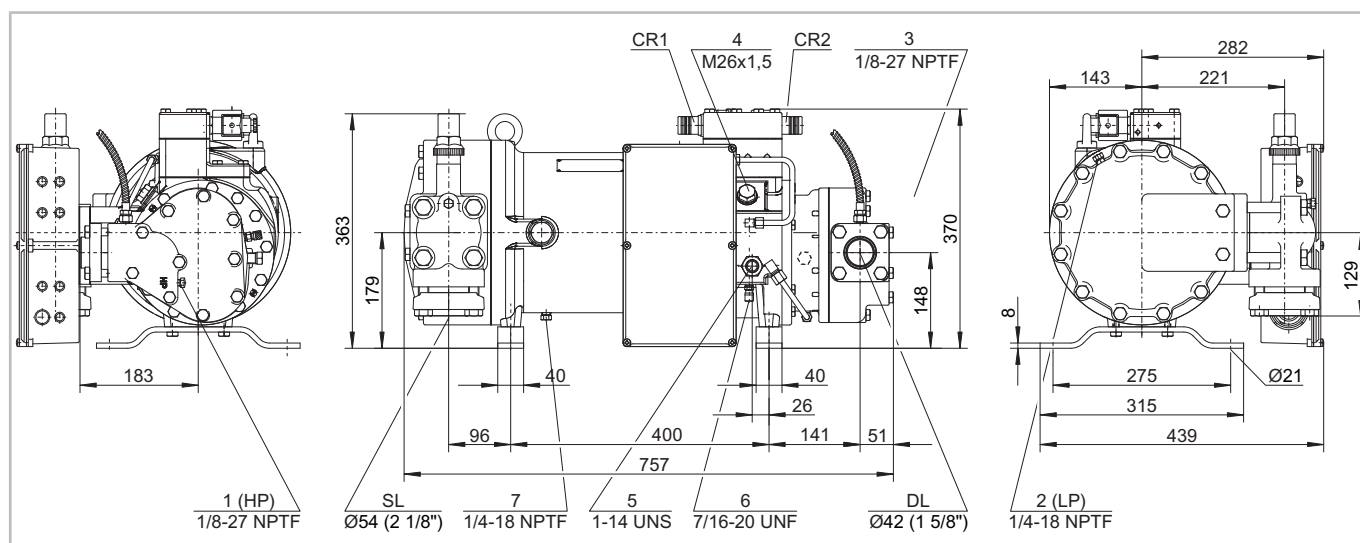
| Connection positions |                                                                                           |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23                   | Connection for oil and gas return (for systems with flooded evaporator, adaptor optional) |
| 24                   | Access to oil circulation restrictor                                                      |
| 25                   | Oil inlet for shaft seal cooling                                                          |
| 26                   | Oil outlet for shaft seal cooling                                                         |
| 27                   | Temperature sensor in the shaft seal                                                      |
| 28                   | Vibration sensor connection                                                               |
| SL                   | Suction gas line                                                                          |
| DL                   | Discharge gas line                                                                        |

Tab. 1: Connection positions

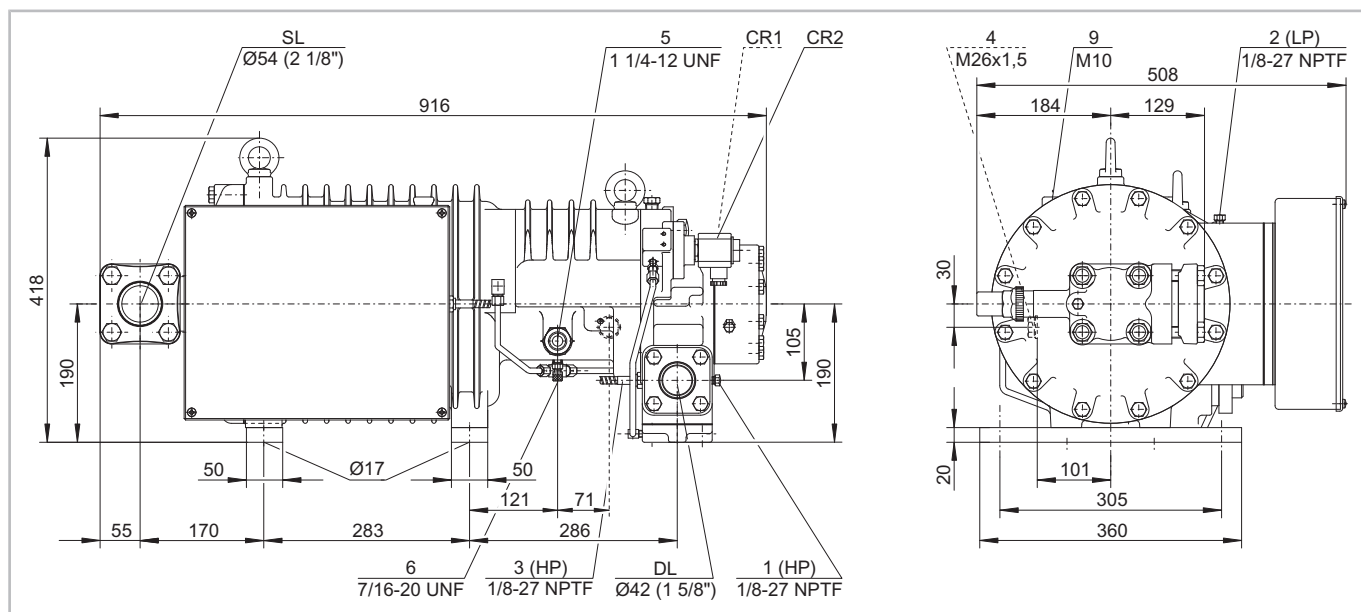
Maßangaben (falls angegeben) können Toleranzen entsprechend EN ISO13920-B aufweisen.

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

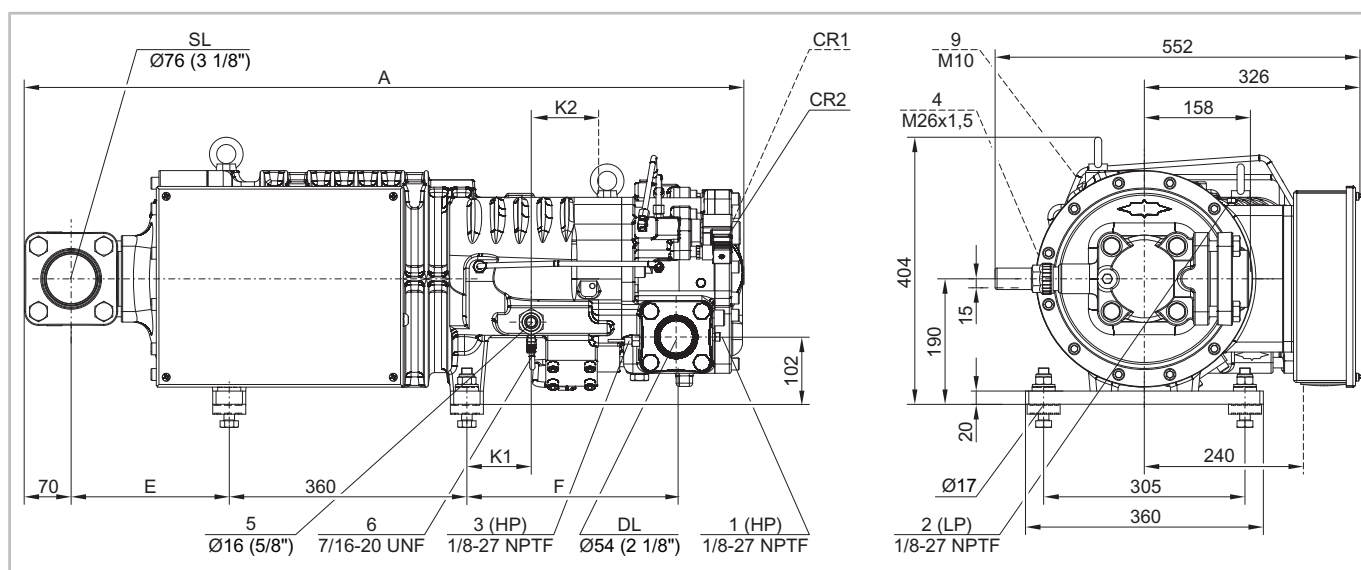
#### 4.5.1 HS.53



#### 4.5.2 HS.64

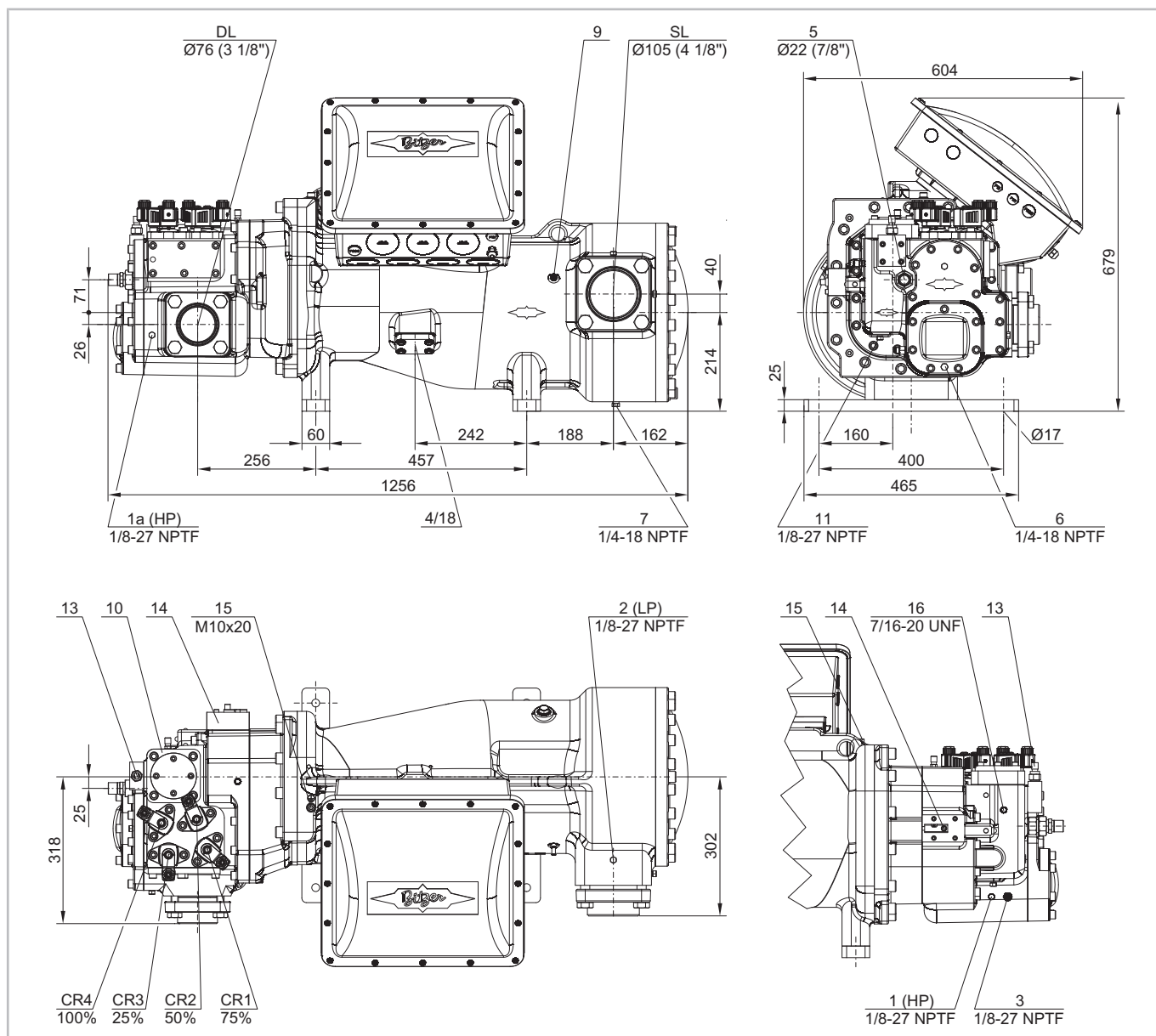


#### 4.5.3 HS.74

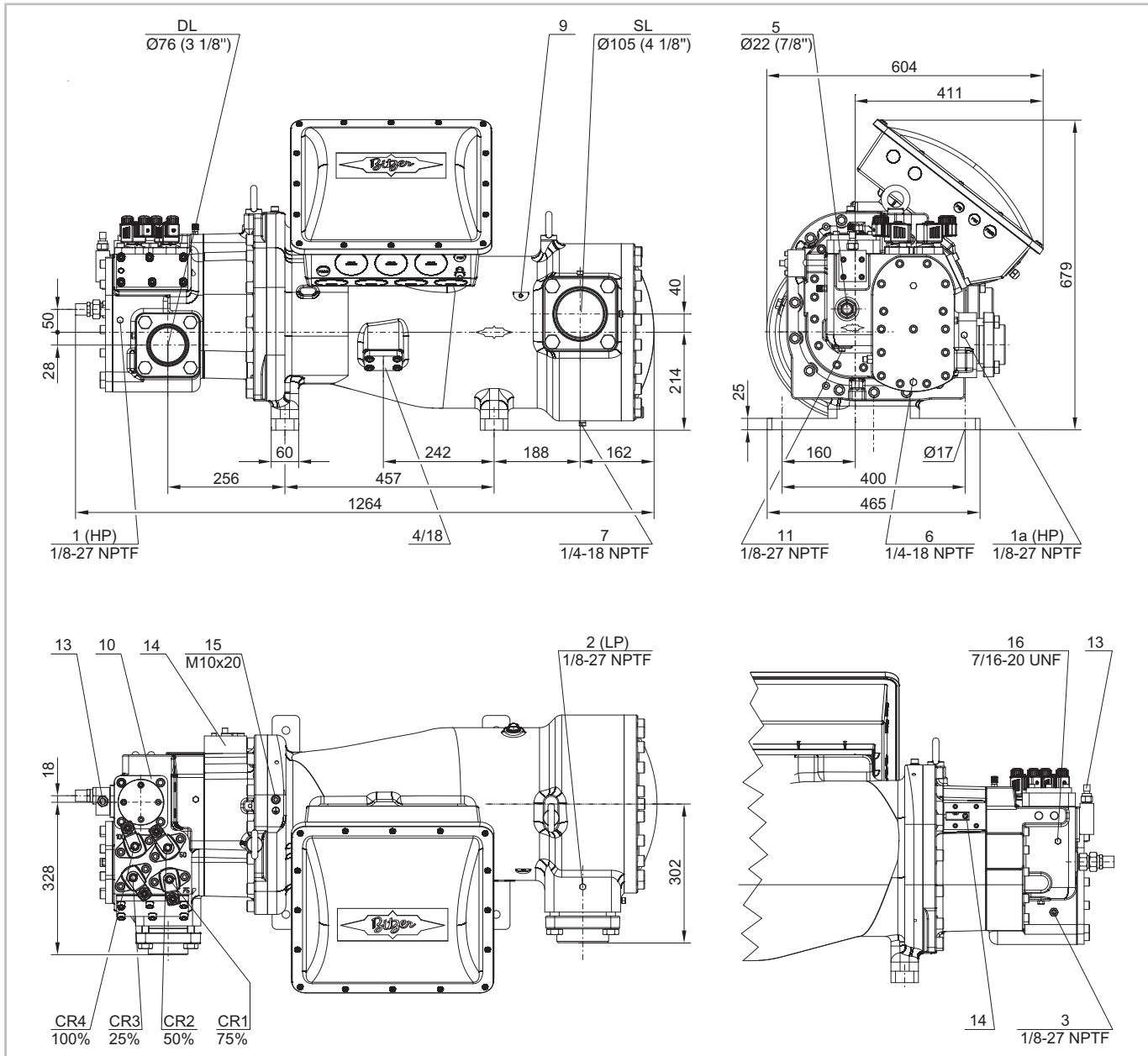


| Model                  | A<br>mm | E<br>mm | F<br>mm | K1<br>mm | K2<br>mm |
|------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|
| HS.7451, HS.7461       | 1021    | 186     | 295     | 76       | 109      |
| HSK7471-70, HSN7471-75 | 1034    | 186     | 318     | 98       | 97       |
| HSK7471-90             | 1087    | 238     | 318     | 98       | 97       |

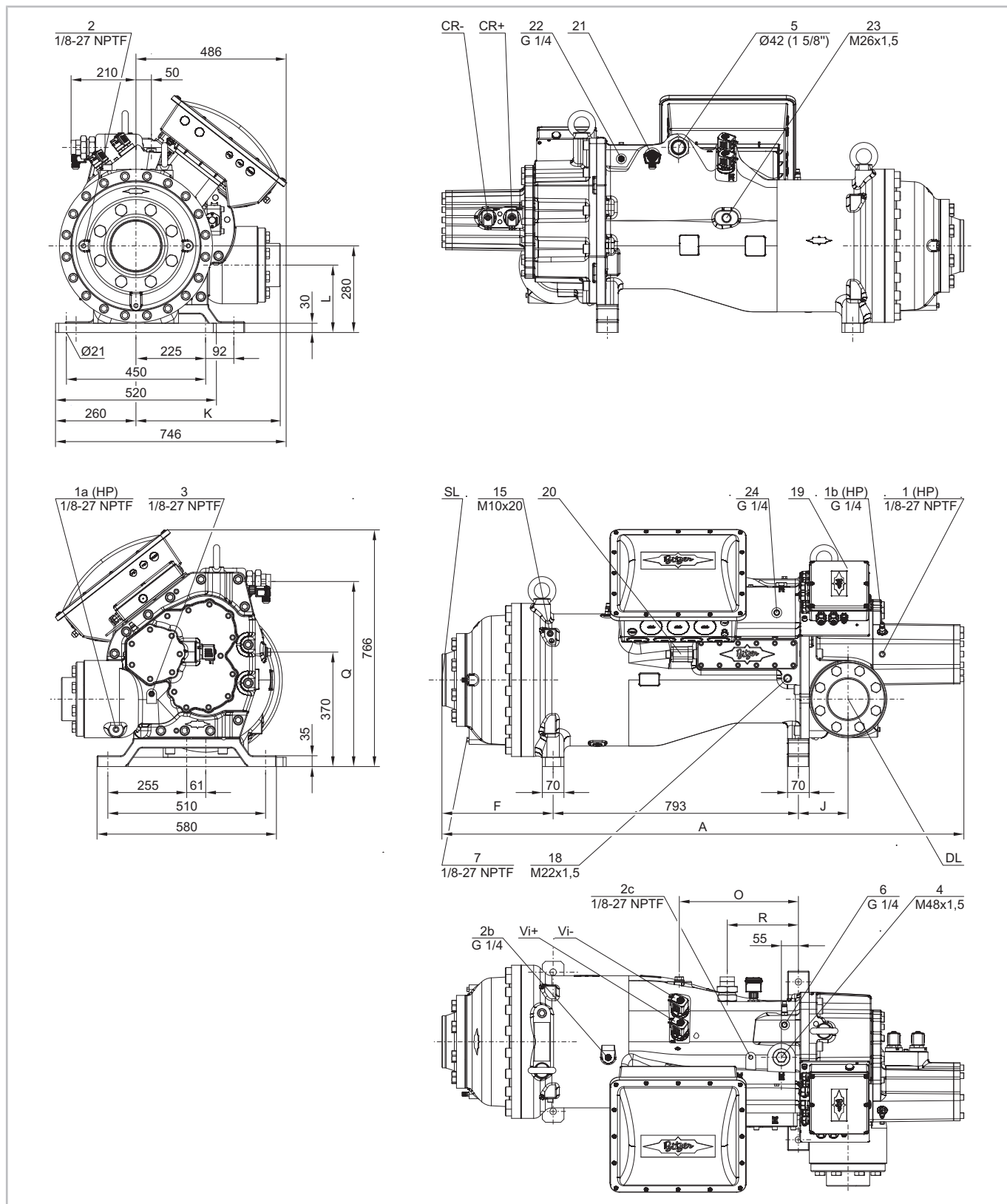
#### 4.5.4 HS.8551 .. HS.8571



#### 4.5.5 HS.8581 .. HS.8591



#### 4.5.6 HS.95



| Model | A  | F  | J  | K  | L  | O  | Q  | R  | SL | DL |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|       | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |

|              |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| HSK9573-180  |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSK9573-240  | 1605 | 282 | 163 | 434 | 206 | 361 | 583 | 205 | DN125 | DN100 |
| HSK9583-210  |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSK9583-280  | 1632 | 309 | 163 | 434 | 206 | 361 | 583 | 205 | DN125 | DN100 |
| HSN9583-240  | 1605 | 282 | 163 | 434 | 206 | 361 | 583 | 205 | DN125 | DN100 |
| HSK9593-240  |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSK9593-300  |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSK95103-280 | 1688 | 360 | 160 | 466 | 218 | 385 | 598 | 230 | DN150 | DN125 |
| HSK95103-320 |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSN95103-280 |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |

## 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.

### 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.
- ▶ Observe the adhesive label in the terminal box cover.
- ▶ 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.
- ▶ 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

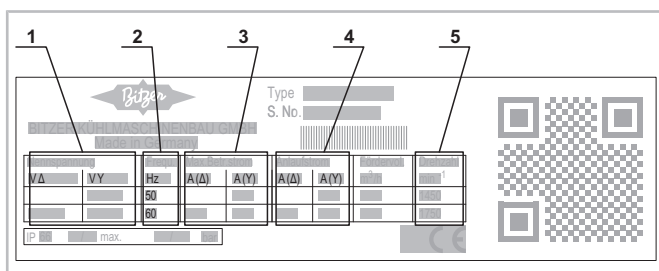


Fig. 10: Typical name plate for a built-in direct-on-line start motor that can be operated in star or delta configuration.

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| 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"

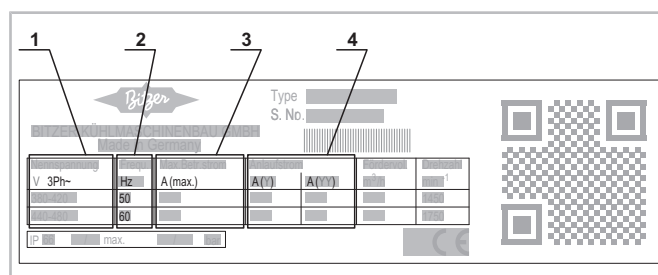


Fig. 11: Compressor with part winding motor, example of a name plate

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 each for 60% 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"

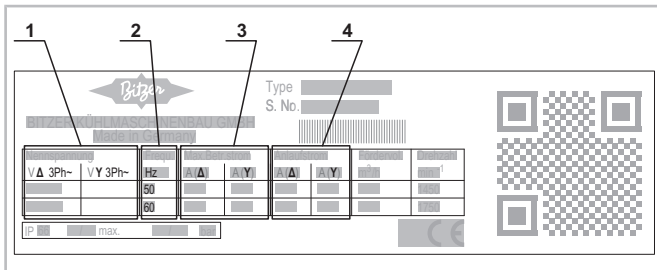


Fig. 12: Compressor with star-delta motor, example of a name plate

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.

### 5.5.3 Direct-on-line start motor

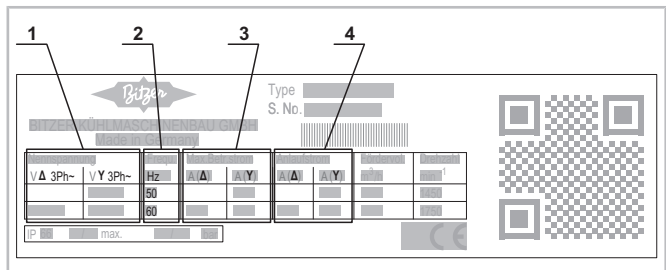


Fig. 13: Compressor with a direct-on-line start motor, example of a name plate

Field 1 is divided. In the first column, the second character is **Δ** or **D**. In the second column, the second character is **Y**. **Δ** or **D** stands for direct-on-line start in delta connection, and **Y** for direct-on-line start in star connection. For star-connected starting, a voltage that is  $\sqrt{3}$  times higher is required.

If the motor can be connected in star or delta configuration, then fields 1, 3 and 4 contain both specifications. The figure shows a case in which only one operation mode is possible at one supply frequency, but both are possible at the other frequency.

- ▶ Design the motor contactor for 120% of the maximum operating current.

- ▶ Select only the starting mode for which data is specified on the name plate.
- ▶ Only operate the motor under the conditions in power supply specified on the name plate.

### Starting modes

- Direct-on-line start in delta connection: The operating voltage is the lower voltage specified on the name plate.
- Direct-on-line start in star connection: The operating voltage is the higher voltage specified on the name plate.

## 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!

In the terminal box one or two protective earth conductor connections, the connections for motor temperature monitoring and for power voltage supply of the motor are located.

All terminal pints are surrounded by insulators to ensure clearance and creepage distances between the electrical connections and the housing and to prevent flashovers.

- ▶ Remove the terminal box cover.
- ▶ 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.
- ▶ Use existing isolators unchanged.
- ▶ Attach cable lugs to the cable ends.
- ▶ Connect the protective earth conductor to ⊕ or PE.
- ▶ Connect the power cables and any bridges as described in the following chapters.
- ▶ Install the three cables for monitoring the rotation direction, phase sequence and phase failure at the top of the relevant power connections.
- ▶ 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.
- ▶ Put on the terminal box cover and screw it down.



### NOTICE

Risk of compressor failure!

Operate the compressor only in the intended rotation direction!

### 5.6.1 Motor version

The compressors in the HS.53 to HS.85 series are equipped by default with part winding motors ("PW") in  $\Delta/\Delta\Delta$ -wiring. Alternatively, a star or delta direct-on-line-start motor is available as a special version for HS.64 and HS.74 and a star-delta motor for HS.85.

The compressors in the HS.95 series are equipped with star-delta motors.

### 5.6.2 Connection positions of the power voltage

Six motor pins and two connections for motor temperature monitoring are routed through the terminal plate. The motor pins are mounted in two rows, either offset or directly opposite each other.

#### Part winding motor

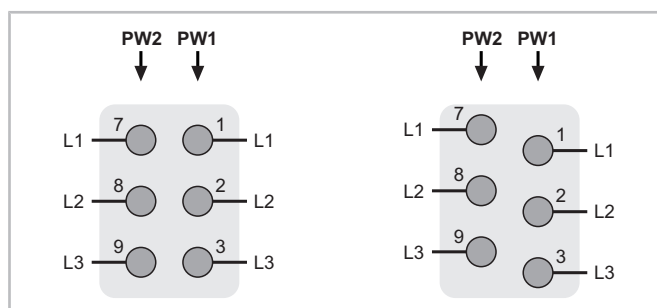


Fig. 14: Connection of the power voltage of a part winding motor

#### Star-delta motor

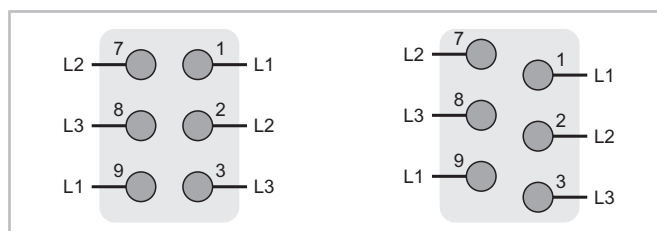


Fig. 15: Connection of the power voltage of a star-delta motor

The IEC recommends connecting the phases in this shifted manner.

## Direct start

All standard motors can be operated in direct start. However, the starting current is significantly higher. Star-delta motors are connected in delta.

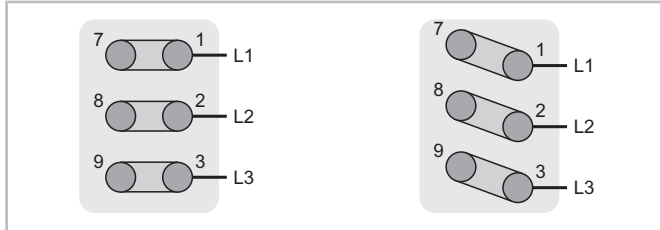


Fig. 16: Cable bridges and power connections for direct start of part winding motors and star-delta motors in delta for motors with maximum operating current below 300 A

- ▶ Motors with maximum operating current up to 300 A: Install cable bridges as shown in the figure.
- ▶ Motors with maximum operating current above 300 A: Connect cables in the switch cabinet.

## Motors for higher voltages

Special star-delta motors are used for the 690 V voltage supply at 50 Hz and 660 V at 60 Hz, which can only be operated with star direct start.

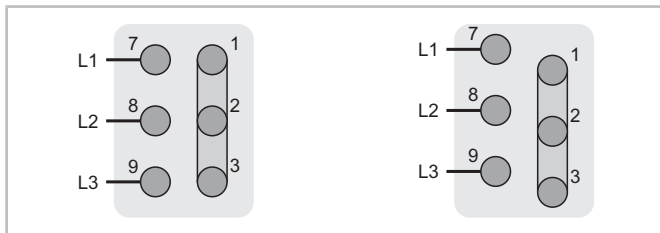


Fig. 17: Star-delta direct starting of motors for very high voltages for motors with a maximum operating current below 300 A

- ▶ Motors with maximum operating current up to 300 A: Mount cable bridges as shown in the figure. These motors are supplied with bridges fitted.
- ▶ Motors with maximum operating current above 300 A: Connect cables in the switch cabinet.

## 5.6.3 Series HS.53

### Terminal plate with 6 motor pins

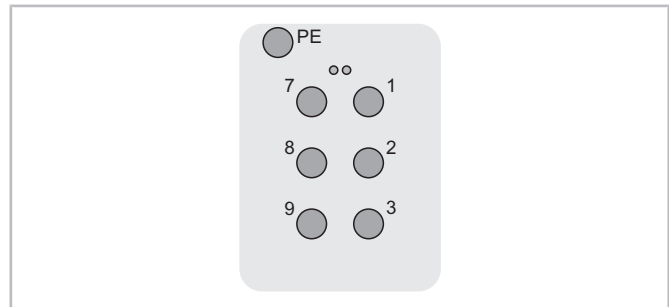


Fig. 18: Terminal plate

- 1 protective earth conductor connection and 6 connections for the motor power voltage supply
  - thread: M8x1.5
  - Select cable lugs according to the conductor cross section demanded by the motor power. maximum possible width of cable lug: 20 mm, hole diameter at least 8,5 mm
- ▶ Mount wire end ferrules.
- ▶ Screw the cables into the cable terminals.
- ▶ Install cables for rotation direction monitoring as the uppermost component.

### Terminal plate with 9 motor pins

The motor pins are arranged in three rows in the terminal plate. An insulator block covers the two outer rows, these are motor pins 1, 2 and 3 as well as 4, 5 and 6. The motor pins of the centre row 7, 8 and 9 protrude from the insulator block. This makes it necessary to connect the motor pins of the centre row with motor pins of an outer row using cables for two connection variants. These cable connections are shown with wide lines in the following figures.

The terminal plate consists of

- 1 protective earth conductor connection and 9 connections for the motor power voltage supply
  - thread: M8x1
  - Select cable lugs according to the conductor cross section demanded by the motor power. maximum possible width of cable lug: 19 mm, hole diameter at least 8.5 mm
- an insulator block from which the motor pins of the centre row protrude

## Connection for part winding start

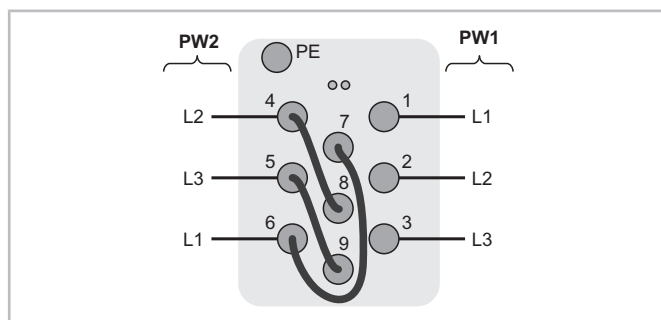


Fig. 19: Connection for part winding start

- ▶ Remove the insulator block.
- ▶ Remove the cable connections of the rotation direction monitoring.
- ▶ Mount cable lugs around the cable ends.
- ▶ Mount cable lugs of the cables for the outer rows, the cables for the rotation direction monitoring as the uppermost component.
- ▶ Fit the insulator block.
- ▶ Mount the cable lugs of the cables of the centre row as shown in the figure.

## Connection for direct-on-line start

The built-in motor may be connected for direct-on-line start as well.

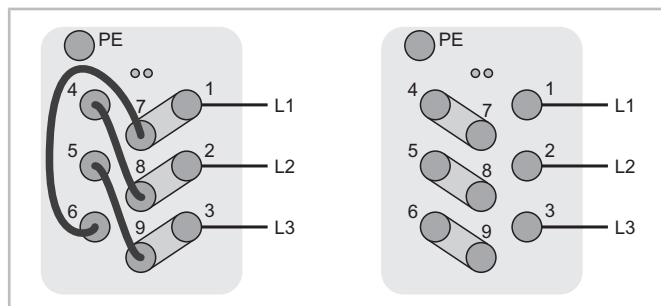


Fig. 20: Connection for direct-on-line start, left for the low voltage specified on the name plate, right for the high voltage

- ▶ Remove the insulator block.
- ▶ Remove the cable connections of the rotation direction monitoring.
- ▶ Fit jumpers according to the selected supply voltage.
- ▶ Mount cable lugs around the cable ends.
- ▶ Mount cable lugs of the cables for the outer rows, the cables for the rotation direction monitoring as the uppermost component. If the high supply voltage has been selected, no further connecting cables are re-

quired between the rows apart from the cable jumpers.

- ▶ Fit the insulator block.
- ▶ If the low supply voltage has been selected: Mount the cable lugs of the cables in the centre row as shown in the figure.

## 5.6.4 Series HS.64 and HS.74

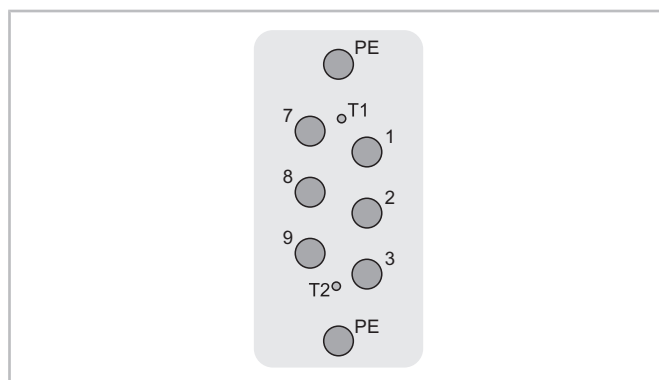


Fig. 21: Terminal plate

- 2 protective earth conductor connections and 6 connections for the motor power voltage supply
  - thread: M10x1,5
  - Notch-type cable lugs for conductor cross section of max. 35 mm<sup>2</sup> are included in the scope of delivery.
  - alternative cable lugs: maximum possible width 28 mm, hole diameter between 10,5 mm and 15 mm
- ▶ Dismount the cable lugs.
- ▶ Mount the cable lugs at the cable ends.
- ▶ Remount the cable lugs and all dismantled components in the same order.
- ▶ Install cables for rotation direction monitoring as the uppermost component.

### 5.6.5 Series HS.85 and HS.9573 to HS.9593

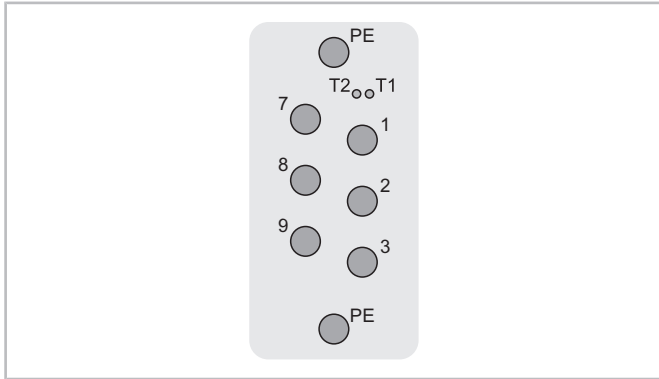


Fig. 22: Terminal plate

- 2 protective earth conductor connections and 6 connections for the motor power voltage supply
  - thread: M10x1.5
  - Select cable lugs according to the conductor cross section demanded by the motor power. maximum possible width of cable lug: 28 mm, hole diameter: 10.5 mm
- ▶ Mount cable lugs at the cable ends.
- ▶ Mount the cable lugs as the lowermost part at each protective earth conductor pin and motor pin.
- ▶ Remount the components in the same order.
- ▶ Install cables for rotation direction monitoring as the uppermost component.

### 5.6.6 HS.95103

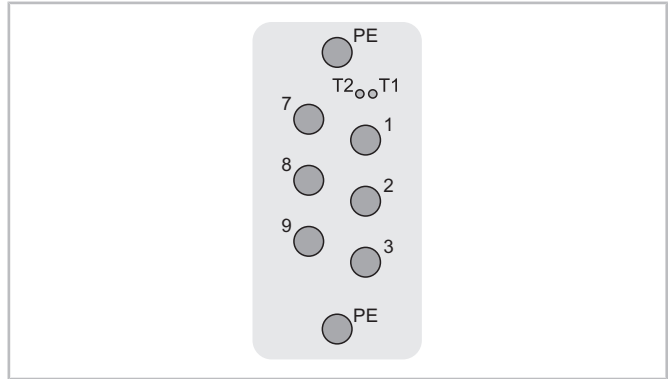


Fig. 23: Terminal plate

- 2 protective earth conductor connections and 6 connections for the motor power voltage supply
  - thread: M10x1.5
  - Select cable lugs according to the conductor cross section demanded by the motor power. maximum possible width of cable lug: 28 mm, hole diameter: 10.5 mm
- ▶ Mount cable lugs at the cable ends.
- ▶ Mount the cable lugs as the lowermost part at each protective earth conductor pin and motor pin.
- ▶ Remount the components in the same order.
- ▶ Install cables for rotation direction monitoring as the uppermost component.

### 5.6.7 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 ST-420.
- ▶ For FI programming, see also ST-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 ST-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: 5 minutes
- maximum cycling rate:
  - max. 8 starts per hour in case of compressors with maximum power consumption up to 15 kW
  - max. 6 starts per hour in case of compressors with maximum power consumption from 15 to 90 kW
  - max. 4 starts per hour in case of compressors with maximum power consumption from 90 kW on
- minimum standstill time:
  - 5 minutes in case of compressors with maximum power consumption up to 200 kW
  - 10 minutes in case of compressors with maximum power consumption from 200 kW on

The minimum standstill time is the time the control slider needs to reach the optimal start position. If the compressor has been shut off from the 25%-CR stage 1 minute standstill time is enough.

- ▶ Also observe minimum standstill times during maintenance work!
- ▶ When using a star-delta motor, shut it off from the 25%-CR stage!

### 5.7.1 Capacity control (CR)

The capacity of the HS.53, HS.64 and HS.74 series can be controlled in two stages in the steps full load - 75% - 50% residual capacity.

The compressors of HS.85 series are equipped with dual capacity control. Four solenoid valves hydraulically position an integrated control slider. In the schematic wiring diagrams, the solenoid valves are labelled M11 to M14 or Y4 to Y7.

The cooling capacity of the compressor ( $Q_{rel}$ ) can be adjusted between 100% and around 25% residual capacity, either infinite or in four stages. A compressor conversion is not required for this.

In the HS.95 series, the CM-SW-01 compressor module controls the capacity (CR) between 100% and 25% and the internal volume ratio ( $V_i$ ) depending on the cooling demand.

For detailed descriptions see online document ST-430.



### Information

In part load operation, the application limits are limited! For values refer to BITZER SOFTWARE.

### Series HS.53, HS.64 and HS.74

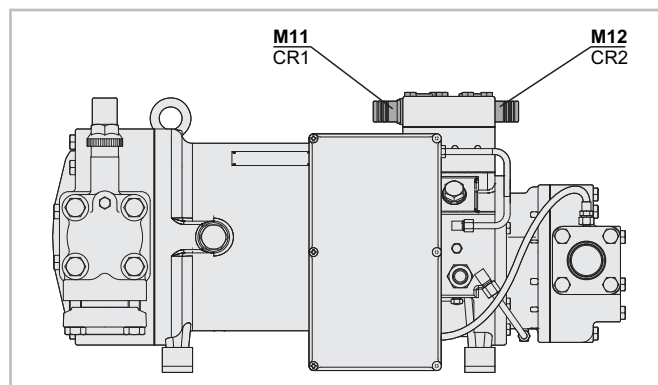


Fig. 24: HS.53: Position of the solenoid valves

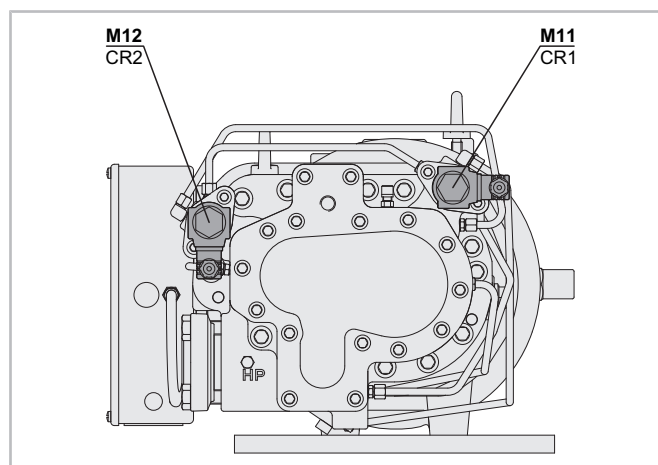


Fig. 25: HS.64 and HS.74: Position of the solenoid valves

### HS.53 and HS.64

|                    | M11                              | M12                              |
|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Start / Standstill | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| $Q_{rel}$ 50%      | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| $Q_{rel}$ 75%      | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| $Q_{rel}$ 100%     | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Tab. 2: Capacity control with HS.53 and HS.64

## HS.74

|                    | M11 | M12 |
|--------------------|-----|-----|
| Start / Standstill | ○   | ○   |
| $Q_{rel}$ 50%      | ○   | ○   |
| $Q_{rel}$ 75%      | ●   | ○   |
| $Q_{rel}$ 100%     | ●   | ●   |

Tab. 3: Capacity control with HS.74

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| $Q_{rel}$ | Refrigerating capacity      |
| ○         | Solenoid valve de-energised |
| ●         | Solenoid valve energised    |

Tab. 4: Legend

Capacity steps  $Q_{rel}$  75% and 50% are nominal values. The real residual capacities depend on the operating conditions and on the compressor design. For data see BITZER SOFTWARE.

Further requirements for the control logic:

- ▶ Always switch solenoid valves with a time interval of at least 5 seconds, regardless of whether the same or a different valve is switched.
- ▶ Adhere to the switching sequence 50%  $\rightleftharpoons$  75%  $\rightleftharpoons$  100% in all cases.
- ▶ Preferably switch off the compressor from the lowest capacity stage.

## ECO combined with capacity control

Economiser operation (ECO) is permitted at full load and in the 75% stage of capacity control.

## HS.85 Series

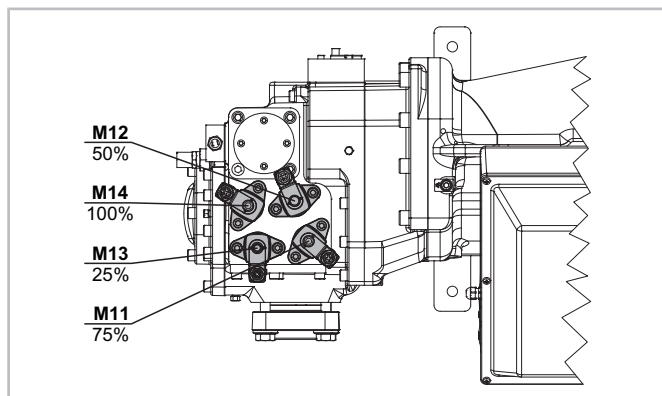


Fig. 26: HS.85: Position of the solenoid valves

|                       | M11 | M12 | M13 | M14 |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|
| Start / Standstill    | ○   | ○   | ●   | ○   |
| $Q_{rel}$ ↑           | ○   | ○   | ○   | ●   |
| $Q_{rel}$ min 25% ① ↓ | ○   | ○   | ●   | ○   |
| $Q_{rel}$ ⇌           | ○   | ○   | ○   | ○   |

Tab. 5: Infinite capacity control in the range 100% .. 25%

|                      | M11 | M12 | M13 | M14 |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|
| Start / Standstill   | ○   | ○   | ●   | ○   |
| $Q_{rel}$ ↑          | ○   | ○   | ○   | ●   |
| $Q_{rel}$ min. 50% ↓ | ○   | ●   | ○   | ○   |
| $Q_{rel}$ ⇌          | ○   | ○   | ○   | ○   |

Tab. 6: Infinite capacity control in the range 100% .. 50%

|                    | M11 | M12 | M13 | M14 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|
| Start / Standstill | ○   | ○   | ●   | ○   |
| $Q_{rel}$ 25% ①    | ○   | ○   | ●   | ●   |
| $Q_{rel}$ 50%      | ○   | ●   | ○   | ●   |
| $Q_{rel}$ 75%      | ●   | ○   | ○   | ●   |
| $Q_{rel}$ 100%     | ○   | ○   | ○   | ●   |

Tab. 7: 4-step capacity control

|             |                                                                                                                                                     |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $Q_{rel}$   | Refrigerating capacity                                                                                                                              |
| $Q_{rel}$ ↑ | Increase refrigerating capacity                                                                                                                     |
| $Q_{rel}$ ↓ | Decrease refrigerating capacity                                                                                                                     |
| $Q_{rel}$ ⇌ | Constant refrigerating capacity                                                                                                                     |
| ○           | Solenoid valve de-energised                                                                                                                         |
| ●           | Solenoid valve energised                                                                                                                            |
| ⊙           | Solenoid valve pulsing                                                                                                                              |
| ◐           | Solenoid valve intermittent<br>(10 s on / 10 s off)                                                                                                 |
| ①           | 25% step only at compressor start (start unloading) and for compressor models in the low pressure range, see application limits in BITZER SOFTWARE. |

Tab. 8: Legends

Capacity steps  $Q_{rel}$  75%, 50% and 25% are nominal values. The real residual capacities depend on the operating conditions and on the compressor design. For data see BITZER SOFTWARE.

## HS.95 Series

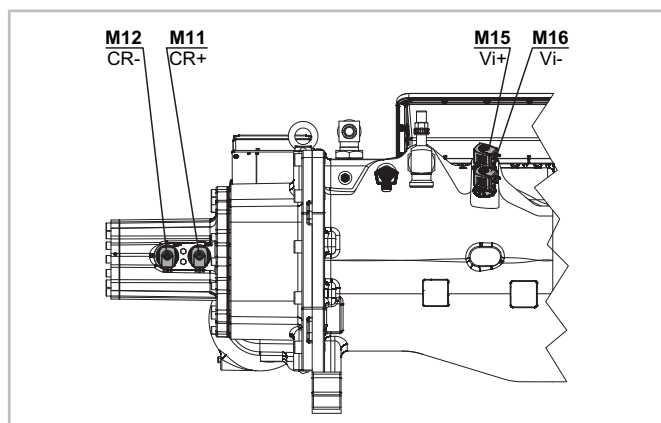


Fig. 27: HS.95: Position of the solenoid valves

### 5.7.2 Start unloading (SU)

At standstill, the control slider moves to the position with the lowest residual capacity. The compressor then starts up unloaded. If the compressor is not switched off from the 25% capacity stage, the control slide valve needs some time to move to the unloaded position, see above.

## 5.8 Terminal box

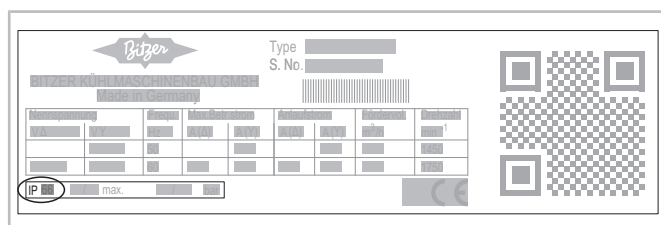


Fig. 28: The enclosure class is indicated at the bottom left of the name plate.

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 apertures into the terminal box

#### Series HS.53

- 2 x Ø 32.5 / 40.5 / 50.5 / 63.5 mm / G 2
- 1 x G 1 / G 1 1/2 / G 2
- 1 x Ø 25.5 mm
- 16 x Ø 16.5 mm

#### Series HS.64 and HS.74

- 4 x Ø 63.5 mm
- 1 x Ø 25.5 mm
- 3 x Ø 16.5 mm

#### Series HS.85

- 2 x Ø 63.5 mm
- 1 x Ø 25.5 mm
- 1 x Ø 20.5 mm
- 1 x Ø 16.5 mm

#### Series HS.95

- 7 x Ø 63.0 mm
- 3 x Ø 25.0 mm
- 2 x Ø 20.0 mm
- 1 x Ø 16.0 mm

### 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 Terminal box heater

For critical applications at lower temperatures, and especially at high humidity, it can be advantageous to heat the terminal box. The terminal box cover can be retrofitted with a heater for this purpose.

The terminal box heater is not released for operation with refrigerants of safety class A3.

- ▶ Series HS.64, HS.74, CS.6. and CS.7.: Mount new terminal box cover with integrated heater.
- ▶ From series HS.85 and CS.8. on: Screw the terminal box heater at the corners, inserting the screws into the holes in the centre of the terminal box cover.
- ▶ Connect the heater electrically according to the manufacturer's instructions.
- ▶ Preferably switch the voltage supply on and off via an auxiliary NO contact to the 1st part winding or to the main contactor (Y/Δ).
- ▶ Use a suitable fuse.

### Technical data

- Power consumption: 30 W

- available for 230 V or 115 V

#### 5.8.4 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.

- ▶ Mount each screwed cable gland carefully with lock-nut.
- ▶ Close the cable gland tight around the cable.
- ▶ Depending on the atmosphere at the place of installation or local regulations, replace the sealing plugs on the terminal box. Permitted relative humidity at the terminals maximum 95% (IEC60068-2-30). In the case of delivery to the UL area, sealing screws with UL approval are included.

#### Increase enclosure class

The terminal box of the HS.85 and HS.95 series can be brought to IP66 with suitable screw fittings, e. g. with components from company Pflitsch.

#### 5.8.5 Preparing the terminal box for FI operation

- ▶ Use EMC screwed cable glands for the power voltage supply.
- ▶ For terminal boxes made of electrically non-conductive enclosure material: Connect EMC cable glands to the protective conductor system. For this purpose, a shield connection plate is mounted around the cable bushings of the power connection and connected to the earth connection.

Dimension of the connection screw on the shield connection plate: M6x16-4.8 C1E

#### 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 monitoring

The connection terminals of the motor temperature measuring circuit are labelled M1 and M2 or T1 and T2 on the terminal plate of the compressor. In the state of delivery, they are connected to the compressor protection device or the compressor module, unless the compressor protection device is supplied as an accessory pack.

In the state of delivery the monitoring of motor and discharge gas temperature (B02) is also fully wired and connected to the compressor protection device when delivered. Depending on the design of the compressor motor protection, all temperature sensors are connected in series or the B02 sensor is connected directly.

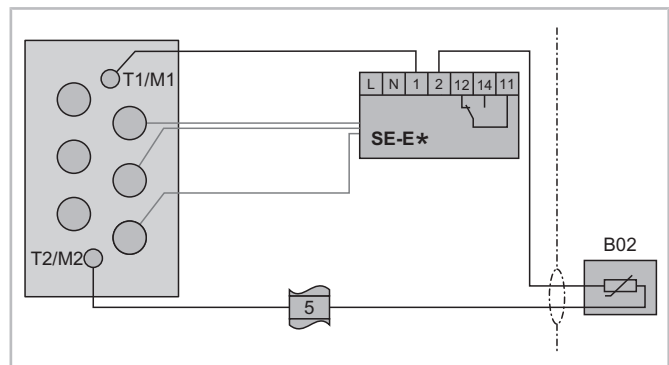


Fig. 29: SE-E\*, wiring as delivered, highlighted cables: Temperature measuring circuit

This wiring: Motor temperature sensor in series with B02 also applies to the SE-i1 in the basic sensor version.

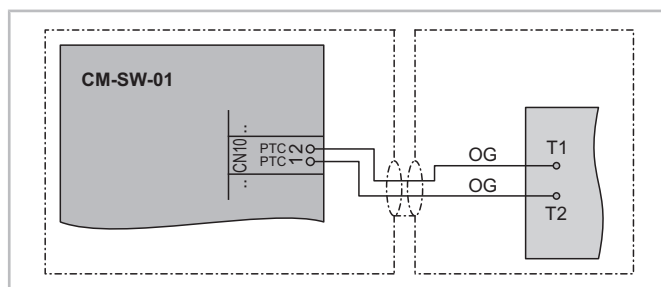


Fig. 30: CM-SW-01, only the motor temperature measuring circuit is shown. B02 is connected directly to CN10 of CM-SW-01.

### 5.10.2 Monitoring of rotation direction, phase sequence and phase failure

The measuring circuit for monitoring the direction of rotation, phase sequence and phase failure is also fully wired on delivery. These cables are highlighted in the following figures.

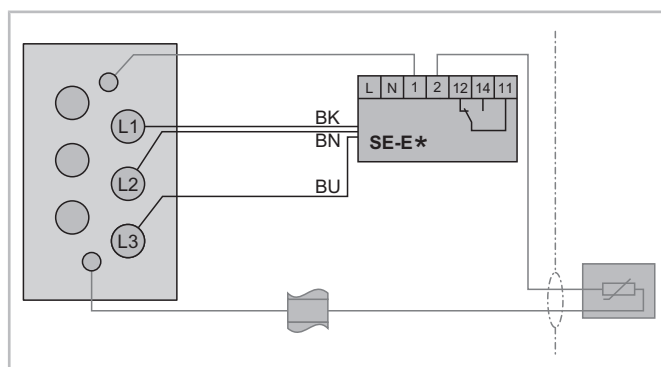


Fig. 31: SE-E\*, wiring in state of delivery, SE-i1 with basic sensor version similarly

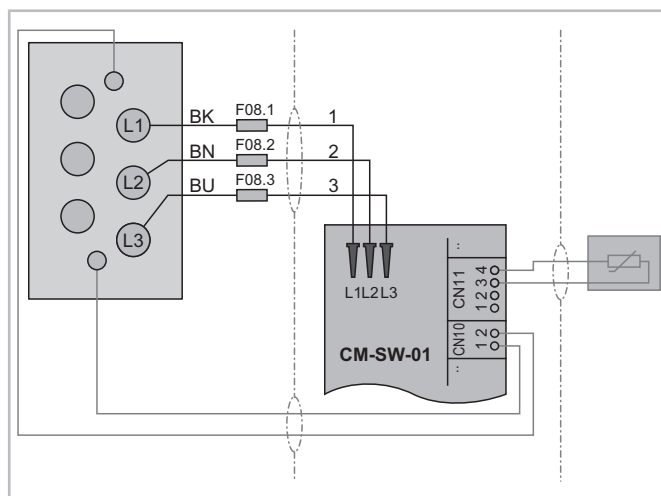


Fig. 32: CM-SW-01, wiring in state of delivery

The three cables are connected to the three motor pins that are supplied with power voltage first. These are usually motor pins 1 for phase L1, 2 for L2 and 3 for L3. If these motor pins need to be bridged, the cables are connected to the other three motor pins or they must be laid there.

Phase L1 is monitored with the black cable (BK), phase L2 with the brown cable (BN) and L3 with the blue cable (BU). With the CM-SW-01, the three fuses F08 are required because the three cables are routed from the terminal box into the compressor module housing. Such fuses are also required if a compressor protection device is installed outside the terminal box.

### 5.10.3 Compressor protection device SE-E\*

This compressor protection device is installed in the terminal box as standard, with the exception of compressors with compressor module and except compressors released for suction gas temperatures above 60°C.

Monitoring functions:

- Temperature measuring circuit
- rotation direction/phase sequence
- phase failure

The compressor protection device monitors rotation direction, phase sequence und phase failure from the second to the sixth second after the compressor motor is supplied with voltage.



#### 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!

### Connect compressor protection device electrically

- Connect the power 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 power supply cable at terminal L.
- Install the compressor protection device with terminals 11 and 14 in the compressor safety chain.
- Terminal 12 is the signal contact for compressor fault.

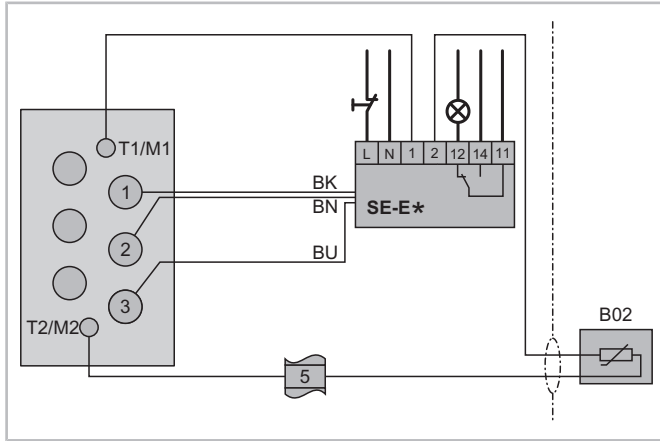


Fig. 33: Electrical connection of the SE-E\*, the temperature measuring circuit (thinly marked cables) is supplied wired, including B02: discharge gas temperature sensor. Thickly marked cables: Required electrical connections.

The SE-E\* locks out immediately in the event of over-temperature or incorrect direction of rotation/phase sequence and after three phase failures in 18 minutes or ten phase failures in 24 hours.

- Reset: Disconnect the power supply to the compressor protection device for at least five seconds.

After a single phase failure, the SE-E\* switches the compressor off and automatically switches it on again after 6 minutes.

Technical data see online document CT-120.

#### 5.10.4 SE-i1

This protective device with extended monitoring functions is suitable for FI operation and with soft starters that have a ramp time of less than 1 s. The SE-i1 is supplied mounted in the terminal box when ordered. It is available in two versions: the basic and the full sensor version. If the full sensor version is ordered, the sensors that can be mounted on the compressor are installed and electrically connected. Components for connection to pipework are included.

The SE-i1 can be installed in the terminal box as an alternative to the SE-E\*. Compressors with compressor module are excluded.

Operation with R245fa is only approved with SE-i1.

#### Equipment variants

The SE-i1 is available in two equipment variants.

Monitoring functions in the basic sensor version:

- motor temperature and discharge gas temperature (B02) in the same control circuit
- short circuit or cable/sensor breakage of temperature control circuit
- rotation direction/phase sequence
- phase failure
- maximum cycling rate
- minimum and maximum motor speed

Additional monitoring functions in the full sensor version:

- application limits monitoring
- discharge gas temperature with NTC sensor (B02), separately connected

#### Connecting the SE-i1 electrically

- Connect the power supply to terminals L and N. See SE-i1 name plate for required voltage.
- Install a reset button in the power supply cable at terminal L.
- Install compressor protection device with terminals C and NO in the compressor safety chain.
- Terminal NC is the signal contact for compressor fault.
- Modbus RS485 can be connected to COM1.

The SE-i1 locks out immediately in the event of motor overtemperature.

- Reset: Disconnect the power supply to the SE-i1 for at least five seconds.

## SE-i1 with basic sensor kit

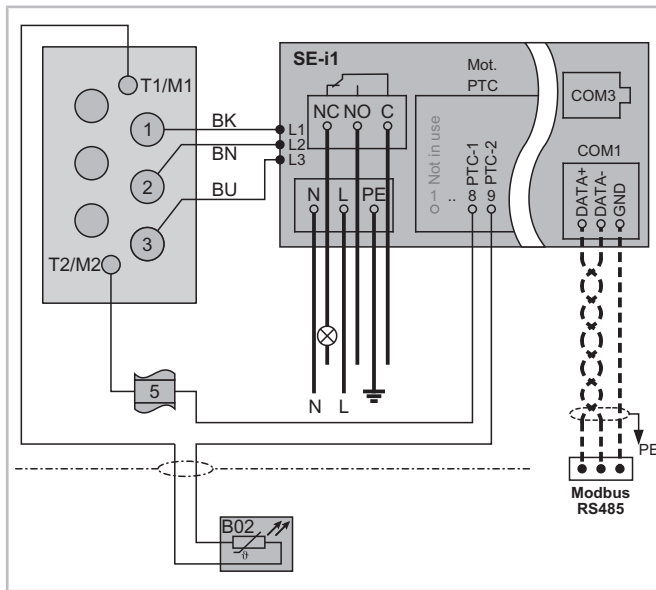


Fig. 34: Electrical connection of the SE-i1 in the basic sensor version, the temperature measuring circuit (cable shown thin) is supplied wired. The discharge gas temperature sensor (B02) is a PTC sensor. It can be installed in series. Cables shown in thin lines: Connected as supplied. Cables shown in thick lines: Required electrical connections. Dashed lines: Optional connections.

## SE-i1 with full sensor kit

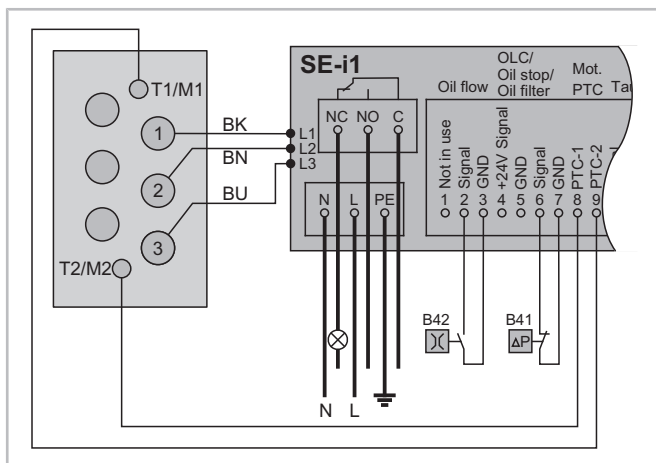


Fig. 35: Full sensor kit of the SE-i1 with HS.85 as an example: the cables shown thinly are connected as supplied, the cables shown thickly must be connected. The oil flow monitor (B42) is installed on HS.64 to HS.85, the oil filter monitor (B41) is additionally connected on the HS.85 series.

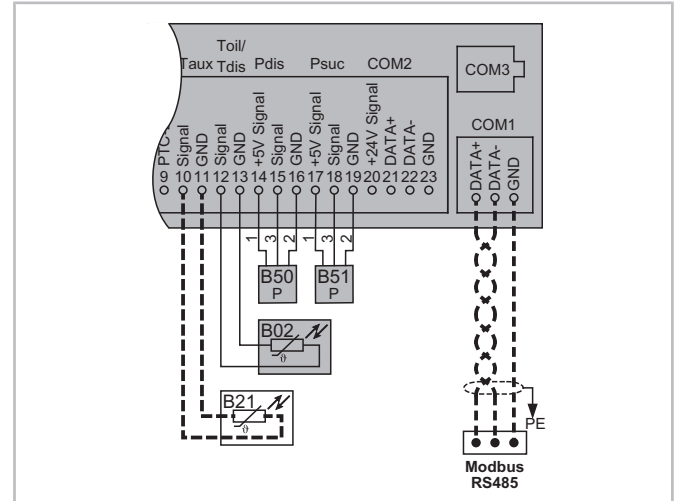


Fig. 36: SE-i1 on HS., part 2: The three sensors: High and low pressure transmitter (B50, B51) and discharge gas temperature sensor (B02) are mounted on the compressor and electrically connected as delivered. Modbus and an optional temperature sensor (B21) can be connected. NTC sensors must be used for both temperature sensors (B02 and B21).

For further information see technical information CT-110.

## Completion kit

The SE-i1 can be converted to the full sensor version with the completion kit. To do this, the discharge gas temperature sensor (B02) must be replaced. For further information, see document CT-110.

## SE-i1 with HS.53

With HS.53 compressors, the SE-i1 must be installed in the switch cabinet. It does not fit into the terminal box. Alternatively, a larger terminal box can be installed. Measures for installation in the switch cabinet:

- ▶ Connect the temperature measuring circuit to the protective device.
- ▶ Protect the cables for monitoring the rotation direction with fuses (F08), see chapter Monitoring of rotation direction, phase sequence and phase failure, page 87.
- ▶ Do not exceed the maximum permissible cable length in each case.

### 5.10.5 CM-SW-01

This compressor module incorporated into a separate module housing. The terminal box contains no compressor protection device.

The compressor module is a compressor protection device that integrates the entire electronic periphery of the compressor. It allows monitoring the essential operating parameters of the compressor: motor and discharge gas temperature, monitoring of rotation direction/phase sequence and phase failure, oil supply and application limits and thus protects the compressor from operation under critical conditions. For further information see ST-150.



#### NOTICE

The compressor module may be damaged or fail!

Never apply any voltage to the terminals of CN7 to CN12 – not even for test purposes!

The voltage applied to the terminals of CN13 must not exceed 10 V!

The voltage applied to terminal 3 of CN14 must not exceed 24 V! Do not apply voltage to the other terminals!

### Functions of the compressor module

All compressors in the HS.95 series are equipped with the CM-SW-01.

The following components are already fitted in the state of delivery:

- Slider position indicator
- Solenoid valves for capacity control and  $V_i$
- Low pressure transmitter and high pressure transmitter.
- Oil level monitoring (OLC-D1-S)
- Discharge gas temperature sensor
- Oil pressure transmitter
- Motor temperature monitoring
- Phase monitoring
- Rotation direction monitoring

Modification to these components or their wiring is not required and must not be done without consulting BITZER.

The compressor module internally supplies voltage to the peripheral devices (solenoid valves, oil monitoring device and slider position indicator) and to the terminal strips CN7 to CN12.

### 5.11 Monitoring the oil circuit and discharge gas temperature monitoring



#### NOTICE

Lack of oil leads to a too high increase in temperature.

Risk of damage to the compressor, therefore monitor the oil supply.

Mounting of delivered accessories see chapter Accessories for the oil injection line, page 67.

#### 5.11.1 Connecting the oil flow switch electrically

The HS.53 to HS.74 series are supplied with an oil flow switch for the oil line (B42), a time relay for oil supply monitoring (K05T), an electrolytic capacitor (C03) and a switching device (SE-B\*).

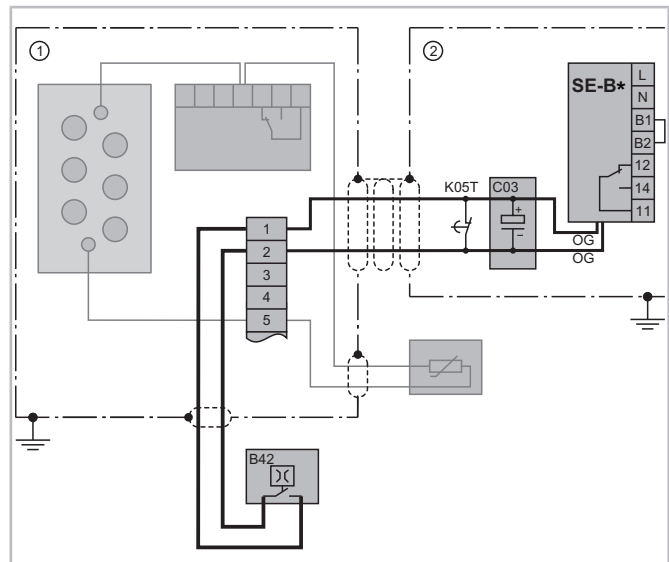


Fig. 37: Electrical connection of the oil flow switch in the oil line with terminal box ① and switch cabinet ②

The figure shows the electrical connection with terminal box ① and switch cabinet ②. Thickly marked cables: Required electrical connections. Terminal plate and compressor protection device in the terminal box are shown in grey.



#### NOTICE

Failure of the switching device due to excessive test voltage!

The terminals B1, B2 and the orange cables must not come into contact with the control voltage or operating voltage!

- ▶ An SE-B2 or SE-B3 is required for this circuit.
- ▶ Determine the polarity of the orange cables of the SE-B2 or SE-B3 using a measuring device.
- ▶ Connect the electrolytic capacitor (C03) and time relay (K05T) as shown. Observe the polarity of the electrolytic capacitor!  
+ long cable / - short cable
- ▶ Install all three components in the switch cabinet.
- ▶ Connect the cables from the switch cabinet to the oil flow switch (B42). The terminal strip in the terminal box can be used for this purpose as shown.

### 5.11.2 HS.85: Electrically connecting the integrated oil management system

HS.85 compressors are equipped with an integrated oil management system. It consists of oil filter monitoring (B41) and oil supply monitoring (B42). The electrical components are delivered separately.

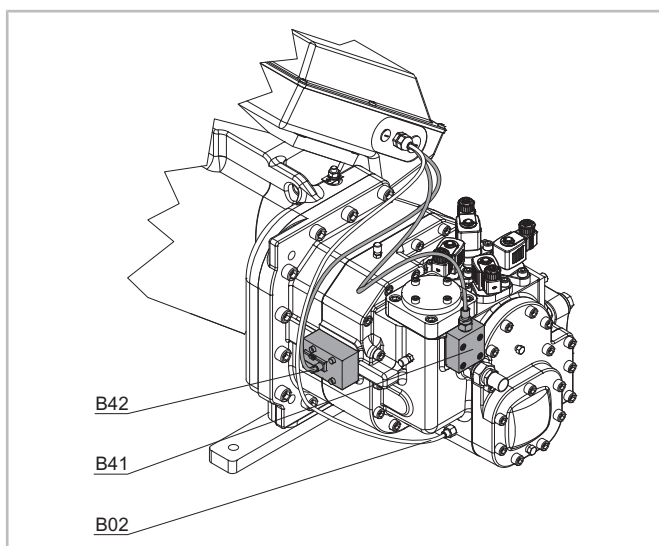


Fig. 38: HS.85: Connections for integrated oil management system

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| B41 | Oil filter monitoring            |
| B42 | Oil supply monitoring            |
| B02 | Discharge gas temperature sensor |

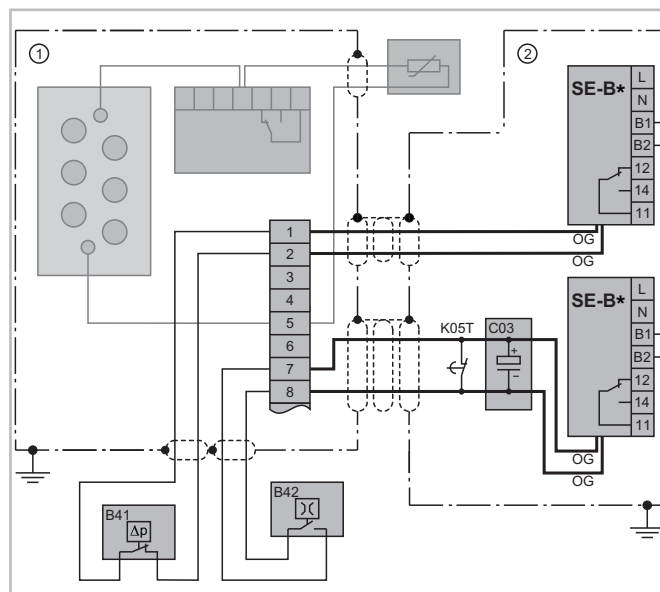


Fig. 39: Electrical connection of integrated oil management system with terminal box ① and switch cabinet ②

The figure shows the electrical connection with terminal box ① and switch cabinet ②. Cables shown in thick: required electrical connections, thin cables are wired as supplied. The terminal plate and compressor protection device in the terminal box are shown in lighter grey. The discharge gas temperature sensor is integrated into the temperature control circuit.



#### NOTICE

Failure of the switching device due to excessive test voltage!

The terminals B1, B2 and the orange cables must not come into contact with the control voltage or operating voltage!

One SE-B2 or SE-B3 is required for each of these circuits.

#### Connecting oil filter monitoring (B41)

Supplied accessory: Switching device (SE-B2 or SE-B3)

- ▶ Mount SE-B2 or SE-B3 into switch cabinet.
- ▶ Connect the orange cables to terminals 1 and 2 in terminal box. The cables can be connected in any order.

#### Connecting oil supply monitoring (B42)

Supplied accessories: Switching device (SE-B2 or SE-B3), time relay for oil supply monitoring (K05T) and electrolytic capacitor (C03)

- ▶ Determine the polarity of the orange cables of the SE-B2 or SE-B3 using a measuring device.

- ▶ Connect the electrolytic capacitor (C03) and time relay (K05T) as shown.
- ▶ Mount all three components into switch cabinet.
- ▶ Connect the electrolytic capacitor (C03) to terminals 7 and 8 in the terminal box. Observe the polarity of the electrolytic capacitor!  
+ long cable / - short cable

### 5.11.3 HS.95 is delivered electrically connected

These components of the oil monitoring are integrated into the monitoring of CM-SW-01 and are delivered fully electrically connected:

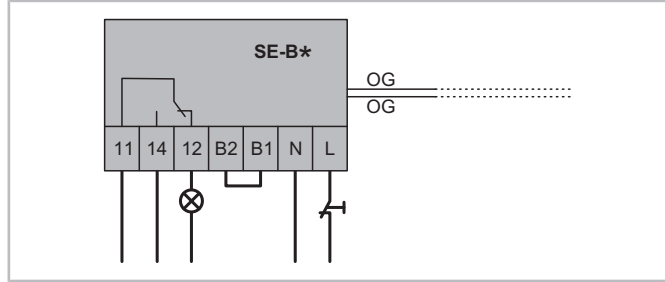
- oil level switch OLC (B30)
- oil pressure transmitter (B54)

The oil solenoid valve (M40) can be accessed via the CM-SW-01. Electrical connection to CN4, integration into the CM-SW -01 control see ST-150.

### 5.11.4 Connecting the switching device SE-B\* electrically

The SE-B\* is used in this configuration as a switching device.

- ▶ Connect the power voltage supply of the switching device to terminals L and N. For the required voltage, see the name plate of the switching device.
- ▶ Install a reset button in the voltage supply cable at terminal L.
- ▶ Integrate oil flow monitoring with terminals 11 and 14 into the safety chain of the compressor. A switching device for the oil filter monitoring does not necessarily have to be integrated into the safety chain. In this case, connect the power supply to terminal 11 and nothing to terminal 14.
- ▶ Terminal 12 is the signal contact for fault.



The SE-B\* locks out immediately in case of fault, the signal lamp connected to terminal 11 lights up.

- ▶ Reset: Interrupt the voltage supply to the switching device for at least five seconds.

For technical data, see online document CT-120.

### 5.12 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.

### 5.13 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

- ▶ 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 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!

### 6.2 Checking tightness

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

- ▶ Do not exceed the maximum allowable pressures, see name plate.

### 6.3 Charging the oil

The required oil quantity is made up of:

- operating charge of oil separator and oil cooler, see operating instructions of the respective manufacturer
- volume of all oil lines
- additional quantity for the oil circulation in the refrigerant circuit:
  - approx. 1 to 2% of the refrigerant charge in kg
  - this proportion may be higher in systems with flooded evaporators
- ▶ Only fill with the permitted refrigeration compressor oil, see chapter 3.
- ▶ Open all shut-off valves of the oil separator and oil cooler.
- ▶ Close the service valve in the oil injection line, see chapter Accessories for the oil injection line, page 67.
- ▶ Fill oil directly into the oil separator and oil cooler before evacuation.
- ▶ Do not fill oil directly into the compressor!
- ▶ The oil level in the oil separator should be within the sight glass range.
- ▶ For a system with a flooded evaporator: Add the additional quantity directly to the refrigerant.
- ▶ Label the compressor with the refrigerating compressor oil used.

### Compressor with compressor module



### **Information**

The compressor module controls the solenoid valve in the oil injection line, see Technical Information ST-150.

## 6.4 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!

## 6.5 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

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.

## 6.6 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.

## 6.7 Compressor start

### 6.7.1 Checking the rotation direction



### NOTICE

Risk of compressor failure!  
Operate the compressor only in the intended rotation direction!

Even if the compressor module or compressor protection device monitors the rotation direction, a test is recommended:

Rotation direction test without suction shut-off valve:

- ▶ Close the solenoid valves on the evaporator and upstream of the ECO connection.
- The pressure changes measured in such a case are much lower than with throttled suction shut-off valve!
- ▶ Let the compressor start shortly (approximately 0.5 .. 1 s).

- Correct rotation direction: Suction pressure drops a bit.
- Incorrect rotation direction: Suction pressure stays the same, increases a bit or protection device shuts off.
- ▶ Incorrect rotation direction: Correctly connect the phase sequence of the power connection for both motor windings at the common power supply line.

Rotation direction test with integrated suction gas shut-off valve:

- ▶ Connect the pressure gauge to the suction gas shut-off valve.
- ▶ Close the valve spindle and open again by one turn.
- ▶ Let the compressor start shortly (approximately 0.5 .. 1 s).
- Correct rotation direction: Suction pressure drops a bit.
- Incorrect rotation direction: Suction pressure stays the same, increases a bit or protection device shuts off.
- ▶ Incorrect rotation direction: Correctly connect the phase sequence of the power connection for both motor windings at the common power supply line.

After the rotation direction test:

- ▶ Let the compressor start while opening slowly the suction gas shut-off valve.

### 6.7.2 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.

### 6.7.3 Oil supply of the compressor

- ▶ Check the oil supply of the compressor immediately after compressor start at sight glass in oil injection line.
- ▶ If there is no oil flow within 5 s, switch off immediately and eliminate cause.
- ▶ 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!

### 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 significantly 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.

### 6.7.4 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!

### 6.7.5 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, R744, 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.
- ▶ Minimum oil injection temperature during operation: 40°C. Position the sensor on the oil injection line.
- ▶ When starting the compressor, the oil temperature in the oil separator 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 97:

- Operating data, see chapter Compressor start, page 94.
- Oil supply, see chapter Compressor start, page 94.
- 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 seal
- 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 101.

- ▶ Update data protocol.

### 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 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 Use of flammable refrigerants of safety group A2L

Information on maintenance and repair when using A2L refrigerants, see online document AT-541.

- ▶
    - When carrying out maintenance work that requires an intervention in the refrigerating circuit: Switch of power supply of the entire system.
- Avoid ignition sparks.
- When adding or extracting refrigerant, avoid penetration of air into the system or the refrigerant bottle and formation of an ignitable mixture.



#### WARNING

Danger due to toxic combustion residues in case of fire!  
Do not inhale combustion gases.  
When extinguishing the fire, observe the information on the safety data sheet of the refrigerant.

## 8.2 Oil filter

Changing the oil filter for the first time is recommended after 50 .. 100 operating hours. If the filter is heavily clogged, it is also advisable to change the oil.

If available, close the ECO valve or lock LI line.

HS.53, HS.64, HS.74 and HS.95: Oil filter mounted into the oil injection line.

HS.85: Oil filter integrated into the compressor and mounted at the factory. The pressure drop is monitored by the electrical component B41, the so-called oil filter monitoring.

### HS.53, HS.64, HS.74 and HS.95: Changing the oil filter in the oil injection line

- ▶ Switch off the compressor.
- ▶ If available, close the ECO valve or shut off the LI line.
- ▶ Shut off the suction gas and discharge gas line.
- ▶ Open all valves in the oil line.
- ▶ Drain the refrigerant from the compressor and all pressure equipment in the oil line.
- ▶ Change the oil filter, see the manufacturer's operating instructions.
- ▶ If the filter is very dirty, change the oil, see chapter Oil change, page 99.
- ▶ Top up the refrigerant and put the compressor back into operation.

### HS.85: Replacing the internal oil filter

During operation, the oil filter monitoring system constantly checks the pollution degree. If the signal lamp of the oil filter monitoring lights up check the oil filter for contamination and replace it if necessary, see figure 38, page 91.



#### WARNING

The oil filter chamber and the compressor are pressure chambers independent of each other! Serious injuries are possible.



For maintenance work, relieve separately the compressor and the oil filter chamber of pressure!

Wear safety goggles!

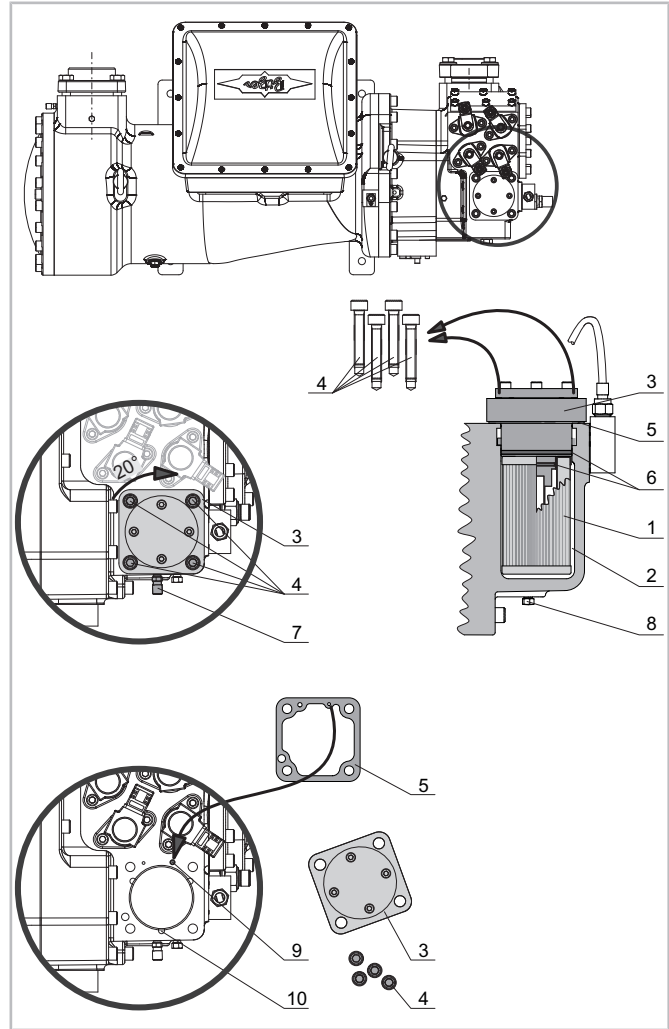


Fig. 40: HS.85: Replace oil filter

|   |                                                        |    |                        |
|---|--------------------------------------------------------|----|------------------------|
| 1 | Oil filter                                             | 2  | Oil filter chamber     |
| 3 | Flange on the maintenance connection of the oil filter | 4  | Screw (4 x M12)        |
| 5 | Flange gasket                                          | 6  | O-ring                 |
| 7 | Pressure blow-off (oil filter chamber)                 | 8  | Oil drain (oil filter) |
| 9 | Alignment pin                                          | 10 | Groove                 |

### Replacing the oil filter

- ▶ Close the maintenance valve in the oil injection line.
- ▶ If available, close the ECO valve or lock LI line.
- ▶ Lock suction gas line and discharge gas line.
- ▶ Depressurise the compressor.
- ▶ Separately depressurise the oil filter chamber (2)! To do so, drain oil and refrigerant from the oil filter chamber (2) through the pressure blow-off valve (7).

- ▶ Drain oil through the oil drain (8).
- ▶ Loosen the four screws (4) on the flange (3) of the maintenance connection for the oil filter. Pull the flange upward by 15 mm and turn it 20° clockwise. Remove the entire unit upwards. Remove oil filter (1).
- ▶ Clean the oil filter chamber.
- ▶ Replace flat gasket (5) and O-rings (6) and insert a new oil filter (1). Position the flat gasket in the housing according to the alignment pin (9).
- ▶ Fix the entire unit in the three grooves (10), turn it 20° counterclockwise and press it down, while fixing the alignment pin (9) in the hole provided for it on the lower side of the flange.
- ▶ Insert the four screws (4) into the flange (3) and tighten them crosswise (125 Nm).
- ▶ Evacuate compressor and oil filter chamber.

### 8.3 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 further maintenance intervals, see online document SW-110.



#### WARNING

Oil separator and oil cooler are under pressure! Serious injuries are possible.



Depressurize oil separator and oil cooler! Wear safety goggles!

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 oil separator and if installed from the oil cooler. See the manufacturer's operating instructions 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.

### 8.4 Integrated pressure relief valve

The valve is maintenance-free. Response pressure difference:

- HS.53: 34 bar
- HS.64: 34 bar
- HS.74: 28 bar
- HS.85: 28 bar
- HS.95: 32 bar

However, after repeated venting, it may leak constantly due to abnormal operating conditions. The consequences are reduced performance and a higher discharge gas temperature. Check the valve and replace it if necessary.

### 8.5 Integrated check valve

If the check valve is defective or contaminated, the compressor runs for some time in reverse direction after it has been switched off. The valve must then be changed.



#### WARNING

The compressor is under pressure! Serious injuries are possible.



Depressurise the compressor! Wear safety goggles!

## 8.6 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.

## 8.7 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.

## 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.

### 9.3 Disposing of the compressor

Drain the oil from the compressor. Dispose of waste oil properly! Have the compressor repaired or dispose of it properly!

When returning compressors that have been operated with flammable refrigerant, mark the compressor with the warning sign "flammable substance", as the oil may still contain refrigerant.

## 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 seal provided in each case.

### 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 104.

### 10.1.1 Metric screws of shut-off valves, counter flanges, welding and blind flanges

| Size            | Case A | Case D |
|-----------------|--------|--------|
| M8              |        | 25 Nm  |
| M10             |        | 50 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  |        |
| M22 x 1.5     |        | 80 Nm  | 40 Nm  |
| M22 x 1.5 ①   |        |        | 85 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 |        |
| 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  |

- ①: Screwed nipple for shut-off valve of CSV. cooling unit

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       |

### 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 101.

### 10.1.5 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

- ▶ 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

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   | 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.
- CSV.: 7 Nm for the FI housing cover, observe the description in the operating instructions!

#### 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   | 5 Nm   | 4 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

| 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          | 30 Nm       | 40 Nm ① |
| M12          | 30 .. 35 Nm | 40 Nm ① |
| M12 (CS.105) |             | 60 Nm ① |
| M16          |             | 85 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 | Nut    |
|------|--------|
| 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 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                             |        | 23 Nm  | 40 Nm  |
| M10                            |        | 42 Nm  | 80 Nm  |
| M12                            | 36 Nm  | 80 Nm  | 125 Nm |
| M14                            | 58 Nm  |        |        |
| M16                            | 98 Nm  | 150 Nm | 220 Nm |
| M18                            | 136 Nm |        |        |
| M20                            | 175 Nm | 220 Nm | 220 Nm |
| M20 with CS.105/CSH2T95/OS.105 |        |        | 400 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

### 10.9 Filter elements in oil line filters

| Size   |       |
|--------|-------|
| G3/4   | 40 Nm |
| G1 1/4 | 60 Nm |
| G1 1/2 | 90 Nm |

Observe manufacturer's information.

### 10.10 HS.95 and OS.95: CR cover

This is the 7-cornered flange above the discharge gas connection.

| Size    |        |
|---------|--------|
| M12x300 | 100 Nm |

## Sommaire

|          |                                                                                                                         |            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1</b> | <b>Introduction.....</b>                                                                                                | <b>109</b> |
| 1.1      | Tenir également compte de la documentation technique suivante.....                                                      | 109        |
| 1.2      | Informations sur la plaque de désignation .....                                                                         | 110        |
| 1.3      | Explication de la désignation du type .....                                                                             | 110        |
| <b>2</b> | <b>Sécurité.....</b>                                                                                                    | <b>110</b> |
| 2.1      | Personnel spécialisé autorisé .....                                                                                     | 110        |
| 2.2      | Risques résiduels .....                                                                                                 | 110        |
| 2.3      | Équipement de protection individuelle .....                                                                             | 110        |
| 2.4      | Indications de sécurité .....                                                                                           | 111        |
| 2.5      | Indications de sécurité générales .....                                                                                 | 111        |
| 2.6      | Respecter avec des fluides frigorigènes inflammables.....                                                               | 111        |
| 2.6.1    | Utilisation de fluides frigorigènes inflammables de classes de sécurité A2L ou A3 (par exemple : R1234yf ou R290) ..... | 111        |
| 2.6.2    | Travaux sur des installations avec des fluides frigorigènes A3, A2L et B2L .....                                        | 112        |
| 2.6.3    | Huile usée provenant d'installations avec des fluides frigorigènes A3 ou A2L.....                                       | 112        |
| <b>3</b> | <b>Champs d'application.....</b>                                                                                        | <b>112</b> |
| 3.1      | Série Standard HSK et HSN .....                                                                                         | 113        |
| 3.2      | Série Booster HSKB .....                                                                                                | 113        |
| 3.3      | Série HSNP .....                                                                                                        | 113        |
| <b>4</b> | <b>Montage .....</b>                                                                                                    | <b>114</b> |
| 4.1      | Transporter le compresseur.....                                                                                         | 114        |
| 4.1.1    | Centres de gravité et poids .....                                                                                       | 114        |
| 4.2      | Mise en place du compresseur .....                                                                                      | 115        |
| 4.2.1    | Application maritime .....                                                                                              | 115        |
| 4.2.2    | Prévoir des espaces pour le démontage et d'entretien .....                                                              | 115        |
| 4.2.3    | Amortisseurs de vibrations .....                                                                                        | 116        |
| 4.2.4    | Éviter la condensation .....                                                                                            | 116        |
| 4.3      | Intégrer dans le circuit frigorifique.....                                                                              | 116        |
| 4.3.1    | Raccorder les conduites .....                                                                                           | 116        |
| 4.3.2    | Accessoires pour la conduite d'injection d'huile .....                                                                  | 119        |
| 4.3.3    | Monter le kit de complétion SE-i1.....                                                                                  | 121        |
| 4.4      | Composants de l'installation .....                                                                                      | 122        |
| 4.4.1    | Circuit d'huile .....                                                                                                   | 122        |
| 4.4.2    | Séparateur d'huile .....                                                                                                | 122        |
| 4.4.3    | Pompe à huile externe .....                                                                                             | 122        |
| 4.4.4    | Détendeur.....                                                                                                          | 123        |
| 4.4.5    | Échangeur de chaleur interne .....                                                                                      | 123        |
| 4.4.6    | Commande par pump down .....                                                                                            | 123        |
| 4.4.7    | Composants nécessaires pour les installations fonctionnant avec des fluides frigorigènes inflammables .....             | 123        |
| 4.5      | Raccords et croquis cotés .....                                                                                         | 123        |
| 4.5.1    | HS.53 .....                                                                                                             | 124        |
| 4.5.2    | HS.64 .....                                                                                                             | 125        |
| 4.5.3    | HS.74 .....                                                                                                             | 125        |
| 4.5.4    | HS.8551 .. HS.8571 .....                                                                                                | 126        |
| 4.5.5    | HS.8581 .. HS.8591 .....                                                                                                | 127        |

|          |                                                                                                                       |            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.5.6    | HS.95 .....                                                                                                           | 128        |
| <b>5</b> | <b>Raccordement électrique .....</b>                                                                                  | <b>129</b> |
| 5.1      | Autres règlements applicables au module de compresseur .....                                                          | 129        |
| 5.2      | Câblage dans l'état à la livraison et sécurité électrique .....                                                       | 129        |
| 5.3      | Liste de contrôle .....                                                                                               | 129        |
| 5.4      | Dimensionner les composants .....                                                                                     | 130        |
| 5.5      | Indications sur la plaque de désignation concernant le moteur intégré .....                                           | 130        |
| 5.5.1    | Moteur à bobinage partiel, part winding ou "PW" .....                                                                 | 130        |
| 5.5.2    | Moteur à étoile-triangle "Y/Δ" .....                                                                                  | 131        |
| 5.5.3    | Moteur à démarrage direct .....                                                                                       | 132        |
| 5.6      | Raccorder les câbles de puissance du moteur .....                                                                     | 132        |
| 5.6.1    | Version de moteur .....                                                                                               | 133        |
| 5.6.2    | Positions de raccordement pour l'alimentation en tension de puissance .....                                           | 133        |
| 5.6.3    | Série HS.53 .....                                                                                                     | 134        |
| 5.6.4    | Série HS.64 et HS.74 .....                                                                                            | 135        |
| 5.6.5    | Séries HS.85 et HS.9573 à HS.9593 .....                                                                               | 135        |
| 5.6.6    | HS.95103 .....                                                                                                        | 135        |
| 5.6.7    | Fonctionnement avec convertisseur de fréquences (CF) ou démarreur en douceur .....                                    | 136        |
| 5.7      | Exigences par rapport à la logique de commande .....                                                                  | 136        |
| 5.7.1    | Régulation de puissance (CR) .....                                                                                    | 136        |
| 5.7.2    | Démarrage à vide (SU) .....                                                                                           | 138        |
| 5.8      | Boîte de raccordement .....                                                                                           | 139        |
| 5.8.1    | Ouvertures accessibles dans la boîte de raccordement .....                                                            | 139        |
| 5.8.2    | Revêtir la plaque à bornes et les goujons .....                                                                       | 139        |
| 5.8.3    | Chauffage de la boîte de raccordement .....                                                                           | 139        |
| 5.8.4    | Étanchéité de la boîte de raccordement .....                                                                          | 139        |
| 5.8.5    | Préparation d'une boîte de raccordement pour fonctionnement CF .....                                                  | 140        |
| 5.9      | Dispositifs de sécurité pour la limitation de pression (pressostat haute pression et pressostat basse pression) ..... | 140        |
| 5.10     | Protection du moteur du compresseur .....                                                                             | 140        |
| 5.10.1   | Contrôle de température .....                                                                                         | 140        |
| 5.10.2   | Contrôle du sens de rotation, de l'ordre des phases et de la défaillance de phase .....                               | 141        |
| 5.10.3   | Dispositif de protection compresseur SE-E* .....                                                                      | 141        |
| 5.10.4   | SE-i1 .....                                                                                                           | 142        |
| 5.10.5   | CM-SW-01 .....                                                                                                        | 144        |
| 5.11     | Contrôle du circuit d'huile et contrôle de la température du gaz de refoulement .....                                 | 144        |
| 5.11.1   | Raccorder électriquement le contrôleur de débit d'huile .....                                                         | 144        |
| 5.11.2   | HS.85 : connecter électriquement le système de gestion d'huile intégré .....                                          | 145        |
| 5.11.3   | HS.95 est livré câblé .....                                                                                           | 146        |
| 5.11.4   | Raccorder électriquement le dispositif commutation SE-B* .....                                                        | 146        |
| 5.12     | Essai de haute tension (test de résistance d'isolation) .....                                                         | 146        |
| 5.13     | Mise à la terre supplémentaire du corps de compresseur .....                                                          | 147        |
| <b>6</b> | <b>Mettre en service .....</b>                                                                                        | <b>147</b> |
| 6.1      | Contrôler la résistance à la pression .....                                                                           | 147        |
| 6.2      | Contrôler l'étanchéité .....                                                                                          | 147        |
| 6.3      | Remplir d'huile .....                                                                                                 | 147        |
| 6.4      | Mettre sous vide .....                                                                                                | 148        |
| 6.5      | Remplir fluide frigorigène .....                                                                                      | 148        |

|           |                                                                                                                  |            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.6       | À contrôler et à consigner avant le démarrage du compresseur .....                                               | 148        |
| 6.7       | Démarrage du compresseur .....                                                                                   | 149        |
| 6.7.1     | Contrôler le sens de rotation .....                                                                              | 149        |
| 6.7.2     | Régler la pression du condenseur .....                                                                           | 149        |
| 6.7.3     | Alimentation en huile .....                                                                                      | 149        |
| 6.7.4     | Vibrations et fréquences .....                                                                                   | 150        |
| 6.7.5     | Contrôler des caractéristiques de service .....                                                                  | 150        |
| <b>7</b>  | <b>Fonctionnement .....</b>                                                                                      | <b>150</b> |
| 7.1       | Mettre en place les conditions de fonctionnement .....                                                           | 150        |
| 7.2       | Consignes pour un fonctionnement fiable .....                                                                    | 150        |
| 7.3       | Contrôles réguliers .....                                                                                        | 151        |
| 7.4       | Dispositif de protection ou de contrôle verrouillé .....                                                         | 151        |
| 7.5       | À prendre en compte en cas d'arrêt prévisible de longue durée. ....                                              | 151        |
| <b>8</b>  | <b>Maintenance .....</b>                                                                                         | <b>152</b> |
| 8.1       | Utilisation de fluides frigorigènes inflammables de la classe de sécurité A2L .....                              | 152        |
| 8.2       | Filtre à huile .....                                                                                             | 152        |
| 8.3       | Remplacement de l'huile .....                                                                                    | 153        |
| 8.4       | Soupape de décharge incorporée .....                                                                             | 154        |
| 8.5       | Clapet de retenue incorporé .....                                                                                | 154        |
| 8.6       | Huile usée provenant d'installations avec des fluides frigorigènes A3 ou A2L .....                               | 154        |
| 8.7       | Composants démontés des installations fonctionnant avec les fluides frigorigènes A3 ou A2L .....                 | 155        |
| <b>9</b>  | <b>Mettre hors service .....</b>                                                                                 | <b>155</b> |
| 9.1       | Arrêt .....                                                                                                      | 155        |
| 9.2       | Démontage du compresseur .....                                                                                   | 155        |
| 9.3       | Éliminer le compresseur .....                                                                                    | 155        |
| <b>10</b> | <b>Tenir compte lors du montage ou remplacement .....</b>                                                        | <b>156</b> |
| 10.1      | Assemblages vissés spéciales .....                                                                               | 156        |
| 10.1.1    | Vis métriques pour des vannes d'arrêt, contrebrides, brides à souder et d'obturation .....                       | 156        |
| 10.1.2    | Bouchons sans joint .....                                                                                        | 156        |
| 10.1.3    | Vis de fermeture à filetage fin, bouchons et nipples à vis .....                                                 | 157        |
| 10.1.4    | Nipples à vis : unités de sonde .....                                                                            | 157        |
| 10.1.5    | Écrous de fermeture avec joint d'étanchéité et raccords Rotalock .....                                           | 157        |
| 10.2      | Amortisseurs de vibrations .....                                                                                 | 157        |
| 10.3      | Vannes magnétiques .....                                                                                         | 158        |
| 10.4      | Raccords à vis du couvercle pour boîte de raccordement, boîtier de module et pour corps du CF .....              | 158        |
| 10.5      | Raccord à vis de manière étanche pour les ouvertures dans la boîte de raccordement et le boîtier de module ..... | 158        |
| 10.5.1    | Voyant DEL .....                                                                                                 | 158        |
| 10.6      | Fixations dans boîte de raccordement et dans boîtier de module .....                                             | 158        |
| 10.6.1    | Fixation du bornier de mise à la terre .....                                                                     | 158        |
| 10.6.2    | Fixation de la boîte de raccordement soi-même .....                                                              | 158        |
| 10.7      | Contacts électriques .....                                                                                       | 158        |
| 10.7.1    | Conducteur de protection à la connexion du blindage pour fonctionnement CF .....                                 | 159        |
| 10.7.2    | Conducteurs de protection dans boîtier de module .....                                                           | 159        |
| 10.7.3    | Passe-câbles à vis sur dispositif de protection .....                                                            | 159        |

---

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.8 Vis métriques avec filetage standard .....                       | 159 |
| 10.9 Éléments filtrants dans des filtres de la conduite d'huile ..... | 159 |
| 10.10 HS.95 et OS.95 : couvercle CR .....                             | 159 |

## 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.

Le produit a été conçu selon l'état actuel de la technique et satisfait aux réglementations en vigueur. Les vannes montées ne font pas partie du produit.

Maintenir ces instructions de service à disposition à proximité immédiate de l'installation durant toute la durée de vie.

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

- SP-100: Prospectus Compresseurs à vis hermétiques accessibles HS.53 .. HS.95
- AT-300 : Schémas de principe pour les produits BITZER
- AT-320 : Raccords et vannes d'arrêt pour les compresseurs BITZER
- AT-170 : Contrôle de l'huile pour les produits BITZER – Vue d'ensemble
- AW-180 : Contrôle de niveau d'huile, montage et raccordement électrique
- ST-140 : Refroidissement externe de l'huile pour les compresseurs à vis ouverts BITZER
- ST-600 : Intégration des compresseurs à vis dans le circuit frigorifique
- ST-610 : Fonctionnement économiseur pour les compresseurs à vis
- ST-500 : Huile pour machines frigorifiques BITZER pour les compresseurs à vis compacts des séries CS., CSV.
- DB-400 : Instruction de service Amortisseur de pulsations pour conduites de refoulement
- ST-410 : Codes de moteur pour les compresseurs à vis BITZER
- AT-330 : Modes de démarrage des compresseurs BITZER
- ST-430 : Régulation de puissance des compresseurs à vis BITZER
- CT-120 : Dispositifs de protection pour compresseurs BITZER
- CT-110 : Information technique Dispositif de contrôle et de protection SE-i1
- ST-150 : Module de compresseur CM-SW-01 pour les compresseurs à vis
- ST-420 : Convertisseurs de fréquences externes avec des compresseurs à vis BITZER
- AT-541: Fluides frigorigènes de la classe de sécurité A2L
- AT-660 : Application de R290 et R1270, fluides frigorigènes A3
- SW-110: Inspection and replacement intervals with semi-hermetic and open drive screw compressors

## 1.2 Informations sur la plaque de désignation

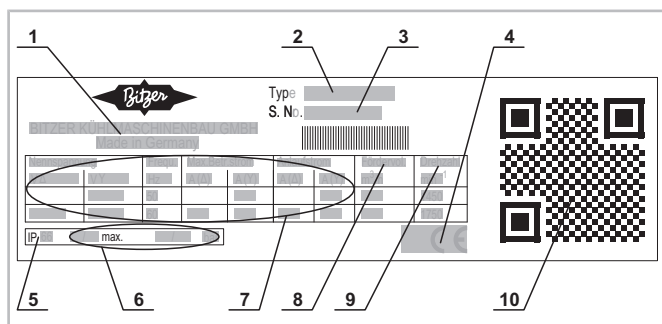


Fig. 1: La figure montre une représentation simplifiée de la plaque de désignation

|    |                                                  |
|----|--------------------------------------------------|
| 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

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| <b>HSK 8581 - 160 - 40P</b>                              |
| Compresseur à vis hermétique accessible                  |
| <b>HSK 8581 - 160 - 40P</b>                              |
| Champ d'application                                      |
| K = climatisation et réfrigération à moyenne température |
| N = réfrigération à basses températures                  |
| <b>HSK B 8581 - 90 - 40P</b>                             |
| Version booster                                          |
| <b>HSN P 8591 - 160 - 40P</b>                            |
| Version spéciale pour R290 et R1270                      |
| <b>HSK 8581 - 160 - 40P</b>                              |
| Taille du corps                                          |
| <b>HSK 8581 - 160 - 40P</b>                              |
| Capacité de refoulement                                  |
| <b>HSK 8581 - 160 - 40P</b>                              |
| Version du compresseur                                   |
| <b>HSK 8581 - 160 - 40P</b>                              |
| Taille du moteur et version                              |

HSK 8581 - 160 - 40P

Code de moteur

## 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. 2: 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



### AVIS

Risque de défaillance de compresseur !  
N'utiliser le compresseur que dans le sens de rotation prescrit !

### 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 Respecter avec des fluides frigorigènes inflammables

### 2.6.1 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).

### Sources d'inflammation en fonctionnement normal

Lorsqu'ils sont installés conformément aux présentes instructions de service et utilisés en mode normal sans dysfonctionnements, le produit et ses composants sont dépourvus de sources d'inflammation susceptibles d'enflammer les fluides frigorigènes inflammables de la classe de sécurité A2L et A3 du groupe IIA selon IEC60079. L'évaluation est basée sur le point 22.116 du IEC60335-2-40:2022 pour les sources d'inflammation causées par des étincelles en fonctionnement normal et sur le point 22.117 pour les sources d'inflammation par des surfaces à haute température.

Le produit n'a pas été entièrement testé pour une utilisation avec des fluides frigorigènes inflammables dans des applications selon la norme UL ou dans des dispositifs conformes aux normes EN/IEC60335.

### Classification selon EN1127-1

Le produit présente une étanchéité élevée conformément à EN1127-1 et, pour cette raison, est considéré comme techniquement étanche en permanence. Cette classification signifie qu'il n'est pas nécessaire de classer la zone autour du composant comme zone ATEX même si des gaz inflammables se trouvent à l'intérieur du produit.

### Accessoires pour la conduite d'huile

Les accessoires des compresseurs HS.53, HS.64, HS.74 et HS.95 ne sont pas classifiés en conséquence.

#### 2.6.2 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.

#### 2.6.3 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.

### 3 Champs d'application

Les chapitres suivants énumèrent les fluides frigorigènes et les huiles pour machines frigorifiques autorisés pour les différentes séries de compresseurs. Pour les limites d'application de chaque compresseur et de chaque fluide frigorigène autorisé, voir le prospectus SP-100 et le BITZER SOFTWARE.

Le compresseur est livré sans charge d'huile. C'est pourquoi il n'y a pas d'étiquette d'huile sur le compresseur. Pour plus d'informations sur les propriétés des huiles pour machines frigorifiques, voir le document en ligne ST-500.



#### 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 !

#### Le fonctionnement sous pression subatmosphérique n'est autorisé qu'avec des fluides frigorigènes A1 !

#### 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 !

- ▶ En cas de fonctionnement avec du R290 et du R1270 : Contrôler la température du gaz de refoulement dans le circuit de mesure de la température via le module de compresseur ou le dispositif de protection du compresseur.

- Pour les autres fluides frigorigènes A3 : Prendre les mesures appropriées en fonction de l'évaluation des risques de l'installation.

#### **Pressions maximales admissibles**

- HS.53 .. HS.85
  - côté haute pression 28 bar
  - côté basse pression 19 bar
- HS.95
  - côté haute pression 32 bar
  - côté basse pression 19 bar

#### **3.1 Série Standard HSK et HSN**

- fluides frigorigènes autorisés pour fonctionnement avec l'huile pour machines frigorifiques BSE170
  - R1234yf, R134a, R404A, R507A, R407A, R407C, R407F, R407H, R448A, R449A, R450A, R452A, R454C, R455A, R513A
  - Autres fluides frigorigènes sur demande.
- huile pour machines frigorifiques BSE170
  - viscosité : 170 cSt à 40°C
  - température maximale admissible d'injection d'huile : 100°C
  - dans les limites d'application documentées
- fluide frigorigène autorisé pour fonctionnement avec les huiles pour machines frigorifiques B150SH et B100
  - R22
- huile pour machines frigorifiques B150SH
  - viscosité : 150 cSt à 40°C
  - température maximale admissible d'injection d'huile : 100°C
- huile pour machines frigorifiques B100
  - viscosité : 100 cSt à 40°C
  - température maximale admissible d'injection d'huile : 80°C
- dans les limites d'application documentées

#### **3.2 Série Booster HSKB**

- fluides frigorigènes autorisés pour fonctionnement avec l'huile pour machines frigorifiques BSE170
  - R404A, R507A, R407A, R407C, R407F, R407H, R448A, R449A, R452A
  - Autres fluides frigorigènes A1 sur demande.
- huile pour machines frigorifiques BSE170
  - viscosité : 170 cSt à 40°C
  - température maximale admissible d'injection d'huile : 100°C
  - dans les limites d'application documentées

Ces compresseurs fonctionnent en pression subatmosphérique, c'est pourquoi seuls les fluides frigorigènes A1 sont autorisés.

Les compresseurs HSN95 peuvent être utilisés comme booster sans adaptation.

#### **3.3 Série HSNP**

- fluides frigorigènes autorisés
  - R290, R1270
- huile pour machines frigorifiques SHC228
  - viscosité : 100 cSt à 40°C
  - température maximale admissible d'injection d'huile : 100°C
  - dans les limites d'application documentées

## 4 Montage

Couples de serrage voir chapitre Tenir compte lors du montage ou remplacement, page 156.

### 4.1 Transporter le compresseur

Transporter le compresseur vissé à la palette ou le soulever au moyen d'œillets de suspension.

Poids env. 170 .. 1300 kg, en fonction du type et d'équipement



#### **DANGER**

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

Si possible, utiliser le système de suspension à deux points pour soulever les compresseurs.

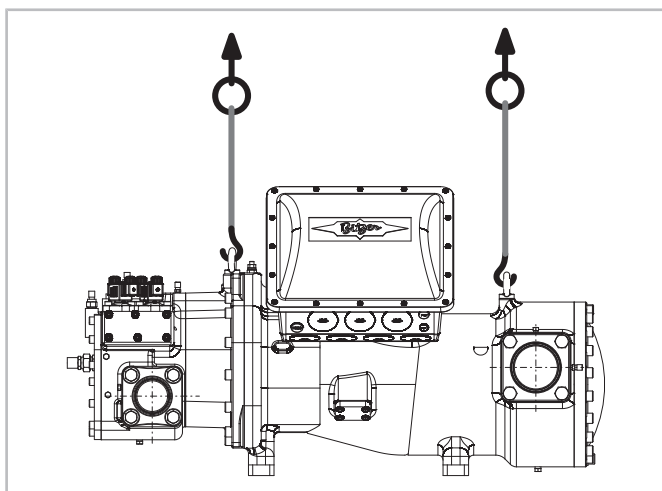


Fig. 3: Standard: Soulever les compresseurs, suspension à deux points : Exemple HS.85

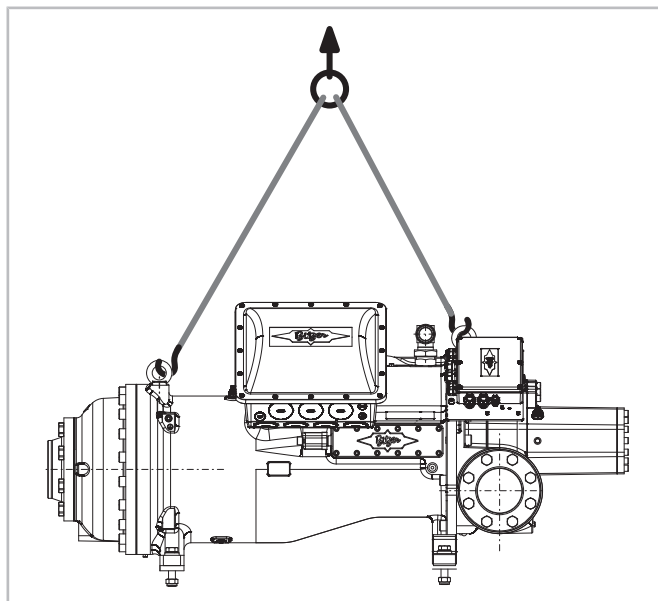


Fig. 4: Option : Soulever les compresseurs, suspension monopoint : Exemple HS.95

#### 4.1.1 Centres de gravité et poids

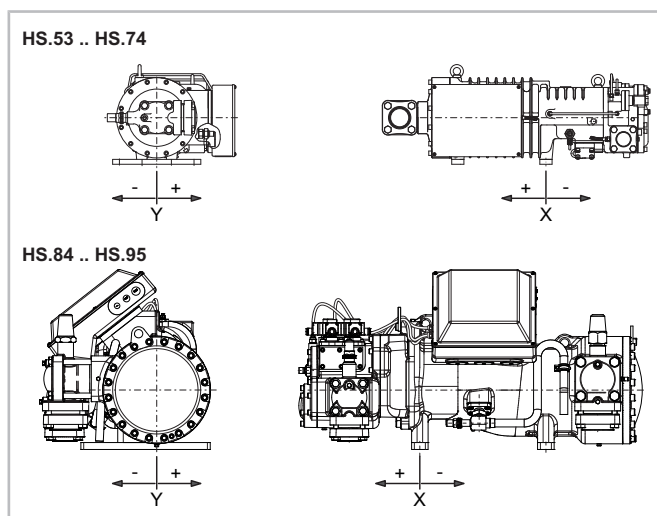


Fig. 5: Centres de gravité aux exemples HS.74 et SH.85

Pour que le tableau reste clair, le poids le plus lourd d'un groupe de compresseurs est indiqué. Pour des poids plus précis, voir BITZER SOFTWARE et prospectus SP-100.

| groupe de compres-<br>seurs | poids<br>en kg | X<br>en mm | Y<br>en mm |
|-----------------------------|----------------|------------|------------|
| HS.5343                     | 170            | 235        | 0          |
| HS.5353<br>HS.5363          | 190            | 220        | -20        |
| HS.64..                     | 250            | 35         | -10        |
| HS.74..                     | 330            | 60         | -30        |
| HS.85..                     | 620            | -215       | 45         |
| HS.95..                     | 1150           | -355       | 20         |

Les données se réfèrent à des compresseurs sans vannes d'arrêt. Les vannes déplacent les centres de gravité X et Y plus à l'extérieur. La différence entre la bride et la vanne d'arrêt est de :

- Ø 42 mm (1 5/8") : 3 kg
- Ø 54 mm (2 1/8") : 5 kg
- Ø 64 mm (2 5/8") : 10 kg
- Ø 74 mm (3 1/8") : 15 kg
- DN 100 : 20 kg
- DN 125 : 50 kg
- DN 150 : 80 kg

## 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 maritime

Après consultation de BITZER, le compresseur peut également être opéré différemment de la position horizontale. L'utilisation sur des bateaux est possible. Dans ce cas, tenir compte des points suivants :

- ▶ Monter le compresseur parallèlement à l'axe longitudinal du bateau.
- ▶ Concevoir la tuyauterie de manière à ce que l'alimentation en huile soit assurée à tout moment par la conduite de retour d'huile dans le compresseur.
- ▶ Concevoir la réserve d'huile côté haute pression de l'installation en conséquence.

### 4.2.2 Prévoir des espaces pour le démontage et d'entretien

- ▶ Lors du montage du compresseur dans l'installation, prévoir des espaces de démontage et d'entretien suffisamment grands, en particulier si des accessoires sont présents ou doivent être ajoutés.
- ▶ Garder la boîte de raccordement accessible et, pour le HS.95, le boîtier du module également.

Accessoires possibles en fonction du type et de la configuration du compresseur :

- vanne du gaz d'aspiration et du gaz de refoulement
- vannes magnétiques pour la régulation de la puissance
- tuyauterie ECO et raccord de vanne ECO
- tuyauterie LI et raccord pour l'adaptateur LI
- vanne d'huile, vidange d'huile et espace libre pour la récupération de l'huile
- filtre à l'huile au HS.85 : pour remplacer le filtre à huile interne situé devant la chambre de filtre à huile, voir figure 40, page 152 au moins 250 mm
- HS.95 : Pour enlever le couvercle de maintenance du tiroir lors du remplacement de l'unité de tiroir, au moins 70 mm pour dévisser les vis vers l'avant
- positions de raccord des sondes
- isolement sonique : espace libre de 100 mm en moyenne
- isolement thermique : espace libre de 50 mm en moyenne
- accès de maintenance à la boîte de raccordement et au boîtier du module

### 4.2.3 Amortisseurs de vibrations

Un montage fixe est possible. Afin de réduire le son de structure, il est cependant recommandé d'utiliser des amortisseurs de vibrations spécifiquement adaptés aux compresseurs (option).

**AVIS**  
Ne pas monter le compresseur fixement sur l'échangeur de chaleur !  
L'échangeur de chaleur peut être endommagé par des ruptures de vibrations.

### Montage des amortisseurs de vibrations

Les vis sont suffisamment serrées quand une déformation de la rondelle supérieure en caoutchouc est visible.

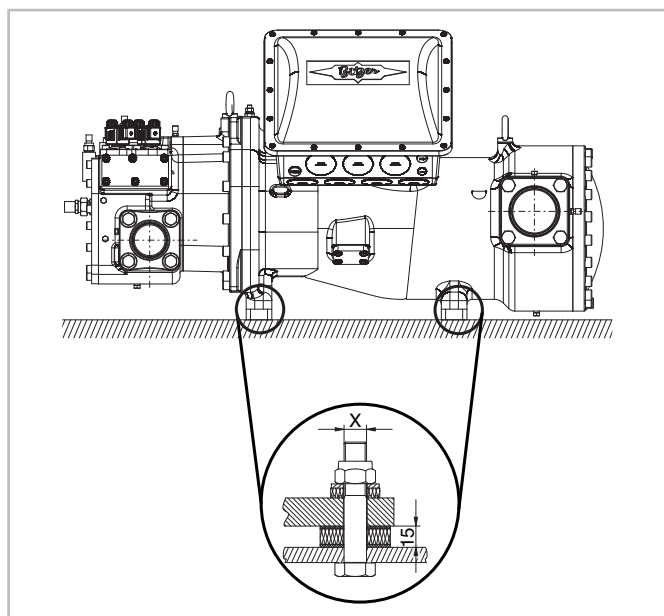


Fig. 6: Amortisseurs de vibrations à l'exemple de HS.85

| Compresseur      | X   |
|------------------|-----|
| de HS.53 à HS.85 | M16 |
| HS.95            | M20 |

### 4.2.4 Éviter la condensation

La surface du compresseur peut se couvrir de rosée, surtout du côté de l'aspiration, en particulier dans ces conditions :

- si la température de surface est inférieure à la température ambiante.
- si le point de rosée n'est pas atteint en cas d'humidité élevée.
- ▶ Isoler thermiquement les surfaces du compresseur sur lesquelles de l'eau de rosée ou de la glace pourrait se former.

### 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 :



### 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.

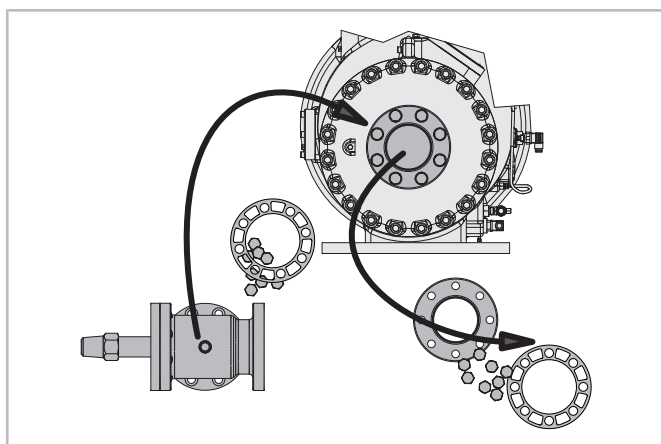
- Repeindre la vanne si le revêtement est endommagé ou si une vanne non peinte est montée.

### Rondelles de fermeture

Les rondelles de fermeture ne sont conçues que comme protection pour le transport. Elles ne sont pas faites pour séparer les différents tronçons de l'installation durant l'essai de résistance à la pression.

### Monter une vanne avec DN125 ou DN150

Les vannes de cette taille sont toujours livrées séparément en raison de leur poids élevé. Selon la position de montage, le côté du chapeau de la vanne peut dépasser du contour du compresseur.

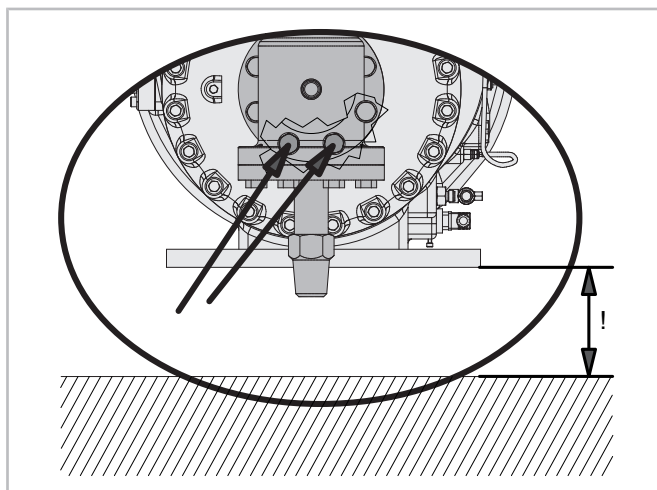


Le poids de la vanne est d'au moins 50 kg. Préparer un engin de levage approprié ou prendre les dispositions nécessaires.

Préparer une clé polygonale ou une clé à fourche appropriée pour les vis sous le chapeau de la vanne.

- Retirer la bride de fermeture et le joint.

- Placer un nouveau joint.
- Monter la vanne avec les vis fournies. Serrer les vis en croix en plusieurs étapes.
- Serrer les vis sous le chapeau de valve avec une clé polygonale ou une clé à fourche adaptée.



### 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.

### Pulsations du gaz de refoulement

Les compresseurs à vis fonctionnent selon le principe du refoulement. Ils expulsent le gaz de refoulement par à-coups. Les pulsations du gaz de refoulement sont moins importantes que pour les compresseurs à piston, mais elles ne sont pas négligeables. Pour une pose favorable des tuyaux, voir le document en ligne ST-600, chapitre Pipe works.

## 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.

## 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).

## 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.

## Conduite ECO et LI

Les raccords pour l'économiseur (ECO) et l'injection de liquide (LI) sont fermés par une bride ou une vis dans la livraison standard. Positions dans le croquis coté :

- ECO : position 4
- LI : position 18

Des accessoires optionnels adaptés sont disponibles pour les différentes séries.

## Raccorder ECO sur HS.53 à HS.74

- ▶ Conduire la ligne ECO horizontalement ou par le haut jusqu'au raccord.
- ▶ Monter la vanne magnétique sur le raccord ECO à l'entrée du compresseur, position de raccord 4.
- ▶ Commander la vanne magnétique avec le régulateur d'installation supérieur.

### HS.85 : Monter l'accessoire optionnel

- ▶ Faire passer la conduite ECO ou LI par le haut du raccord. Cela évite le déplacement d'huile et l'endommagement du compresseur à cause de pointes de pression.
- Le kit pour le fonctionnement ECO comprend déjà le raccord de tube nécessaire avec col de cygne, tracé de la tuyauterie voir document en ligne ST-610.
- ▶ Montage de la vanne ECO et des autres composants voir la figure suivante.
- ▶ Retirer la vis sans tête et monter la buse à visser.
- ▶ Orienter l'amortisseur de pulsations de manière à ce que la rainure se trouve en haut.
- ▶ Utiliser un nouveau joint.
- ▶ Pour le couple de serrage, voir le dernier chapitre.
- ▶ Dans la zone du collier de serrage, veiller à ce que l'isolation soit correcte.

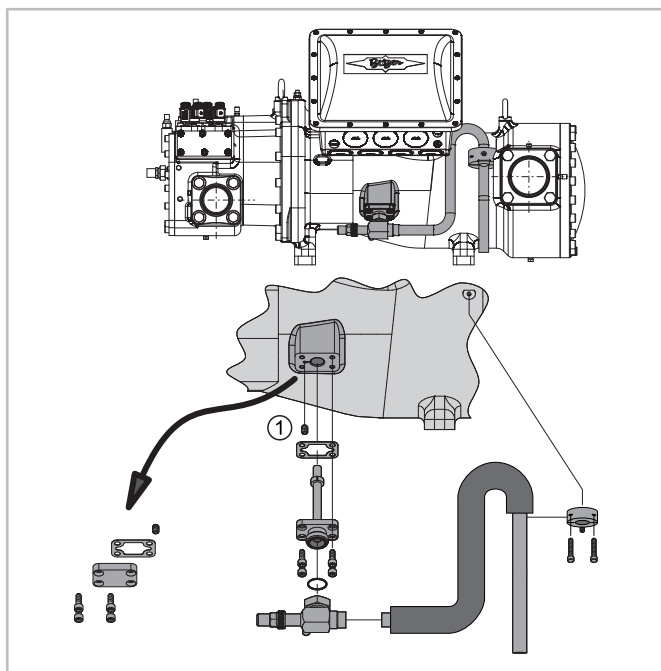


Fig. 7: HS.85 : Conduite du gaz d'aspiration ECO avec vanne d'arrêt, amortisseur de pulsations et buse à visser ①

### HS.95 : Raccorder ECO et LI

Le raccord ECO est placé sur la partie supérieure du corps du compresseur, c'est pourquoi il n'est pas nécessaire de prévoir un col de cygne pour protéger contre les déplacements d'huile.

- ▶ Conduire la ligne horizontalement ou par le haut jusqu'au raccord.
- ▶ Monter la vanne ECO à l'entrée du compresseur, position de raccord 4.
- ▶ Commander la vanne magnétique sur le raccord ECO avec le régulateur d'installation supérieur.
- ▶ Conduite ECO, ordre de montage et espacement des composants, voir le document en ligne ST-610.
- ▶ Monter l'amortisseur de pulsations SD42 horizontalement ou verticalement dans la conduite. Voir aussi les Instructions de service DB-400.

Le raccord LI se trouve à gauche du raccord de gaz de refoulement.

- ▶ Monter la vanne magnétique sur le raccord LI et la commander-la avec le régulateur d'installation supérieur.

### Raccord d'huile

#### HS.85 : Raccord du manomètre au niveau de la vanne d'huile pour maintenance

Le raccord du manomètre au niveau de la vanne d'huile pour maintenance est doté d'un chapeau à visser (7/16-20 UNF, couple de serrage max. 10 Nm). Travailler très prudemment lors de toute modification.

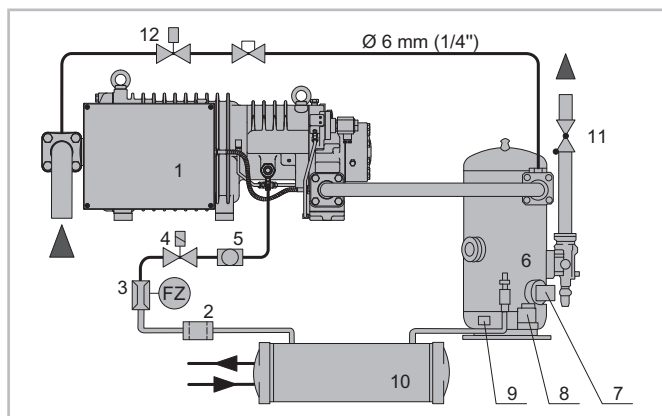
#### 4.3.2 Accessoires pour la conduite d'injection d'huile

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.

#### HS.53, HS.64 et HS.74

Inclus dans la livraison :

- filtre à l'huile
- contrôleur de débit d'huile
- contrôle d'huile électronique
- vanne magnétique d'huile
- voyant pour la conduite d'injection d'huile



|    |                              |    |                                                       |
|----|------------------------------|----|-------------------------------------------------------|
| 1  | compresseur                  | 2  | filtre à l'huile                                      |
| 3  | contrôleur de débit d'huile  | 4  | vanne magnétique d'huile                              |
| 5  | voyant                       | 6  | séparateur d'huile                                    |
| 7  | contrôleur de niveau d'huile | 8  | thermostat d'huile                                    |
| 9  | réchauffeur d'huile          | 10 | refroidisseur d'huile, si nécessaire                  |
| 11 | clapet de non-retour         | 12 | vanne magnétique comme bipasse d'arrêt, si nécessaire |

- Concevoir le circuit d'huile conformément à cette représentation schématique : Monter les composants fournis dans la conduite d'alimentation en huile dans l'ordre illustré.
- Pour le montage, voir l'instruction de servicei d'accessoire.
- Pour le raccordement électrique du contrôleur de débit d'huile, voir voir chapitre Raccorder électriquement le contrôleur de débit d'huile, page 144.

## HS.85

Les compresseurs de la série HS.85 sont équipés d'un système de gestion d'huile intégré. Ainsi, il n'est pas nécessaire d'installer des composants supplémentaires et dispositifs de sécurité dans la conduite d'injection d'huile menant au compresseur. Le filtre à l'huile et le contrôleur de débit d'huile ne sont pas nécessaires, une vanne magnétique seulement avec la version Booster. Cela réduit le nombre de jonctions à braser dans la conduite d'injection d'huile et, par conséquent, de diminuer le risque de fuite d'huile. La structure de l'installation est donc plus simple. Le système comprend :

- un dispositif de contrôle de l'alimentation en huile
- un dispositif de contrôle du filtre à l'huile

Seuls quelques composants sont nécessaires dans la conduite d'injection d'huile, ils sont inclus dans la livraison :

- Vanne d'arrêt d'huile
- Voyant pour la conduite d'injection d'huile
- HSKB en plus : vanne magnétique d'huile

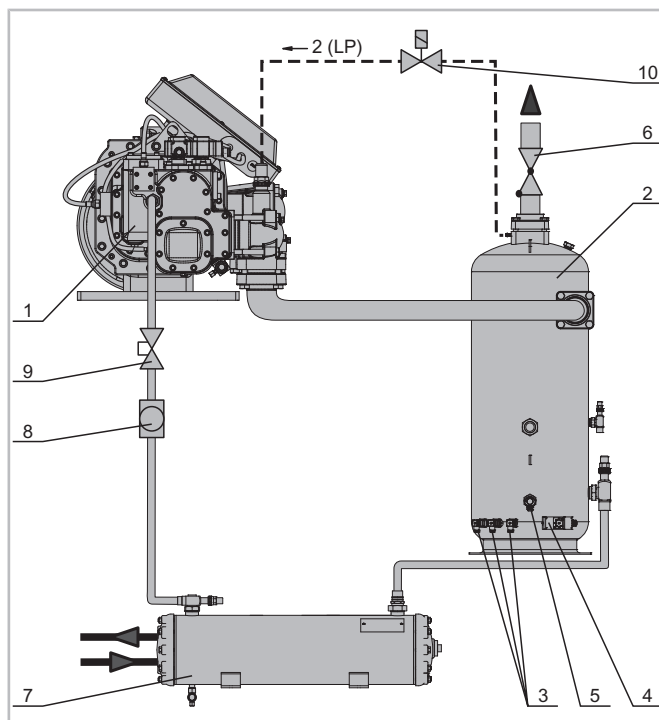


Fig. 8: Circuit d'huile (l'exemple montre le modèle HS.85)

|   |                                                                       |    |                                                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------|
| 1 | Compresseur                                                           | 2  | Séparateur d'huile                               |
| 3 | Réchauffeur d'huile                                                   | 4  | Thermostat d'huile                               |
| 5 | Contrôleur de niveau d'huile                                          | 6  | Clapet de retenue                                |
| 7 | Refroidisseur d'huile, si nécessaire                                  | 8  | Voyant                                           |
| 9 | Vanne de maintenance ou vanne Rotalock sur le compresseur, accessoire | 10 | Vanne magnétique, bipasse d'arrêt, si nécessaire |

- Monter le voyant et la vanne d'arrêt dans la conduite d'injection d'huile.
- HSKB : Monter la vanne magnétique d'huile directement avant le raccord de pression d'huile dans la conduite d'injection d'huile.
- Pour la montage voir l'instruction de service d'accessoire.

- Pour le raccordement électrique du contrôle du filtre à l'huile et de l'alimentation en huile, voir le chapitre suivant.

## HS.95

Composants pour la conduite d'injection d'huile inclus dans la livraison :

- vanne magnétique d'huile
- filtre à l'huile
- voyant pour la conduite d'injection d'huile avec diamètre de raccord : 16 mm

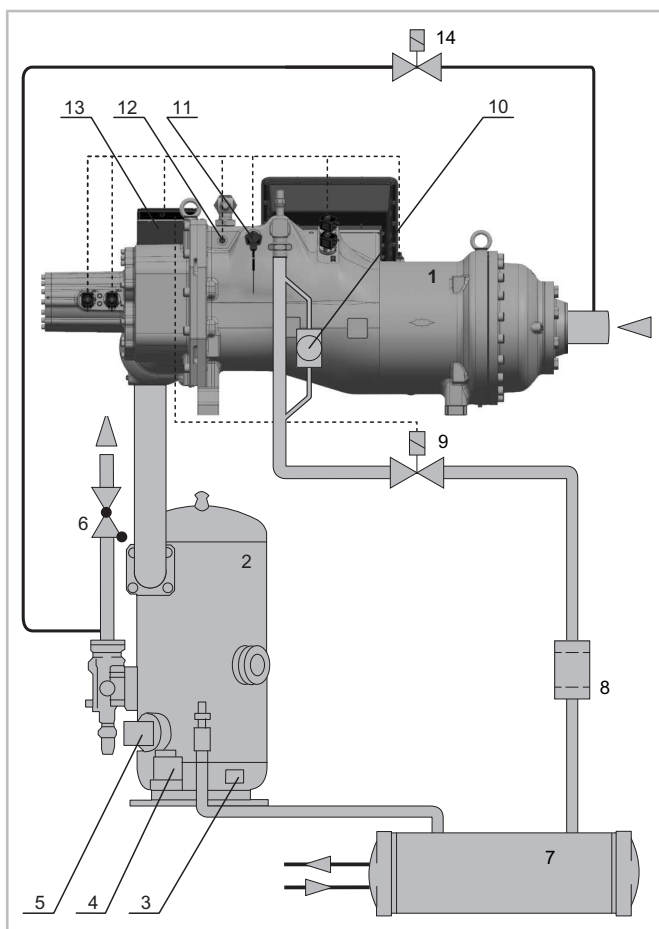


Fig. 9: Circuit d'huile de HS.95

|   |                                      |    |                    |
|---|--------------------------------------|----|--------------------|
| 1 | Compresseur                          | 2  | Séparateur d'huile |
| 3 | Réchauffeur d'huile                  | 4  | Thermostat d'huile |
| 5 | Contrôleur de niveau d'huile         | 6  | Clapet de retenue  |
| 7 | Refroidisseur d'huile, si nécessaire | 8  | Filtre à l'huile   |
| 9 | Vanne magnétique                     | 10 | Voyant             |

|     |                                                    |    |                                   |
|-----|----------------------------------------------------|----|-----------------------------------|
| 11  | Contrôle de niveau d'huile opto-électronique (OLC) | 12 | Transmetteur de pression d'huile  |
| 13  | Module compresseur                                 | 14 | Vanne magnétique, bipasse d'arrêt |
| --- | raccordements électriques à module compresseur     |    |                                   |

- Monter le filtre à l'huile et la vanne magnétique d'huile dans la conduite d'injection d'huile. Pour l'ordre, voir l'illustration.
- Monter le voyant directement en amont du raccord de pression d'huile, parallèlement à la conduite de raccordement. Diamètre de la conduite parallèle : 16 mm, correspondant au diamètre de raccord du voyant.
- Pour la montage voir l'instruction de service d'accessoire.
- La vanne magnétique à huile peut être commandée par le CM-RC-01. Raccordement électrique à CN4, voir ST-150.

Un HSN95 peut être utilisé en fonctionnement booster sans modification sur le compresseur ou les accessoires.

### 4.3.3 Monter le kit de complétion SE-i1

Le SE-i1 nécessite différents types de sondes de température du gaz de refoulement, en fonction du kit des capteurs. Lorsque le compresseur est commandé avec le SE-i1, la sonde appropriée est montée dans le compresseur et raccordée électriquement.

Si le SE-i1 est mis à niveau du kit de capteurs de base à un SE-i1 entièrement fonctionnel à l'aide du kit de complétion, la nouvelle sonde de température du gaz de refoulement (B02) du kit doit être montée sur le compresseur.

- Mettre le compresseur hors pression.
- Démonter la sonde de température du gaz de refoulement (B02), position de raccordement 3, voir les dessins cotés. Il s'agit d'un élément de sonde CTP.
- Nettoyer le filetage.
- La sonde de température d'huile est montée électriquement en série dans le circuit de mesure de la température du moteur. Démonter la sonde et fermer le circuit de mesure.
- Monter la nouvelle sonde de température du gaz de refoulement (B02, CTN) du kit de complétion.
- Visser le connecteur.

- ▶ Raccorder électriquement la sonde directement au CN12 et CN13 du SE-i1.
- ▶ Monter d'autres composants du kit de complétion, voir CT-110.
- ▶ Vérifier l'étanchéité du compresseur.

Pour les positions de montage de toutes les sondes et transmetteurs sur les éléments de l'installation voir l'information technique CT-110. On y trouve également la description des travaux nécessaires lorsqu'un SE-E\* est remplacé par un SE-i1.

#### 4.4 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.

##### 4.4.1 Circuit d'huile

Le séparateur d'huile contient la réserve d'huile de l'installation. Il sépare l'huile du gaz de refoulement. La conduite d'injection d'huile ramène l'huile du séparateur d'huile à la côté aspiration du compresseur. Elle est injectée directement dans la chambre de compression et les roulements par des buses. La force motrice est la différence de pression entre le côté refoulement et le côté aspiration.

Selon les conditions d'application, l'huile doit être refroidie dans un refroidisseur d'huile. Dans certaines conditions, il est également possible de prévoir une injection de liquide directe (LI). Le refroidissement de l'huile selon le principe du « thermosiphon » est également possible, mais il nécessite une sélection et un choix individuels des composants. Pour plus d'informations, voir le document en ligne ST-140.

##### 4.4.2 Séparateur d'huile

Le compresseur ne contient qu'une très petite quantité d'huile pour machine frigorifique. La réserve d'huile de l'installation se trouve dans le séparateur d'huile.

Le séparateur d'huile doit contenir des éléments essentiels pour le contrôle de l'alimentation en huile : Réchauffeur d'huile, contrôleur de niveau d'huile et thermostat d'huile. Position de montage voir chapitre Accessoires pour la conduite d'injection d'huile, page 119.

- ▶ Monter le réchauffeur d'huile, le contrôleur de niveau d'huile et le thermostat d'huile dans le séparateur d'huile.
- ▶ Raccorder les composants suivant schéma de principe, voir document en ligne AT-300.
- ▶ Isoler le séparateur d'huile dans un des conditions d'emploi suivantes :
  - fonctionnement à température ambiante basse
  - fonctionnement avec des températures élevées du côté haute pression pendant l'arrêt (par ex. pompes à chaleur)

##### 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,
- 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.

##### 4.4.3 Pompe à huile externe

Une pompe à huile externe devient nécessaire dans les installations où la pression différentielle d'huile juste après le démarrage du compresseur est insuffisante. C'est par exemple le cas dans les grandes installations avec compresseurs en parallèle avec température de condensation extrêmement basse.

Une pompe à huile externe peut s'avérer nécessaire dans les installations équipées d'un compresseur Booster.

Si une pompe à huile est nécessaire dans l'installation

- ▶ Monter une vanne magnétique dans la conduite d'injection d'huile.

- En cas des compresseurs Booster de la taille du corps 85 : Monter cette vanne magnétique dans tous les cas. Elle est comprise dans la livraison

#### 4.4.4 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.

#### 4.4.5 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.

#### 4.4.6 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 :

- installer une commande par pump down commandée en fonction du temps et de la pression ou un séparateur de liquide à l'aspiration.

#### 4.4.7 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.

#### 4.5 Raccords et croquis cotés

Les dimensions extérieures d'un compresseur booster sont identiques à celles d'un compresseur standard sans « B » dans la désignation de type. Il en va de même pour les HS PRO, qui portent un « P » supplémentaire dans la désignation du type.

##### Positions des raccords

|    |                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Raccord haute pression (HP)<br>Raccord pour pressostat haute pression (HP)             |
| 1a | Raccord haute pression (HP) supplémentaire<br>(inapproprié pour mesurer la pression !) |
| 1b | Raccord pour transmetteur de haute pression (HP)                                       |
| 2  | Raccord basse pression (LP)<br>Raccord pour pressostat basse pression                  |
| 2a | Raccord basse pression additionnel (LP)                                                |
| 2b | Raccord pour transmetteur de basse pression (LP)                                       |

| Positions des raccords |                                                                                                                                              |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2c                     | Raccord basse pression pour la vanne de régulation de la pression différentielle mini-male                                                   |
| 3                      | Raccord pour sonde de température du gaz de refoulement (HP)                                                                                 |
| 4                      | Raccord pour économiseur (ECO)<br>HS.85: Vanne ECO avec conduite de raccordement (option)<br>OS.85, OS.95, OS.105, HS.95: Vanne ECO (Option) |
| 5                      | Raccord/Vanne pour injection d'huile                                                                                                         |
| 6                      | Raccord de pression d'huile                                                                                                                  |
| 7                      | Vidange d'huile (corps du moteur ou du compresseur)                                                                                          |
| 7a                     | Vidange d'huile (filtre d'aspiration)                                                                                                        |
| 7b                     | Vidange d'huile depuis la garniture d'étanchéité (raccord de maintenance)                                                                    |
| 7c                     | Tuyau flexible de drainage d'huile (garniture d'étanchéité)                                                                                  |
| 8                      | Trou taraudé pour fixation du pied                                                                                                           |
| 9                      | Trou taraudé pour fixation des tubes (conduite ECO et LI)                                                                                    |
| 10                     | Raccord de service pour filtre à huile                                                                                                       |
| 11                     | Vidange d'huile (filtre à huile)                                                                                                             |
| 13                     | Contrôle du filtre à huile                                                                                                                   |
| 14                     | Contrôleur de débit d'huile                                                                                                                  |
| 15                     | Vis de mise à la terre pour corps                                                                                                            |

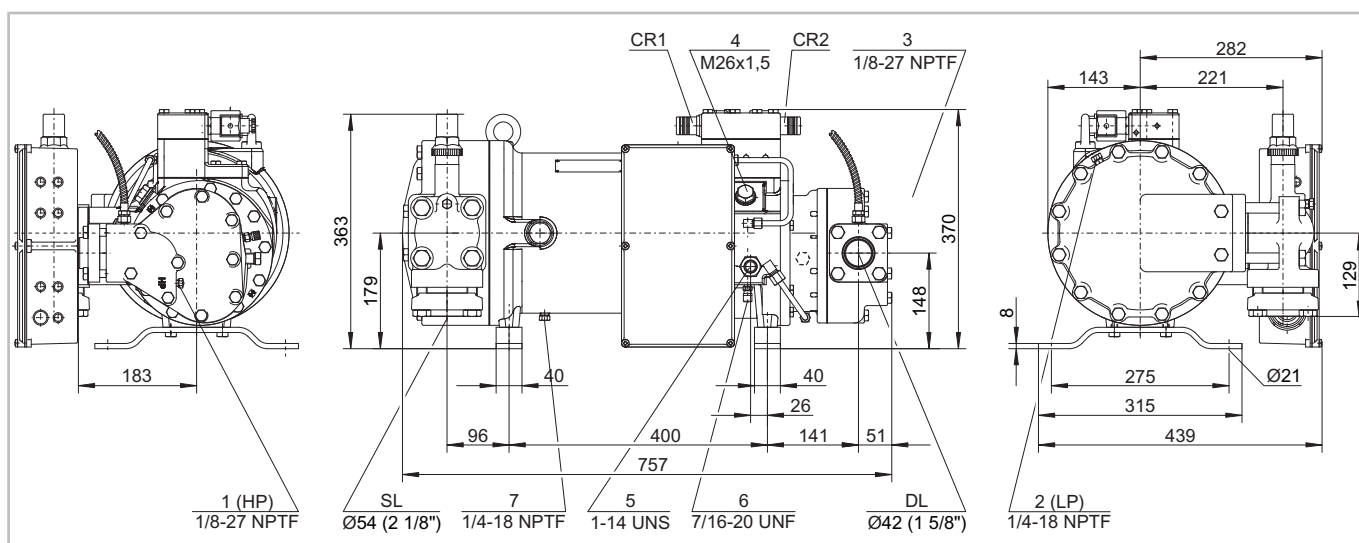
| Positions des raccords |                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16                     | Décharge de pression (chambre de filtre à huile)                                                            |
| 17                     | Raccord de maintenance pour garniture d'étanchéité                                                          |
| 18                     | Injection de liquide (LI)                                                                                   |
| 19                     | Module du compresseur                                                                                       |
| 20                     | Indicateur de position du tiroir                                                                            |
| 21                     | Contrôleur de niveau d'huile                                                                                |
| 22                     | Transmetteur de pression d'huile                                                                            |
| 23                     | Raccord pour retour d'huile et du gaz (pour des installations avec évaporateur noyé, adaptateur facultatif) |
| 24                     | Accès à l'étrangleur d'huile en circulation                                                                 |
| 25                     | Entrée d'huile du refroidissement de la garniture d'étanchéité                                              |
| 26                     | Sortie d'huile du refroidissement de la garniture d'étanchéité                                              |
| 27                     | Sonde de température dans la garniture d'étanchéité                                                         |
| 28                     | Raccord de la sonde de vibrations                                                                           |
| SL                     | Conduite du gaz d'aspiration                                                                                |
| DL                     | Conduite du gaz de refoulement                                                                              |

Tab. 1: Positions des raccords

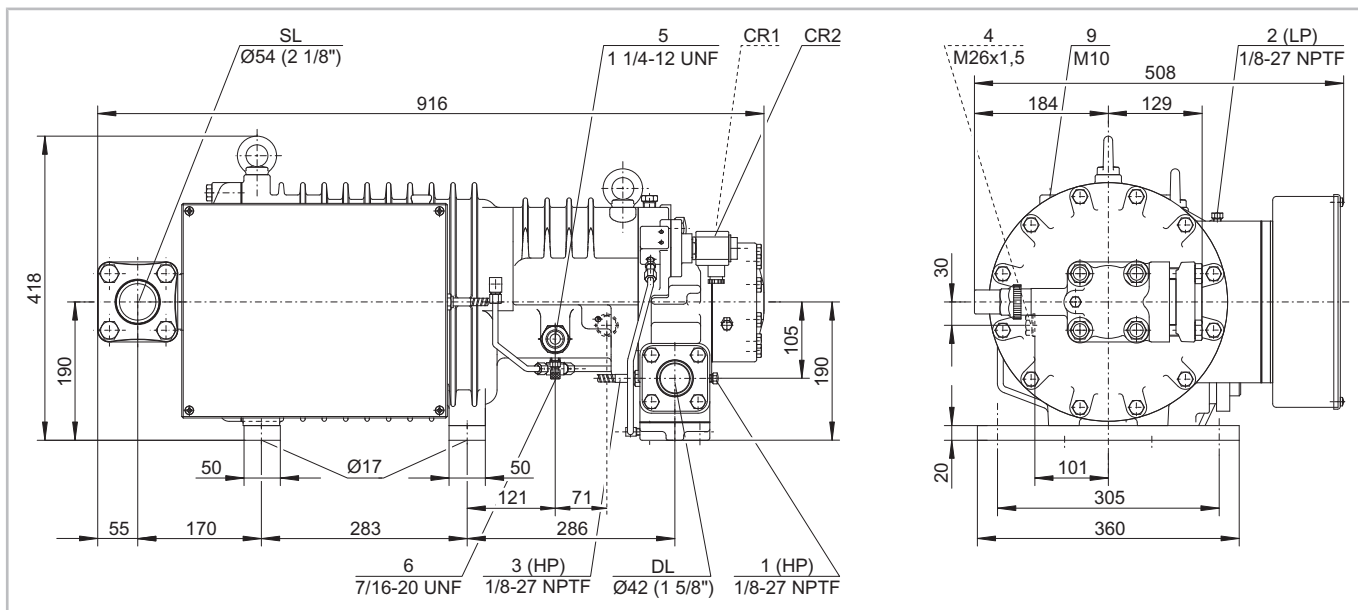
Les dimensions indiquées sont susceptibles de présenter une tolérance selon la norme EN ISO13920-B.

La légende vaut pour tous les compresseurs à vis ouverts ou hermétiques accessibles BITZER et comprend des positions des raccords qui ne sont pas disponibles sur toutes les séries des compresseurs.

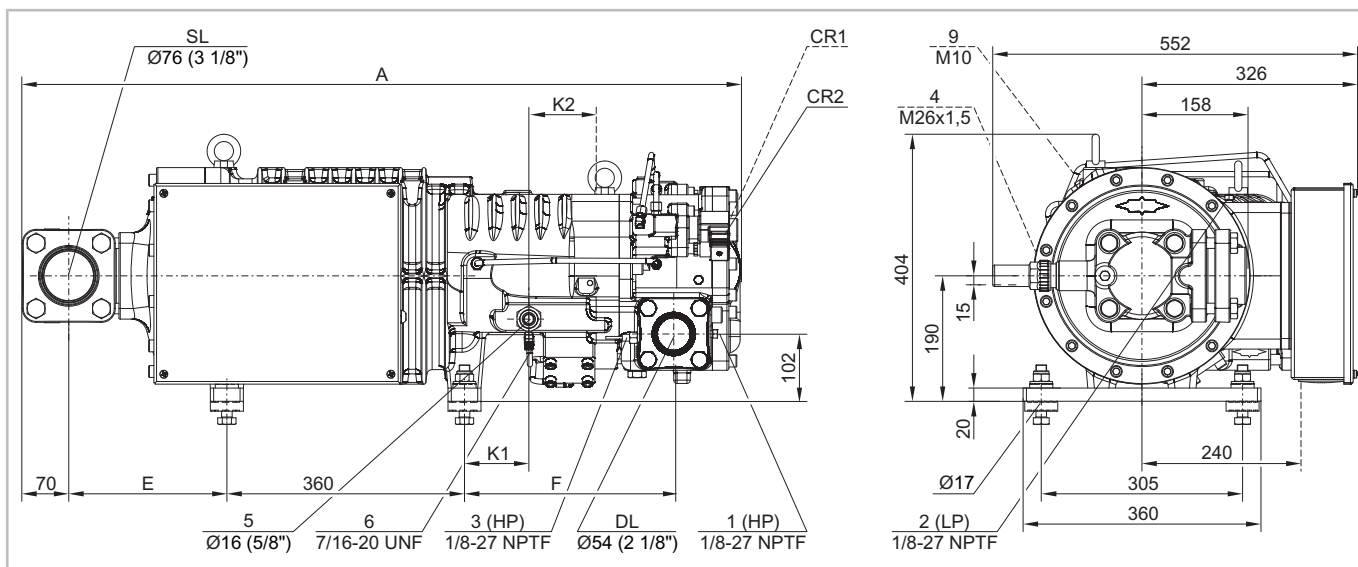
#### 4.5.1 HS.53



#### 4.5.2 HS.64

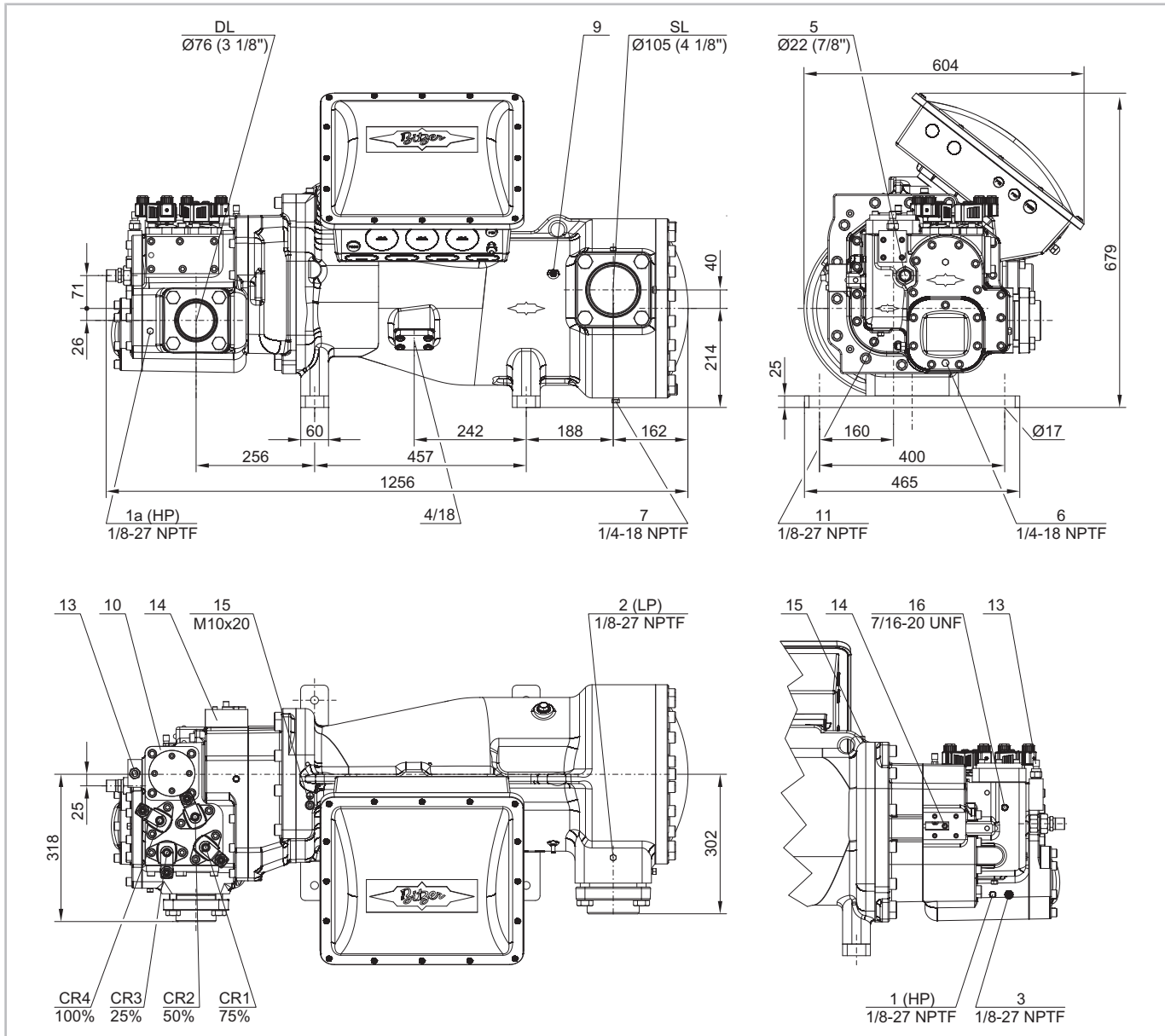


#### 4.5.3 HS.74

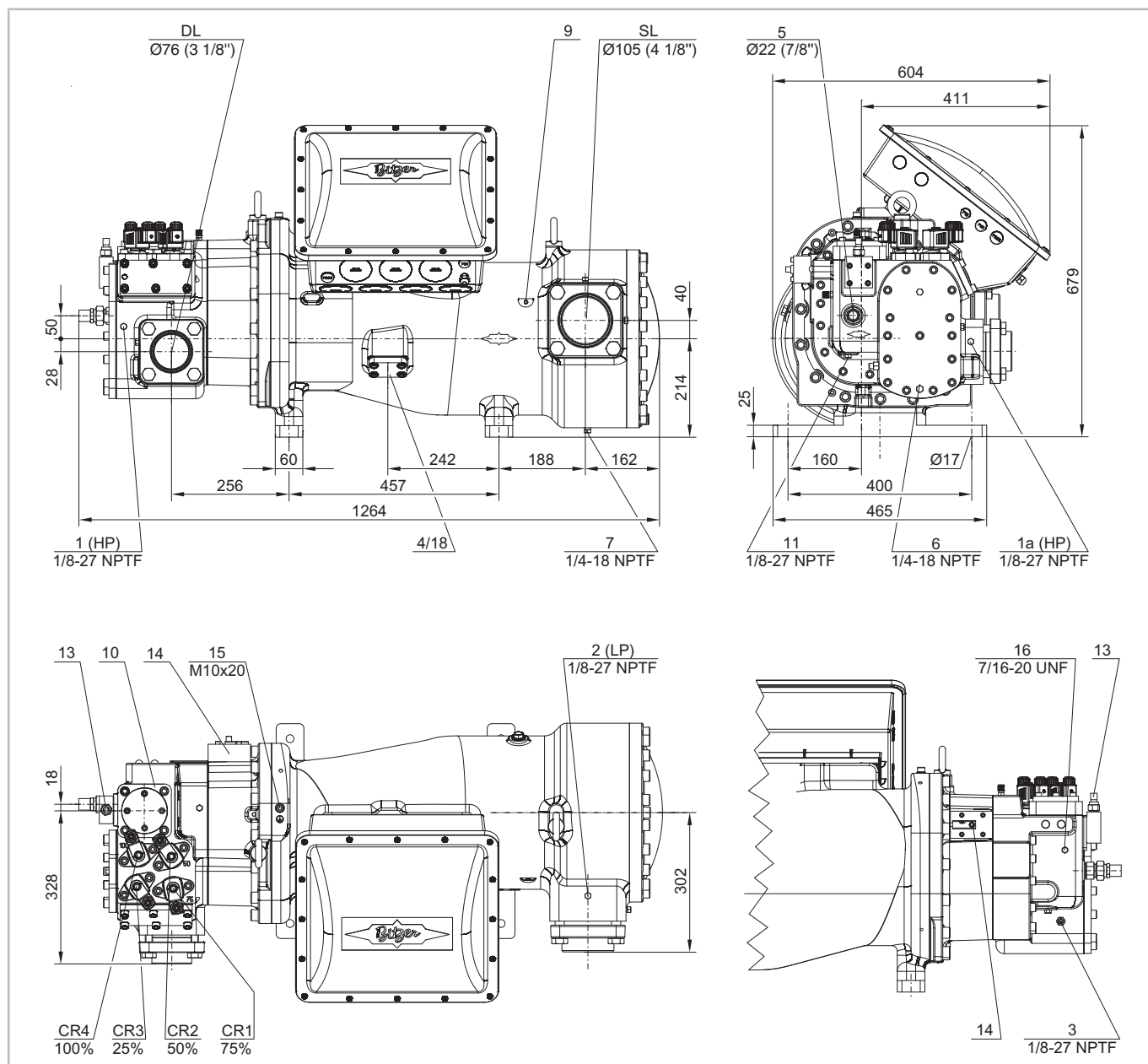


| Type                   | A<br>mm | E<br>mm | F<br>mm | K1<br>mm | K2<br>mm |
|------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|
| HS.7451, HS.7461       | 1021    | 186     | 295     | 76       | 109      |
| HSK7471-70, HSN7471-75 | 1034    | 186     | 318     | 98       | 97       |
| HSK7471-90             | 1087    | 238     | 318     | 98       | 97       |

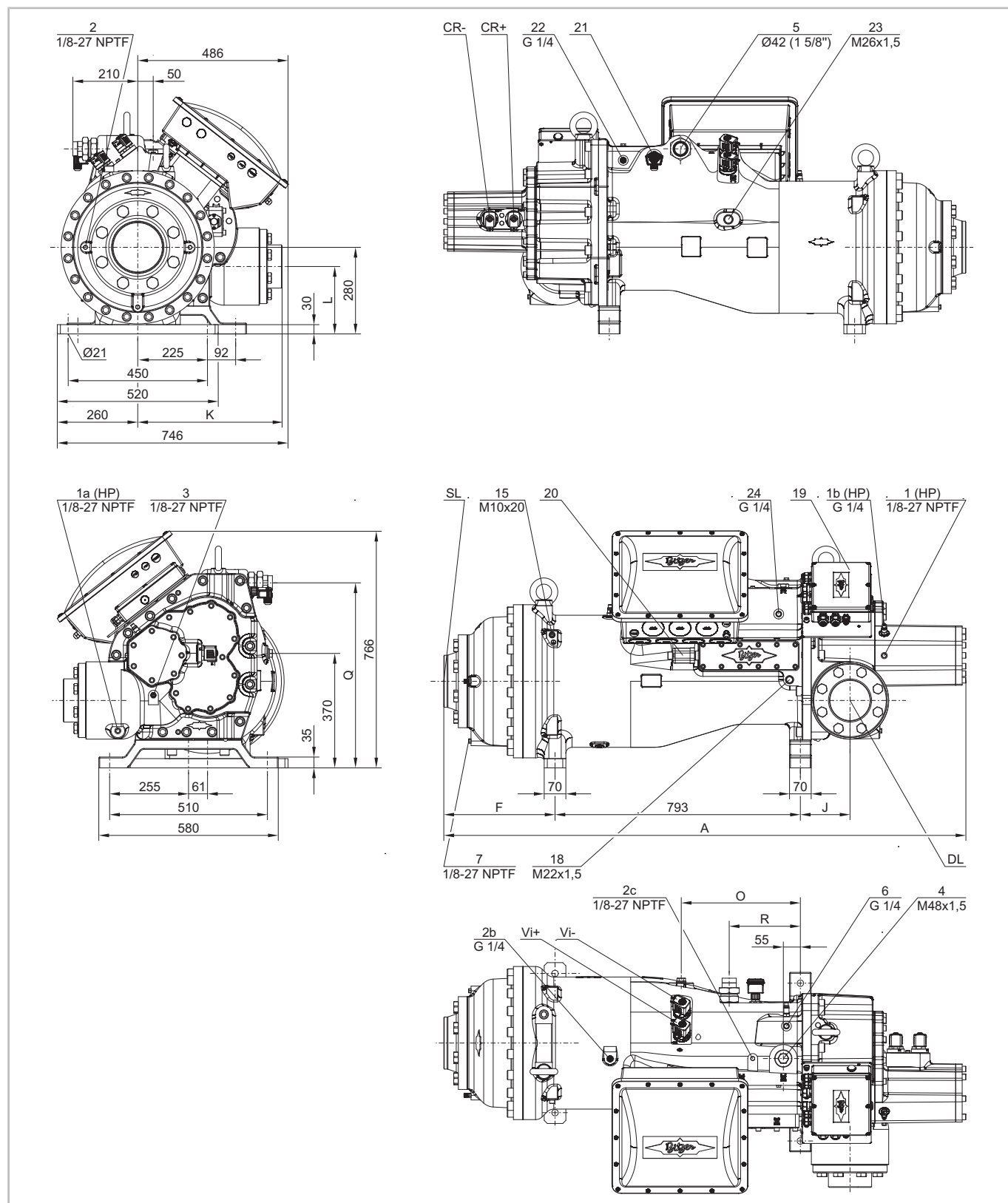
#### 4.5.4 HS.8551 .. HS.8571



#### 4.5.5 HS.8581 .. HS.8591



#### 4.5.6 HS.95



| Type | A  | F  | J  | K  | L  | O  | Q  | R  | SL | DL |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|      | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |

|              |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| HSK9573-180  |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSK9573-240  | 1605 | 282 | 163 | 434 | 206 | 361 | 583 | 205 | DN125 | DN100 |
| HSK9583-210  |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSK9583-280  | 1632 | 309 | 163 | 434 | 206 | 361 | 583 | 205 | DN125 | DN100 |
| HSN9583-240  | 1605 | 282 | 163 | 434 | 206 | 361 | 583 | 205 | DN125 | DN100 |
| HSK9593-240  |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSK9593-300  |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSK95103-280 | 1688 | 360 | 160 | 466 | 218 | 385 | 598 | 230 | DN150 | DN125 |
| HSK95103-320 |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |
| HSN95103-280 |      |     |     |     |     |     |     |     |       |       |

## 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.

### 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.
- Tenir compte de l'autocollant situé dans le couvercle de la boîte de raccordement.
- 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.
- 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

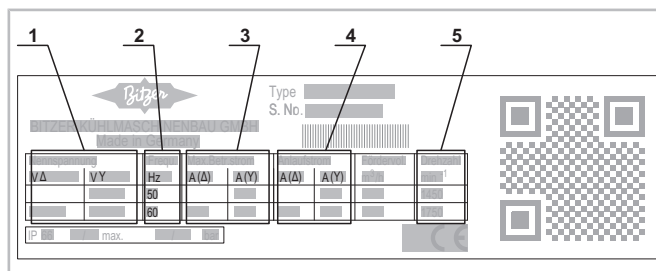


Fig. 10: Plaque de désignation typique pour un moteur à démarrage direct fonctionnant en étoile ou en triangle.

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 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"

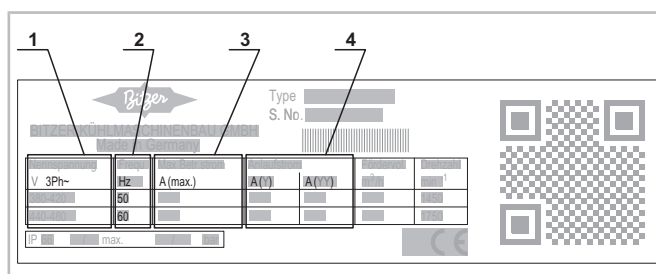


Fig. 11: Compresseur avec moteur à bobinage partiel, exemple d'une plaque de désignation

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 chacun des contacteurs Q02 et Q03 à 60% 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"

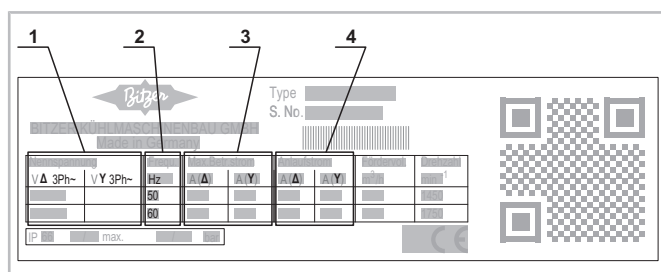


Fig. 12: Compresseur avec moteur à étoile-triangle, exemple d'une plaque de désignation

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
- 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.

### 5.5.3 Moteur à démarrage direct

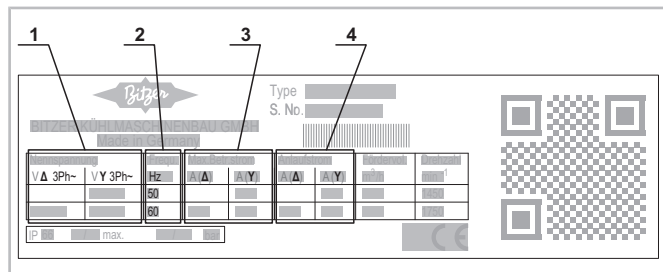


Fig. 13: Compresseur avec moteur à démarrage direct, exemple d'une plaque de désignation

Le champ 1 est divisé en deux colonnes. Le deuxième caractère dans la première colonne est  $\Delta$  ou  $D$ . Le deuxième caractère dans la deuxième colonne est  $Y$ .  $\Delta$  ou  $D$  symbolisent le démarrage en triangle,  $Y$  symbolise le démarrage en étoile. Pour le démarrage en étoile, une tension  $\sqrt{3}$  fois plus élevée est nécessaire.

Si le moteur peut être connecté en étoile ou en triangle, les champs 1, 3 et 4 contiennent les deux indications. La figure montre un cas où un seul mode de service est possible pour une fréquence de réseau, mais les deux pour l'autre.

- ▶ Le contacteur de moteur doit être conçu pour 120% du courant de service maximal.
- ▶ Ne sélectionner que la méthode de démarrage prévue pour les données indiquées sur la plaque de désignation.
- ▶ Ne faire fonctionner le moteur que dans les conditions de réseau indiquées sur la plaque de désignation.

### Méthodes de démarrage

- Démarrage direct en triangle : La tension de service est la tension inférieure indiquée sur la plaque de désignation.
- Démarrage direct en étoile : La tension de service est la tension supérieure indiquée sur la plaque de désignation.

### 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 !

Dans la boîte de raccordement se trouvent un ou deux connexions pour des conducteurs de protection, les connexions pour le contrôle de la température du moteur et pour le raccordement de puissance du moteur.

Tous les goujons de raccordement d'alimentation sont entourés d'isolateurs qui garantissent les lignes de fuite et les distances dans l'air entre les connexions électriques et la boîte et qui empêchent les claquages.

- ▶ Enlever le couvercle de la boîte de raccordement.
- ▶ 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.
- ▶ Utiliser les isolateurs existants sans les modifier.
- ▶ 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.
- ▶ Monter les trois câbles de contrôle du sens de rotation, de l'ordre des phases et de la défaillance de phase en haut sur les raccords de puissance concernés.
- ▶ 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.
- ▶ Mettre en place et visser le couvercle de la boîte de raccordement.



#### AVIS

Risque de défaillance de compresseur ! N'utiliser le compresseur que dans le sens de rotation prescrit !

### 5.6.1 Version de moteur

Les compresseurs des séries HS.53 à HS.85 sont équipés en standard de moteurs à bobinage partiel (Part Winding, « PW ») avec connexion  $\Delta/\Delta\Delta$ . En version spéciale, un moteur à démarrage direct en étoile ou en triangle est également disponible en alternative pour HS.64 et HS.74 et un moteur à étoile-triangle pour HS.85.

Les compresseurs de la série HS.95 sont équipés de moteurs à étoile-triangle.

### 5.6.2 Positions de raccordement pour l'alimentation en tension de puissance

La plaque à bornes est traversée par six goujon de moteur et deux raccords pour la contrôle de la température du moteur. Les goujons de moteur sont disposés sur deux rangées, soit décalées, soit directement opposées.

#### Moteur à bobinage partiel

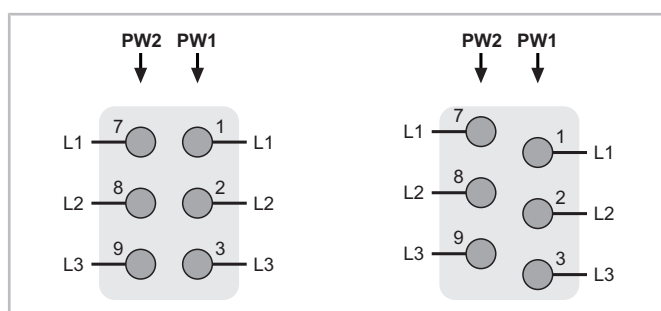


Fig. 14: Raccordement de l'alimentation en tension de puissance d'un moteur à bobinage partiel

#### Moteur à étoile-triangle

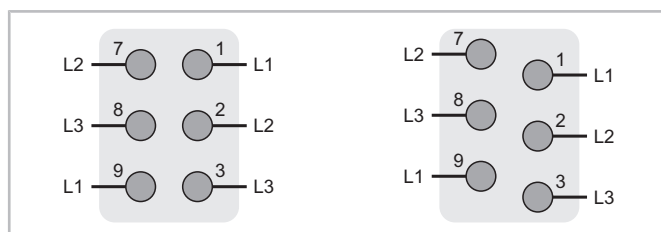


Fig. 15: Raccordement de l'alimentation en tension de puissance d'un moteur à étoile-triangle

La CEI recommande de raccorder les phases de cette manière.

### Démarrage direct

Tous les moteurs standard peuvent être utilisés en démarrage direct. Le courant de démarrage est toutefois nettement plus élevé. Les moteurs étoile-triangle sont raccordés en triangle.

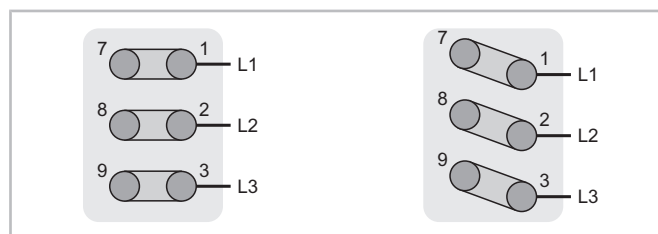


Fig. 16: Ponts de câbles et raccordements de puissance en cas de démarrage direct de moteurs à bobinage partiel et de moteurs étoile-triangle en triangle pour les moteurs avec un courant de service maximal inférieur à 300 A

- Moteurs avec courant de service maximal jusqu'à 300 A : Monter les ponts de câbles conformément à la figure.
- Moteurs avec courant de service maximal supérieur à 300 A : Réunir les câbles dans l'armoire électrique.

### Moteurs pour tensions plus élevées

Pour les tensions d'alimentation de 690 V à 50 Hz et 660 V à 60 Hz, on utilise des moteurs spéciaux étoile-triangle qui ne peuvent être utilisés qu'en démarrage direct étoile.

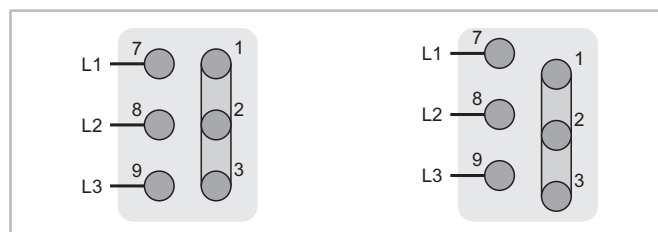


Fig. 17: Démarrage direct en étoile de moteurs pour très hautes tensions pour moteurs avec courant de service maximal inférieur à 300 A

- Moteurs avec courant de fonctionnement maximal inférieur à 300 A : Monter les ponts de câbles conformément à la figure. Ces moteurs sont livrés avec des ponts montés.
- Moteurs avec courant de service maximal supérieur à 300 A : Réunir les câbles dans l'armoire électrique.

### 5.6.3 Série HS.53

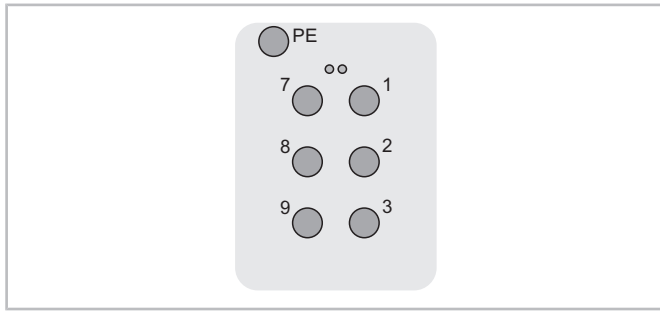


Fig. 18: Plaque à bornes

- 1 raccordement pour le conducteur de protection et 6 raccordements pour l'alimentation en tension de puissance du moteur
  - filetage: M8x1,5
  - Choisir les cosses de câble selon la section du conducteur demandée par la puissance du moteur. largeur possible des cosses de câble 20 mm en maximum, diamètre de trou au moins 8,5 mm
- ▶ Monter les cosses de câble en fin des câbles.
- ▶ Monter les cosses de câble et tous composants démontés dans la même ordre.
- ▶ Installer les câbles pour le contrôle du sens de rotation en tant que composant supérieur.

#### Plaque à bornes avec 9 goujons du moteur

Les goujons du moteur sont disposés en trois rangées dans la plaque à bornes. Un bloc isolant recouvre les deux rangées extérieures, à savoir les goujons du moteur 1, 2 et 3 ainsi que 4, 5 et 6. Les goujons du moteur de la rangée centrale 7, 8 et 9 dépassent du bloc isolant. Il est donc nécessaire, pour deux variantes de raccordement, de relier par câble les goujons du moteur de la rangée centrale aux goujons du moteur d'une rangée extérieure. Ces connexions par câble sont représentées par des lignes larges dans les figures suivantes.

- 1 raccordement pour le conducteur de protection et 6 raccordements pour l'alimentation en tension de puissance du moteur
  - filetage: M8x1
  - Choisir les cosses de câble selon la section du conducteur demandée par la puissance du moteur. largeur possible des cosses de câble 20 mm en maximum, diamètre de trou au moins 8,5 mm
- un bloc d'isolation duquel dépassent les boulons de moteur de la rangée centrale

### Raccordement pour démarrage en bobinage partiel

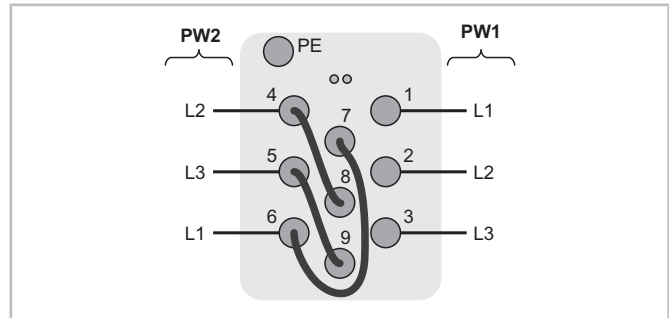


Fig. 19: Raccordement pour démarrage en bobinage partiel

- ▶ Retirer le bloc isolant.
- ▶ Retirer les connexions de câbles du contrôle du sens de rotation.
- ▶ Monter des cosses autour des extrémités des câbles.
- ▶ Monter les cosses des câbles pour les rangées extérieures, les câbles pour le contrôle du sens de rotation étant le composant supérieur.
- ▶ Mettre en place le bloc isolant.
- ▶ Monter les cosses des câbles de la rangée centrale conformément à la figure.

### Raccordement pour démarrage direct

Le moteur intégré peut également être connecté pour un démarrage direct.

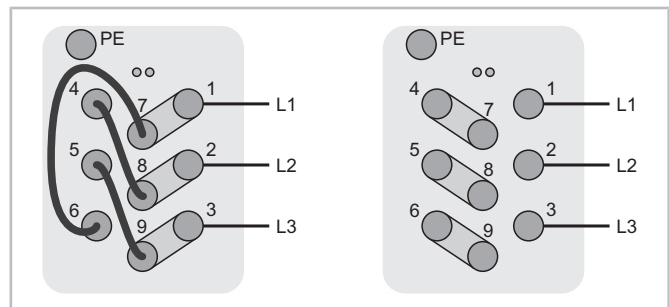


Fig. 20: Raccordement pour démarrage direct, à gauche pour la basse tension indiquée sur la plaque signalétique, à droite pour la haute tension.

- ▶ Retirer le bloc isolant.
- ▶ Retirer les connexions de câbles du contrôle du sens de rotation.
- ▶ Monter les ponts en fonction de la tension d'alimentation sélectionnée.
- ▶ Monter des cosses autour des extrémités des câbles.

- ▶ Monter les cosses des câbles pour les rangées extérieures, les câbles pour le contrôle du sens de rotation étant le composant supérieur. Si la tension d'alimentation élevée a été sélectionnée, aucun câble de connexion n'est nécessaire entre les rangées, à l'exception des ponts de câbles.
- ▶ Mettre en place le bloc isolant.
- ▶ Si la tension d'alimentation basse a été sélectionnée : Monter les cosses des câbles de la rangée du milieu conformément à la figure.

#### 5.6.4 Série HS.64 et HS.74

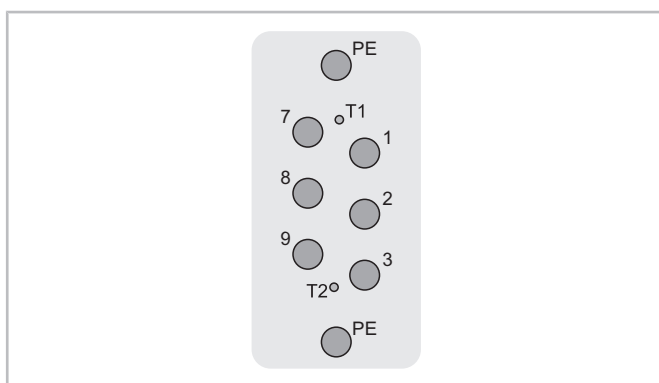


Fig. 21: Plaque à bornes

- 2 raccordements pour le conducteur de protection et 6 raccordements pour l'alimentation en tension de puissance du moteur
  - filetage: M10x1,5
  - Cosses de câble à sentir pour une section du conducteur de 35 mm<sup>2</sup> en maximum sont compris dans la livraison.
  - cosse de câble alternatives: largeur possible 28 mm en maximum, diamètre de trou de 10,5 mm à 15 mm
- ▶ Démonter les cosses de câble.
- ▶ Monter les cosses de câble en fin des câbles.
- ▶ Monter les cosses de câble et tous composants démontés dans la même ordre.
- ▶ Installer les câbles pour le contrôle du sens de rotation en tant que composant supérieur.

#### 5.6.5 Séries HS.85 et HS.9573 à HS.9593

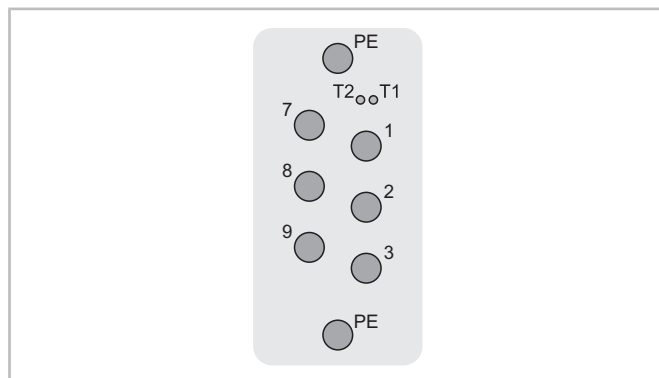


Fig. 22: Plaque à bornes

- 2 raccordements pour le conducteur de protection et 6 raccordements pour l'alimentation en tension de puissance du moteur
  - filetage: M10x1,5
  - Choisir les cosses de câble selon la section du conducteur demandée par la puissance du moteur. largeur possible des cosses de câble 28 mm en maximum, diamètre de trou 10,5 mm
- ▶ Monter les cosses de câble en fin des câbles.
- ▶ Monter les cosses de câble comme composant inférieur sur chaque goujon du moteur et du conducteur de protection.
- ▶ Remonter les composants dans la même ordre.
- ▶ Installer les câbles pour le contrôle du sens de rotation en tant que composant supérieur.

#### 5.6.6 HS.95103

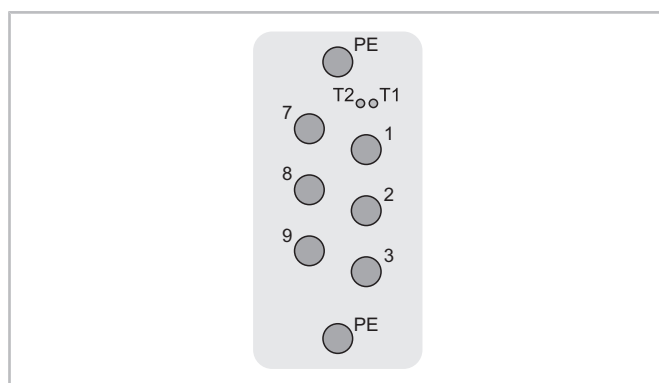


Fig. 23: Plaque à bornes

- 2 raccordements pour le conducteur de protection et 6 raccordements pour l'alimentation en tension de puissance du moteur
  - filetage: M10x1,5

- Choisir les cosses de câble selon la section du conducteur demandée par la puissance du moteur. largeur possible des cosses de câble 28 mm en maximum, diamètre de trou 10,5 mm
- ▶ Monter les cosses de câble en fin des câbles.
- ▶ Monter les cosses de câble comme composant inférieur sur chaque goujon du moteur et du conducteur de protection.
- ▶ Remonter les composants dans la même ordre.
- ▶ Installer les câbles pour le contrôle du sens de rotation en tant que composant supérieur.

#### 5.6.7 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 ST-420.
- ▶ Programmation du CF, voir également ST-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 caractéristiques tension /fréquence des moteurs à démarrage direct, voir également document en ligne ST-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 atteindre : 5 minutes
- fréquence d'enclenchements maximale :
  - max. 8 démarrages par heure en cas des compresseurs avec une puissance absorbée maximale jusqu'à 15 kW
  - max. 6 démarrages par heure en cas des compresseurs avec une puissance absorbée maximale de 15 à 90 kW
  - max. 4 démarrages par heure à partir des compresseurs avec une puissance absorbée maximale à partir de 90 kW
- temps minimum d'arrêt :
  - 5 minutes en cas des compresseurs avec une puissance absorbée maximale jusqu'à 200 kW
  - 10 minutes en cas des compresseurs avec une puissance absorbée maximale à partir de 200 kW

Le temps minimum d'arrêt est le temps qu'il faut au tiroir de régulation pour atteindre la position de démarrage optimale. Uniquement lorsque le compresseur a été éteint depuis l'étage CR 25%, suffit 1 minute temps d'arrêt.

- ▶ Respecter les temps minimum d'arrêt, même pour les travaux de maintenance !
- ▶ Si un moteur à étoile-triangle est utilisé, l'éteindre depuis l'étage CR 25% !

### 5.7.1 Régulation de puissance (CR)

La puissance des séries HS.53, HS.64 et HS.74 peut être réglée en deux étapes : pleine charge - 75% - 50% de puissance résiduelle.

Les compresseurs de la série HS.85. sont équipés d'une régulation de puissance duale. Quatre vannes magnétiques positionnent hydrauliquement un tiroir de régulation intégré. Dans les schémas de principe, les vannes magnétiques sont désignées par M11 à M14 ou par Y4 à Y7.

La puissance frigorifique du compresseur ( $Q_o$ ) peut être ajustée entre 100% et environ 25% de puissance résiduelle, soit en continu, soit en quatre étapes. Il n'est pas nécessaire de modifier le compresseur pour cela.

Dans la série HS.95, le module de compresseur CM-SW-01 contrôle la puissance (CR) entre 100% et 25% et le rapport de volume intégré ( $V_i$ ) selon la demande de puissance.

Pour des informations détaillées, voir le document en ligne ST-430.

**i Information**  
En charge partielle, les limites d'application sont limitées ! Données voir BITZER SOFTWARE.

### Séries HS.53, HS.64 et HS.74

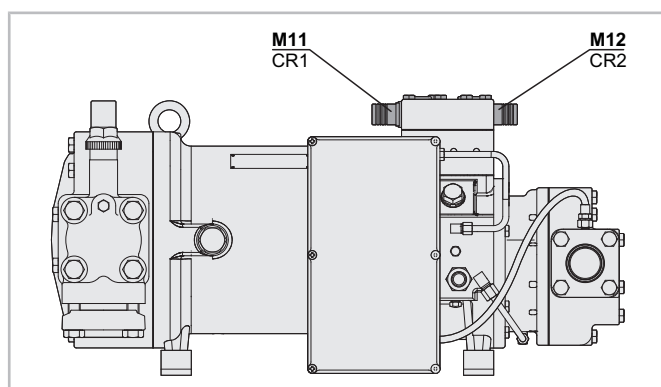


Fig. 24: HS.53 : Position des vannes magnétiques

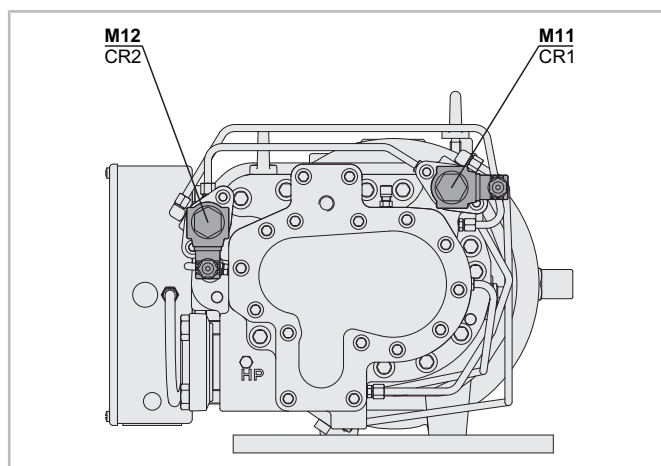


Fig. 25: HS.64 et HS.74 : Position des vannes magnétiques

### HS.53 et HS.64

|                   | M11 | M12 |
|-------------------|-----|-----|
| Démarrage / Arrêt | ○   | ○   |
| $Q_{rel}$ 50%     | ○   | ○   |
| $Q_{rel}$ 75%     | ○   | ●   |
| $Q_{rel}$ 100%    | ●   | ●   |

Tab. 2: Régulation de puissance avec HS.53 et HS.64

### HS.74

|                   | M11 | M12 |
|-------------------|-----|-----|
| Démarrage / Arrêt | ○   | ○   |
| $Q_{rel}$ 50%     | ○   | ○   |
| $Q_{rel}$ 75%     | ●   | ○   |
| $Q_{rel}$ 100%    | ●   | ●   |

Tab. 3: Régulation de puissance avec HS.74

| $Q_{rel}$ | Puissance frigorifique         |
|-----------|--------------------------------|
| ○         | Vanne magnétique non alimentée |
| ●         | Vanne magnétique alimentée     |

Tab. 4: Légende

Les étages de puissance  $Q_{rel}$  75% et 50% sont des valeurs nominales. Les valeurs résiduelles réelles dépendent des conditions de fonctionnement et de la version du compresseur. Pour des données voir BITZER SOFTWARE.

Autres exigences pour la logique de commande :

- Toujours commuter les vannes magnétiques avec un intervalle de temps d'au moins 5 secondes, que la même vanne ou une autre soit activée.
- Respecter dans tous les cas l'ordre de commutation 50%  $\rightleftharpoons$  75%  $\rightleftharpoons$  100%.
- Arrêter le compresseur de préférence à partir du niveau de puissance le plus bas

### ECO combiné avec la régulation de puissance

Le fonctionnement en mode économiseur (ECO) est autorisé à pleine charge et au niveau 75% de la régulation de puissance.

## Série HS.85

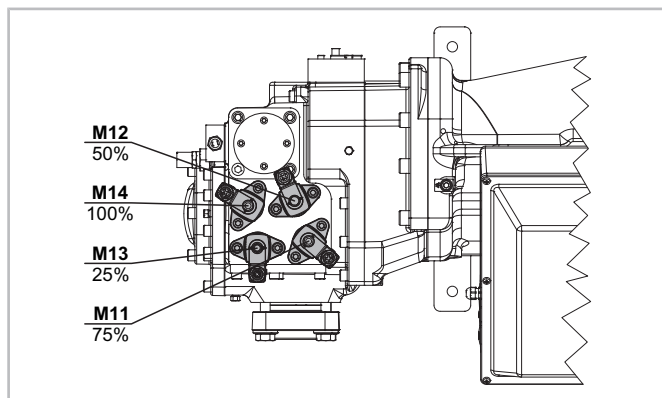


Fig. 26: HS.85 : Position des vannes magnétiques

|                                            | M11 | M12 | M13 | M14 |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Démarrage / Arrêt                          | ○   | ○   | ●   | ○   |
| $Q_{rel} \uparrow$                         | ○   | ○   | ○   | ●   |
| $Q_{rel} \min 25 \% \text{ ① } \downarrow$ | ○   | ○   | ●   | ○   |
| $Q_{rel} \leftrightarrow$                  | ○   | ○   | ○   | ○   |

Tab. 5: Régulation continue de la puissance sur la plage 100% .. 25%

|                                 | M11 | M12 | M13 | M14 |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Démarrage / Arrêt               | ○   | ○   | ●   | ○   |
| $Q_{rel} \uparrow$              | ○   | ○   | ○   | ●   |
| $Q_{rel} \min 50 \% \downarrow$ | ○   | ●   | ○   | ○   |
| $Q_{rel} \leftrightarrow$       | ○   | ○   | ○   | ○   |

Tab. 6: Régulation continue de la puissance sur la plage 100% .. 50%

|                           | M11 | M12 | M13 | M14 |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Démarrage / Arrêt         | ○   | ○   | ●   | ○   |
| $Q_{rel} 25 \% \text{ ①}$ | ○   | ○   | ●   | ◐   |
| $Q_{rel} 50 \%$           | ○   | ●   | ○   | ◐   |
| $Q_{rel} 75 \%$           | ●   | ○   | ○   | ◐   |
| $Q_{rel} 100 \%$          | ○   | ○   | ○   | ◐   |

Tab. 7: Régulation de la puissance à 4 étages

|                           |                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $Q_{rel}$                 | Puissance frigorifique                                                                                                                                                                             |
| $Q_{rel} \uparrow$        | Faire croître la puissance frigorifique                                                                                                                                                            |
| $Q_{rel} \downarrow$      | Faire décroître la puissance frigorifique                                                                                                                                                          |
| $Q_{rel} \leftrightarrow$ | Puissance frigorifique constante                                                                                                                                                                   |
| ○                         | Vanne magnétique non alimentée                                                                                                                                                                     |
| ●                         | Vanne magnétique alimentée                                                                                                                                                                         |
| ◐                         | Vanne magnétique pulsatoire                                                                                                                                                                        |
| ◑                         | Vanne magnétique intermittente<br>(10 s Marche / 10 s Arrêt)                                                                                                                                       |
| ①                         | Étage 25% uniquement au démarrage du compresseur (démarrage à vide) et pour les modèles de compresseurs lorsqu'ils fonctionnent à basse pression (voir les limites d'application BITZER SOFTWARE). |

Tab. 8: Légende

Les étages de puissance  $Q_{rel}$  75%, 50% et 25% sont des valeurs nominales. Les valeurs résiduelles réelles dépendent des conditions de fonctionnement et de la version du compresseur. Pour des données voir BITZER SOFTWARE.

## Série HS.95

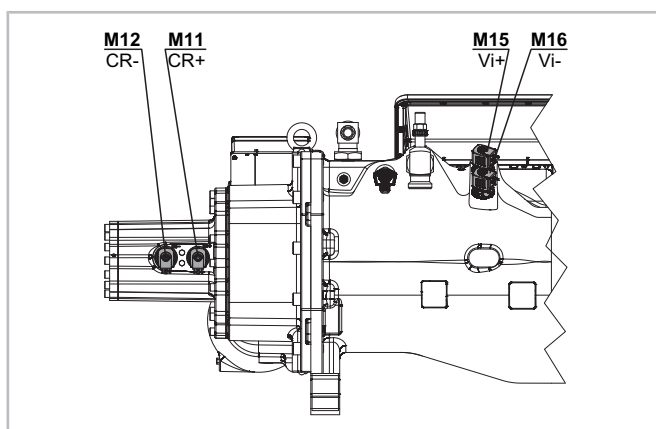


Fig. 27: HS.95 : Position des vannes magnétiques

### 5.7.2 Démarrage à vide (SU)

À l'arrêt, le tiroir de régulation se place dans la position de puissance résiduelle la plus basse. Le compresseur démarre alors à vide. Si le compresseur n'est pas arrêté à la puissance de 25%, le tiroir de régulation a besoin d'un certain temps pour se déplacer vers la position délestée, voir ci-dessus.

## 5.8 Boîte de raccordement

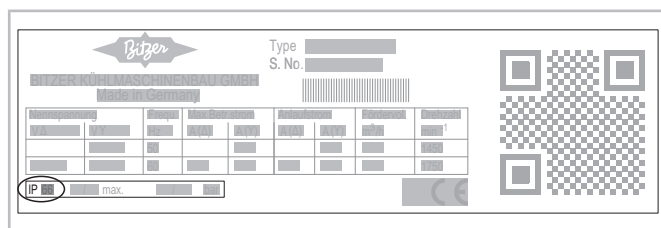


Fig. 28: Le degré de protection est indiqué en bas à gauche de la plaque de désignation.

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 Ouvertures accessibles dans la boîte de raccordement

#### Série HS.53

- 2 x Ø 32,5 / 40,5 / 50,5 / 63,5 mm / G 2
- 1 x G 1 / G 1 1/2 / G 2
- 1 x Ø 25,5 mm
- 16 x Ø 16,5 mm

#### Série HS.64 et HS.74

- 4 x Ø 63,5 mm
- 1 x Ø 25,5 mm
- 3 x Ø 16,5 mm

#### Série HS.85

- 2 x Ø 63,5 mm
- 1 x Ø 25,5 mm
- 1 x Ø 20,5 mm
- 1 x Ø 16,5 mm

#### Série HS.95

- 7 x Ø 63,0 mm
- 3 x Ø 25,0 mm
- 2 x Ø 20,0 mm
- 1 x Ø 16,0 mm

### 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 Chauffage de la boîte de raccordement

Pour les applications critiques exposées à de basses températures et notamment en présence d'une forte humidité de l'air, il peut être avantageux de chauffer la boîte de raccordement. Pour cela, un chauffage peut être ajouté ultérieurement dans le couvercle pour boîte de raccordement.

Le chauffage de la boîte de raccordement n'est pas autorisé à fonctionner avec des fluides frigorigènes de la classe de sécurité A3.

- Séries HS.64, HS.74, CS.6 et CS.7 : monter le nouveau couvercle pour boîte de raccordement avec chauffage intégré.
- À partir des séries HS.85 et CS.8 : visser les coins du chauffage de boîte de raccordement dans les alésages situés au milieu du couvercle pour boîte de raccordement.
- Raccorder le chauffage au réseau électrique conformément aux instructions du fabricant.
- De préférence, mettre en marche et couper l'alimentation en tension à l'aide d'un contact auxiliaire à fermeture sur le contacteur du premier bobinage partiel ou sur le contacteur principal (Y/Δ).
- Utiliser un fusible adapté.

### Caractéristiques techniques

- Puissance absorbée : 30 W
- disponible pour 230 V ou 115 V

### 5.8.4 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.

- Monter minutieusement chaque passe-câble à vis avec un contre-écrou.

- Bien fermer le raccord à vis autour du câble.
- Selon les conditions atmosphériques du lieu d'installation ou les réglementations locales, remplacer les bouchons de fermeture du boîtier de raccordement. Humidité relative de l'air autorisée au niveau des bornes : 95% au maximum (IEC60068-2-30). Pour la livraison dans des pays demandant une homologation UL, des vis d'étanchéité avec approbation UL sont fournies.

### Augmenter la classe de protection

La boîte de raccordement des séries HS.85 et HS.95 peut être rendu IP66 avec des raccords appropriés, par exemple avec des composants de la société Pflitsch.

### 5.8.5 Préparation d'une boîte de raccordement pour fonctionnement CF

- Utiliser des passe-câbles à vis CEM pour l'alimentation en tension de puissance.
- Pour les boîtes de raccordement fabriquées dans un matériau de boîtier non conducteur de l'électricité : Connecter les passe-câbles à vis CEM au système de conducteur de terre de protection. Pour ce faire, une tôle de connexion du blindage est montée autour des passe-câbles à vis CEM des raccordements de puissance et connectée au raccordement de mise à la terre.

Dimension de la vis de raccordement à la tôle de raccordement du blindage : M6x16-4.8 C1E

### 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 Contrôle de température

Les bornes de raccordement de la boucle de mesure de la température du moteur sont marquées M1 et M2 ou T1 et T2 sur la plaque à bornes du compresseur. À la livraison, elles sont connectées à la dispositif de protection du compresseur ou au module du compresseur, sauf si le dispositif de protection du compresseur est fourni en annexe.

En outre, à la livraison, le contrôle de la température du moteur et du gaz de refoulement (B02) est entièrement câblé et connecté au dispositif de protection du compresseur. Selon la version du dispositif de protection du compresseur, toutes les sondes de température sont connectées en série ou la sonde B02 est directement connectée.

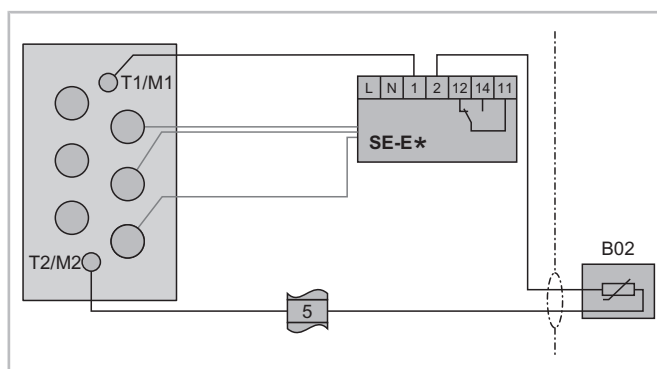


Fig. 29: SE-E\*, câblage à l'état de livraison, câbles en surbrillance : boucle de mesure de la température

Ce câblage : Sonde de température du moteur en série avec B02 est également valable pour le SE-i1 dans la version des capteurs de base.

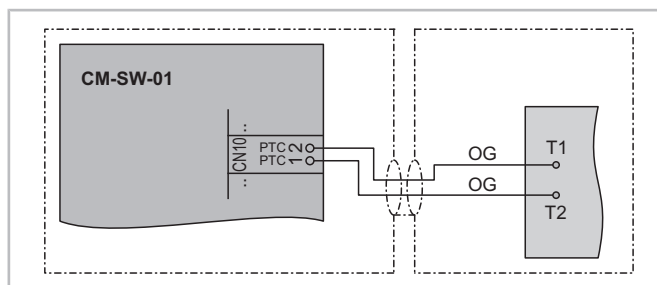


Fig. 30: CM-SW-01, seul la boucle de mesure de la température du moteur est représenté. B02 est directement raccordé à CN10 du CM-SW-01.

### 5.10.2 Contrôle du sens de rotation, de l'ordre des phases et de la défaillance de phase

Le boucle de mesure pour la contrôle du sens de rotation, de l'ordre des phases et de la défaillance de phase est également entièrement câblé à l'état de livraison. Ces câbles sont mis en évidence dans les figures suivantes.

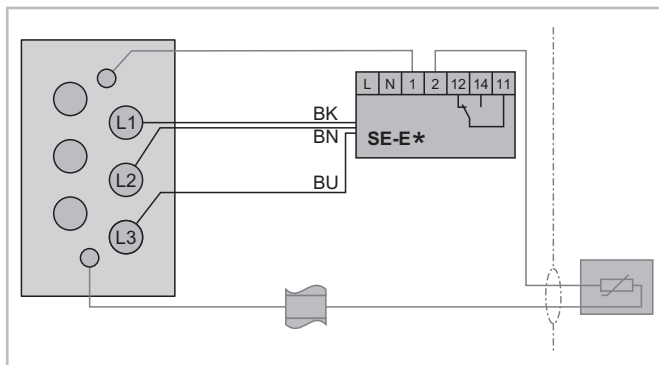


Fig. 31: SE-E\*, câblage en état à la livraison, SE-i1 en version capteurs de base similaire

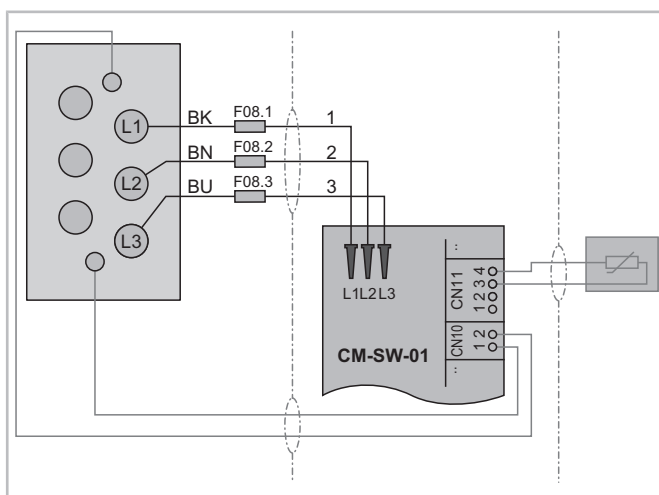


Fig. 32: CM-SW-01, câblage en état à la livraison

Les trois câbles sont raccordés aux trois goujons de moteur qui sont alimentés en premier en tension de puissance. Il s'agit en général des goujons du moteur 1 pour la phase L1, 2 pour L2 et 3 pour L3. Si ces goujons du moteur doivent être pontés, les câbles sont raccordés aux trois autres goujons du moteur ou doivent y être déplacés.

La phase L1 est contrôlée par le câble noir (BK), la phase L2 par le câble marron (BN) et la phase L3 par le câble bleu (BU). Dans le cas du CM-SW-01, les trois fusibles F08 sont nécessaires parce que les trois câbles sortent de la boîte de raccordement et entrent dans le boîtier du module de compresseur. De tels fusibles sont également nécessaires lorsqu'un dispositif

de protection du compresseur est placé à l'extérieur de la boîte de raccordement.

### 5.10.3 Dispositif de protection compresseur SE-E\*

Ce dispositif de protection du compresseur est monté en série dans la boîte de raccordement, à l'exception des compresseurs avec module de compresseur et à l'exception des compresseurs prévus pour des températures du gaz d'aspiration supérieures à 60°C.

Fonctions de contrôle :

- boucle de mesure de la température
- sens de rotation/ordre des phases
- défaillance de phase

Le dispositif de protection du compresseur contrôle le sens de rotation, l'ordre des phases et la défaillance des phases de la deuxième à la sixième seconde après que le moteur du compresseur a été mis sous tension.



#### 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. Pour la tension requise, voir la plaque de désignation de dispositif de protection du compresseur.
- Monter une touche de déverrouillage dans le câble de l'alimentation électrique à la borne L.
- Monter le dispositif de protection du compresseur avec les bornes 11 et 14 dans la chaîne de sécurité du compresseur.
- La borne 12 est le contact de signalisation de défaut du compresseur.

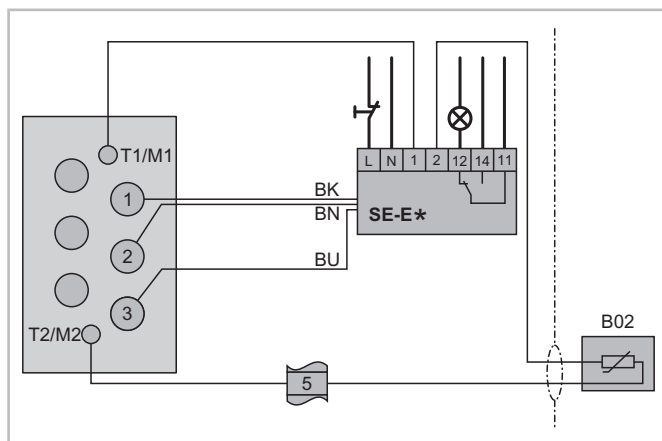


Fig. 33: Raccordement électrique du SE-E\*, la boucle de mesure de la température (câbles marqués fins) est livré câblé, y compris B02 : sonde de température de gaz de refoulement. Câbles marqués en gras : connexions électriques requises.

Le SE-E\* se verrouille immédiatement en cas de surchauffe ou d'inversion du sens de rotation/d'ordre des phases et après trois défaillances de phase en 18 minutes ou dix défaillances de phase en 24 heures.

- Déverrouiller : Couper l'alimentation du dispositif de protection du compresseur pendant au moins cinq secondes.

Après une seule défaillance de phase, le SE-E\* arrête le compresseur et le remet automatiquement en marche après six minutes.

Pour les caractéristiques techniques, se reporter au document en ligne CT-120.

#### 5.10.4 SE-i1

Ce dispositif de protection avec des fonctions de contrôle étendues est adapté au fonctionnement avec CF et avec des démarreurs en douceurs dont le temps de rampe est inférieur à 1 s. Le SE-i1 est livré monté dans la boîte de raccordement lors de la commande. Il est disponible en deux versions d'équipement : la version capteurs de base et la version capteurs complets. En cas de commande en version capteurs complets, les sondes et transmetteurs qui peuvent être montés sur le compresseur sont montés et raccordés électriquement. Les composants pour le raccordement à la tuyauterie sont fournis.

Le SE-i1 peut être utilisé comme alternative au SE-E\* dans la boîte de raccordement. Les compresseurs avec module de compresseur sont exclus.

Le fonctionnement au R245fa n'est autorisé qu'avec le SE-i1.

#### Variantes d'équipement

Le SE-i1 est disponible en deux variantes d'équipement.

Fonctions de contrôle dans la version capteurs de base :

- température du moteur et température du gaz de refoulement (B02) dans le même circuit de mesure
- court-circuit ou rupture de phase/sonde du circuit de mesure de la température
- direction de rotation/ordre des phases
- défaillance de phase
- fréquence maximale d'enclenchements
- vitesse minimale et maximale du moteur

Fonctions de contrôle en plus dans la version capteurs complets :

- contrôle des limites d'application
- température du gaz de refoulement avec sonde CTN (B02), raccordée séparément

#### Raccorder électriquement le SE-i1

- Appliquer l'alimentation en tension de puissance aux bornes L et N. Voir la plaque désignation du SE-i1 pour la tension requise.
- Monter une touche de déverrouillage dans le câble de l'alimentation à la borne L.
- Monter le dispositif de protection du compresseur avec les bornes C et NO dans la chaîne de sécurité du compresseur.
- La borne NC est le contact de signalisation pour le défaut du compresseur.
- Le Modbus RS485 peut être connecté à COM1.

Le SE-i1 se verrouille immédiatement en cas de surchauffe du moteur.

- Déverrouillage : Couper l'alimentation du SE-i1 pendant au moins cinq secondes.

## SE-i1 avec kit de capteurs de base

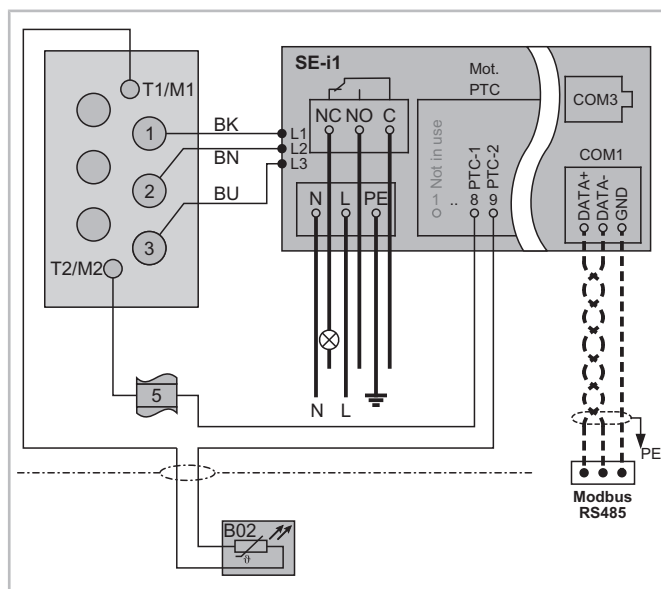


Fig. 34: Raccordement électrique du SE-i1 dans la version capteurs de base, le circuit de mesure de la température (câbles représentés en fin) est livré câblé. La sonde de température du gaz de refoulement (B02) est une sonde CTP. Elle peut être montée en série. Câbles représentés en traits fins : raccordés à l'état de livraison. Câbles représentés en traits épais : raccords électriques nécessaires. Câbles en pointillés : raccords optionnels.

## SE-i1 avec kit de capteurs complets

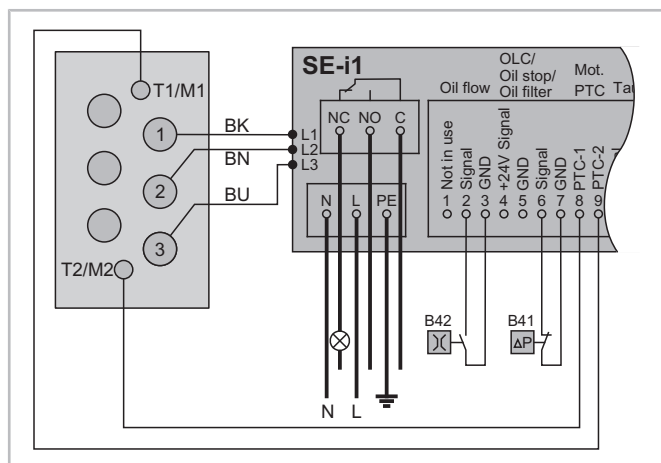


Fig. 35: Kit de capteurs complets du SE-i1 sur l'exemple de la HS.85 : les câbles représentés en finesse sont raccordés à la livraison, ceux en gros doivent être raccordés. Le contrôleur de débit d'huile (B42) est monté sur les modèles HS.64 à HS.85, pour la série HS.85, le contrôle du filtre à huile (B41) est également raccordée.

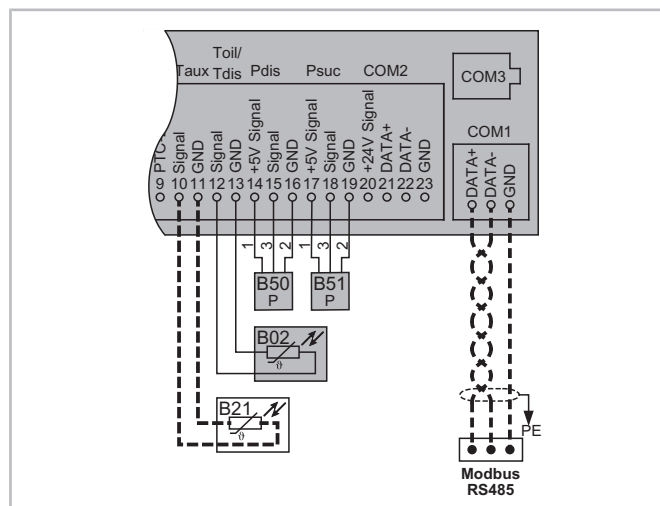


Fig. 36: SE-i1 à HS., partie 2 : Les trois sondes: transmetteur de haute et de et basse pression (B50, B51) et la sonde de température de gaz de refoulement (B02) sont montés sur le compresseur à l'état de livraison et raccordés électriquement. Modbus et une sonde de température optionnelle (B21) peuvent être raccordés. Pour les deux sondes de température (B02 et B21), il faut utiliser des sondes CTN.

Pour plus d'informations, se reporter à l'information technique CT-110.

## Kit de complétion

Le kit de complétion permet de transformer le SE-i1 en version capteur complet. Pour cela, il faut remplacer la sonde de température du gaz refoulement (B02). Pour plus d'informations, voir document CT-110.

## SE-i1 avec HS.53

Pour les compresseurs HS.53, le SE-i1 doit être installé dans l'armoire électrique. Il ne rentre pas dans la boîte de raccordement. Il est également possible de monter une boîte de raccordement plus grande. Mesures à prendre pour le montage dans l'armoire électrique :

- Raccorder le circuit de mesure de la température au dispositif de protection.
- Protéger les câbles de contrôle du sens de rotation par des fusibles (F08), voir chapitre Contrôle du sens de rotation, de l'ordre des phases et de la défaillance de phase, page 141.
- Ne pas dépasser la longueur de câble maximale autorisée dans chaque cas.

### 5.10.5 CM-SW-01

Ce module du compresseur est incorporé dans un boîtier de module. La boîte de raccordement ne contient pas de dispositif de protection du compresseur.

Le module du compresseur est un dispositif de protection, qui intègre toute la périphérie électronique du compresseur. Il permet de contrôler les paramètres de fonctionnement principaux du compresseur : température du moteur et du gaz de refoulement ou d'huile, contrôle du sens de rotation/ordre des phases, défaillance de phase, alimentation d'huile et les limites d'application et protège ainsi le compresseur contre le fonctionnement dans des conditions critiques. Pour plus d'informations voir ST-150.

#### AVIS

Risque d'endommagement ou de défaillance du module du compresseur !

N'appliquer aucune tension aux bornes des borniers CN7 à CN12, même pas pour tester !

Appliquer une tension maximale de 10 V aux bornes du CN13 !

Appliquer une tension maximale de 24 V à la borne 3 du CN14 ; n'appliquer aucune tension aux autres bornes.

### Fonctions du module du compresseur

Tous les compresseurs de la série HS.95 sont équipés du CM-SW-01.

Les composants suivants sont livrés complètement installés :

- Indicateur de position du tiroir
- Vannes magnétiques pour la régulation de puissance et  $V_i$
- Transmetteurs de basse et de haute pression
- Dispositif de contrôle de niveau d'huile (OLC-D1-S)
- Sonde de température pour gaz de refoulement
- Transmetteur de pression d'huile
- Dispositif de contrôle de la température du moteur
- Dispositif de contrôle des phases
- Dispositif de contrôle du sens de rotation

Une intervention sur ces composants et leur câblage n'est pas nécessaire et ne doit pas avoir lieu sans consultation préalable de la société BITZER.

À l'intérieur de l'appareil, le module du compresseur sert à alimenter les dispositifs périphériques (vannes magnétiques, contrôle d'huile et indicateur de position du tiroir) et les borniers CN7 à CN12 en tension.

### 5.11 Contrôle du circuit d'huile et contrôle de la température du gaz de refoulement



#### AVIS

Un manque d'huile aboutit à une forte augmentation de la température.

Risque d'endommagement du compresseur, donc contrôler l'alimentation en huile.

Montage des accessoires fournis voir chapitre Accessoires pour la conduite d'injection d'huile, page 119.

#### 5.11.1 Raccorder électriquement le contrôleur de débit d'huile

Les séries HS.53 à HS.74 sont livrées avec un contrôleur de débit d'huile pour la conduite d'huile (B42), un relais temporisé pour le contrôle de l'alimentation en huile (K05T), un condensateur électrolytique (C03) et un dispositif de commutation (SE-B\*).

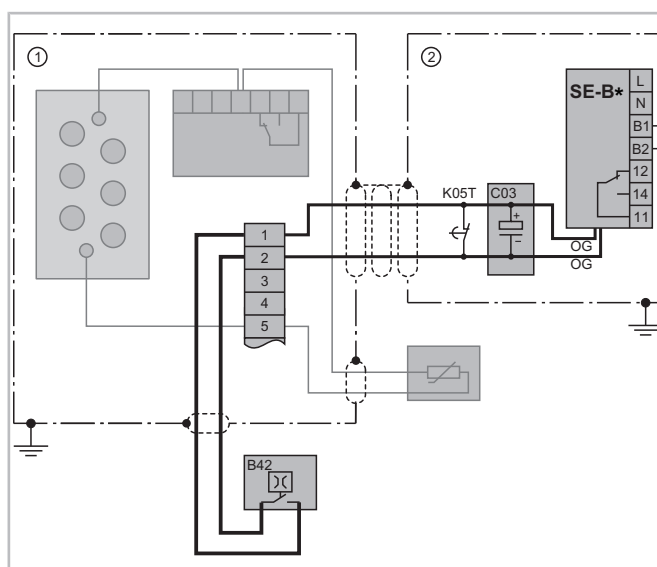


Fig. 37: Raccordement électrique du contrôleur de débit d'huile dans la conduite d'huile avec boîte de raccordement ① et armoire électrique ②

La figure montre le raccordement électrique avec boîte de raccordement ① et armoire électrique ②. Câbles dessinés en gros : connexions électriques nécessaires. La plaque à bornes et le dispositif de protection du compresseur dans la boîte de raccordement sont représentés en gris.



#### AVIS

Risque de défaillance du dispositif de commutation due à une tension d'essai trop élevée !

Les bornes B1, B2 et les câbles oranges ne doivent pas entrer en contact avec la tension de commande ou de service !

- Un SE-B2 ou SE-B3 est nécessaire pour ce circuit.
- Déterminer la polarité des câbles orange du SE-B2 ou SE-B3 à l'aide d'un appareil de mesure.
- Raccorder le condensateur électrolytique (C03) et le relais temporisé (K05T) comme indiqué. Respecter la polarité du condensateur électrolytique !  
+ câble long / - câble courte
- Monter les trois composants dans l'armoire électrique.
- Raccorder les câbles de l'armoire électrique au contrôleur de débit d'huile (B42). Pour cela, on peut utiliser le bornier dans la boîte de raccordement.

### 5.11.2 HS.85 : connecter électriquement le système de gestion d'huile intégré

Les compresseurs de la série HS.85 sont équipés d'un système de gestion d'huile intégré. Le système comprend un dispositif de contrôle du filtre à l'huile (B41) et un dispositif de contrôle de l'alimentation en huile (B42). Les composants électriques sont livrés séparément.

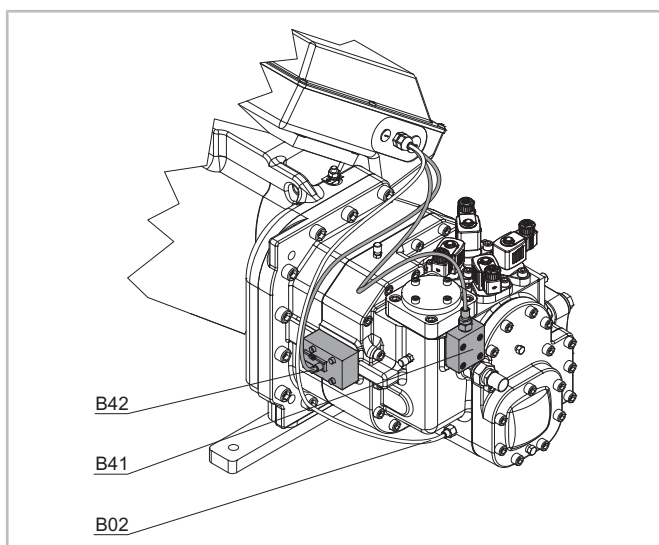


Fig. 38: HS.85 : Raccords pour le système de gestion d'huile intégré

|     |                                                   |
|-----|---------------------------------------------------|
| B41 | Dispositif de contrôle du filtre à l'huile        |
| B42 | Dispositif de contrôle de l'alimentation en huile |
| B02 | Sonde de température du gaz de refoulement        |

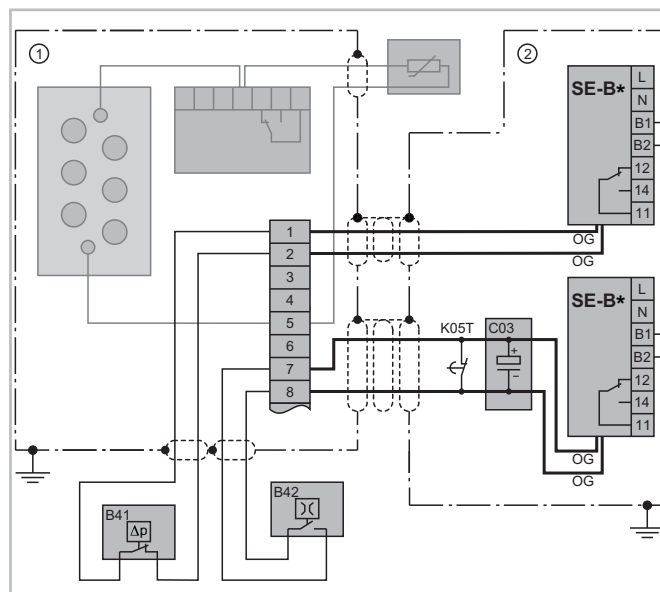


Fig. 39: Raccordement électrique du système de gestion d'huile intégré avec boîte de raccordement ① et armoire électrique ②

La figure montre le raccordement électrique avec la boîte de raccordement ① et l'armoire électrique ②. Câbles dessinés en gros : connexions électriques nécessaires, les câbles fins sont câblés à l'état de livraison. La plaque à bornes et le dispositif de protection du compresseur dans la boîte de raccordement sont représentés en gris plus clair. La sonde de température du gaz de refoulement est incorporée dans la boucle de mesure de la température.



#### AVIS

Risque de défaillance du dispositif de commutation due à une tension d'essai trop élevée ! Les bornes B1, B2 et les câbles oranges ne doivent pas entrer en contact avec la tension de commande ou de service !

Pour chacun de ces circuits, un SE-B2 ou un SE-B3 est nécessaire.

#### Dispositif de contrôle du filtre à l'huile (B41)

Accessoire fourni : dispositif de commutation (SE-B2 ou SE-B3)

- Monter le SE-B2 ou SE-B3 dans l'armoire électrique.
- Raccorder les câbles orange aux bornes 1 et 2 dans la boîte de raccordement. L'ordre des câbles est indifférent.

#### Dispositif de contrôle de l'alimentation en huile (B42)

Accessoires fournis : dispositif de commutation (SE-B2 ou SE-B3), relais temporisé pour contrôle de l'alimentation en huile.

mentation d'huile (K05T) et condensateur électrolytique (C03)

- ▶ Déterminer la polarité des câbles orange du SE-B2 ou SE-B3 à l'aide d'un appareil de mesure.
- ▶ Raccorder le condensateur électrolytique (C03) et le relais temporisé (K05T) comme indiqué.
- ▶ Monter les trois composants dans l'armoire électrique.
- ▶ Raccorder le condensateur électrolytique (C03) aux bornes 7 et 8 dans la boîte de raccordement. Respecter la polarité du condensateur électrolytique !  
+ câble long / - câble court

### 5.11.3 HS.95 est livré câblé

Ces composants du contrôle de l'huile sont intégrés dans le contrôle du CM-SW-01 et sont livrés entièrement connectés électriquement :

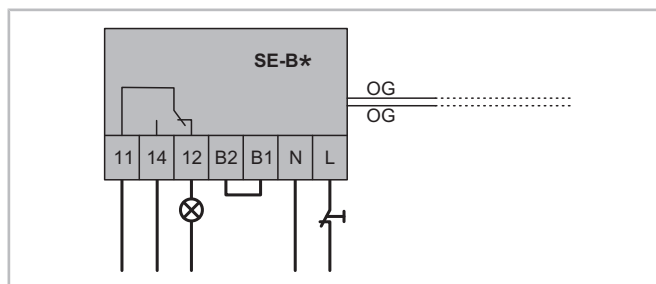
- contrôleur de niveau d'huile OLC (B30)
- transmetteur de pression d'huile (B54)

La vanne magnétique d'huile (M40) peut être adressé via le CM-SW-01. Raccordement électrique au CN4, intégration dans le commande CM-SW-01 voir ST-150.

### 5.11.4 Raccorder électriquement le dispositif commutation SE-B\*

Le SE-B\* est utilisé comme dispositif de commutation dans ce cas.

- ▶ Appliquer l'alimentation en tension de puissance du dispositif de commutation aux bornes L et N. La tension requise est indiquée sur la plaque de désignation du dispositif de commutation.
- ▶ Intégrer une touche de déverrouillage dans le câble de l'alimentation en tension raccordé à la borne L.
- ▶ Intégrer le dispositif de commutation pour la contrôle du débit d'huile via des bornes 11 et 14 dans la chaîne de sécurité du compresseur. Le dispositif de commutation pour la contrôle du filtre à huile ne doit pas nécessairement être intégré dans la chaîne de sécurité. Dans ce cas, appliquer une alimentation à la borne 11 et rien à la borne 14.
- ▶ La borne 12 est le contact de signal pour un défaut.



En cas de défaut, le SE-B\* se verrouille immédiatement, la lampe de signalisation connectée à la borne 11 s'allume.

- ▶ Déverrouiller : couper l'alimentation en tension du dispositif de commutation pendant au moins cinq secondes.

Caractéristiques techniques voir le document en ligne CT-120.

### 5.12 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.

### 5.13 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

- ▶ 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 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 !

### 6.2 Contrôler l'étanchéité

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

- ▶ Ne pas dépasser les pressions maximales admissibles, voir plaque de désignation.

### 6.3 Remplir d'huile

La quantité d'huile nécessaire se compose de :

- charge de fonctionnement du séparateur d'huile et du refroidisseur d'huile, voir le mode d'emploi du fabricant concerné
- volume de toutes les conduites d'huile
- Quantité supplémentaire pour la circulation de l'huile dans le circuit frigorifique :
  - environ 1 à 2% de la charge de fluide frigorigène en kg
  - cette proportion peut être plus élevée dans les installations avec évaporateurs noyés
- ▶ Ne remplir que l'huile pour machines frigorifiques autorisée, voir chapitre 3.
- ▶ Ouvrir toutes les vannes d'arrêt du séparateur d'huile et du refroidisseur d'huile.
- ▶ Fermer la vanne de maintenance de la conduite d'injection d'huile, voir chapitre Accessoires pour la conduite d'injection d'huile, page 119.

- ▶ Remplir l'huile directement dans le séparateur d'huile et le refroidisseur d'huile avant de faire le vide.
- ▶ Ne pas remplir l'huile directement dans le compresseur !
- ▶ Le niveau d'huile dans le séparateur d'huile doit se situer dans la zone du voyant.
- ▶ Dans le cas d'une installation avec évaporateur noyé : ajouter la quantité supplémentaire directement au fluide frigorigène.
- ▶ Marquer les compresseurs avec l'huile pour machines frigorifiques utilisée.

### Compresseur avec module de compresseur

**i Information**  
La commande de la vanne magnétique dans la conduite d'injection d'huile est prise en charge par le module du compresseur, se reporter aux Informations Techniques ST-150.

#### 6.4 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'expendeur à vide !  
Ne pas mettre de tension, même pour le contrôle !

#### 6.5 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

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.

#### 6.6 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.

## 6.7 Démarrage du compresseur

### 6.7.1 Contrôler le sens de rotation



#### AVIS

Risque de défaillance de compresseur !  
N'utiliser le compresseur que dans le sens de rotation prescrit !

Malgré le contrôle du sens de rotation par le module du compresseur ou par le dispositif de protection du compresseur, un test est recommandé :

Contrôle de sens de rotation sans vanne d'arrêt du gaz d'aspiration :

- ▶ Fermer les vannes magnétiques de l'évaporateur et de l'économiseur.
- Les changements de pression mesurés dans ce cas sont bien plus faibles qu'avec une vanne d'arrêt d'aspiration étranglée !
- ▶ Mettre le compresseur en marche pour un court instant (env. 0,5 .. 1 s).
- Sens de rotation correct : La pression d'aspiration diminue légèrement.
- Sens de rotation incorrect : La pression d'aspiration reste identique, croît légèrement ou le dispositif de protection s'arrête.
- ▶ Sens de rotation incorrect : Raccorder correctement l'ordre des phases du raccordement de puissance pour les deux enroulements du moteur dans la conduite de réseau électrique commune.

Contrôle de sens de rotation avec vanne d'arrêt du gaz d'aspiration montée :

- ▶ Raccorder le manomètre à la vanne d'arrêt du gaz d'aspiration.
- ▶ Fermer la tige de vanne et rouvrir d'un tour.
- ▶ Mettre le compresseur en marche pour un court instant (env. 0,5 .. 1 s).

→ Sens de rotation correct : La pression d'aspiration diminue légèrement.

→ Sens de rotation incorrect : La pression d'aspiration reste identique, croît légèrement ou le dispositif de protection s'arrête.

- ▶ Sens de rotation incorrect : Raccorder correctement l'ordre des phases du raccordement de puissance pour les deux enroulements du moteur dans la conduite de réseau électrique commune.

Après le contrôle du sens de rotation :

- ▶ Démarrer le compresseur et ouvrir lentement les vannes d'arrêt du gaz d'aspiration.

### 6.7.2 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.

### 6.7.3 Alimentation en huile

- ▶ Contrôler l'alimentation en huile tout de suite après le démarrage du compresseur sur le voyant dans la conduite d'injection d'huile.
- ▶ Si aucun écoulement d'huile n'est détectable dans les 5 s, arrêter le compresseur tout de suite et éliminer la cause.
- ▶ 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 !

### 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 considérablement 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.

#### 6.7.4 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 !

#### 6.7.5 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, R744, 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.
- ▶ Température minimale d'injection d'huile en fonctionnement : 40°C. Positionner la sonde de mesure sur la conduite d'injection d'huile.
- ▶ Au démarrage du compresseur, la température de l'huile dans le séparateur 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 152 :

- Caractéristiques de fonctionnement, voir chapitre Démarrage du compresseur, page 149.
- Alimentation en huile, voir chapitre Démarrage du compresseur, page 149.
- 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 156.

- ▶ Gérer le protocole de données.

### 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 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 Utilisation de fluides frigorigènes inflammables de la classe de sécurité A2L

Consignes relatives à la maintenance et réparation en cas d'utilisation de fluides frigorigènes A2L, voir document en ligne AT-541.

- ▶ En cas de travaux de maintenance qui nécessitent l'intervention dans le circuit frigorifique, couper l'alimentation électrique de l'ensemble d'installation.
- ▶ Éviter les étincelles d'allumage.
- ▶ Lors du remplissage ou de la vidange de fluide frigorigène, il faut absolument éviter que de l'air n'entre dans l'installation ou la bouteille de fluide frigorigène puisque cela résulte dans la formation de mélanges inflammables.



### AVERTISSEMENT

Danger dû aux produits de combustion toxiques en cas d'incendie !  
Ne pas respirer les gaz de combustion.  
Lors de l'extinction, tenir compte des consignes sur la fiche de données de sécurité du fluide frigorigène.

## 8.2 Filtre à huile

Un premier remplacement du filtre est recommandé après 50 .. 100 heures de fonctionnement. Si le filtre est très encrassé, il est également recommandé de changer l'huile.

HS.53, HS.64, HS.74 et HS.95 : Le filtre à huile est monté dans la conduite d'injection d'huile.

HS.85 : Le filtre à huile est intégré dans le compresseur et monté en usine. La chute de pression est contrôlée par le composant électrique B41, appelé contrôle du filtre à huile.

### Remplacer le filtre à huile dans la conduite d'injection d'huile.

- ▶ Arrêter le compresseur.
- ▶ Si disponible, fermer la vanne ECO ou verrouiller la conduite LI.
- ▶ Verrouiller la conduite de gaz d'aspiration et du gaz de refoulement.
- ▶ Ouvrir toutes les vannes de la conduite d'huile.
- ▶ Aspirer le fluide frigorigène du compresseur et de tous les équipements sous pression de la conduite d'huile.
- ▶ Changer le filtre à huile, voir l'instruction de service du fabricant.
- ▶ Si le filtre est très encrassé, changer l'huile, vidange d'huile.
- ▶ Ajouter du réfrigérant et remettre le compresseur en service.

### HS.85 : Remplacer le filtre à huile interne

En cours de fonctionnement, le contrôle du filtre à huile contrôle en permanence le degré d'encrassement. Lorsque le luminaire de signalisation du contrôle du filtre à huile est allumé, vérifier si le filtre à huile est encrassé et le remplacer en cas de besoin, voir figure 38, page 145.



### AVERTISSEMENT

La chambre de filtre à huile et le compresseur sont des espaces sous pression indépendants !  
Risque de blessures graves.  
Dépressuriser le compresseur et la chambre de filtre à huile séparément avant de procéder aux travaux de maintenance !  
Porter des lunettes de protection !

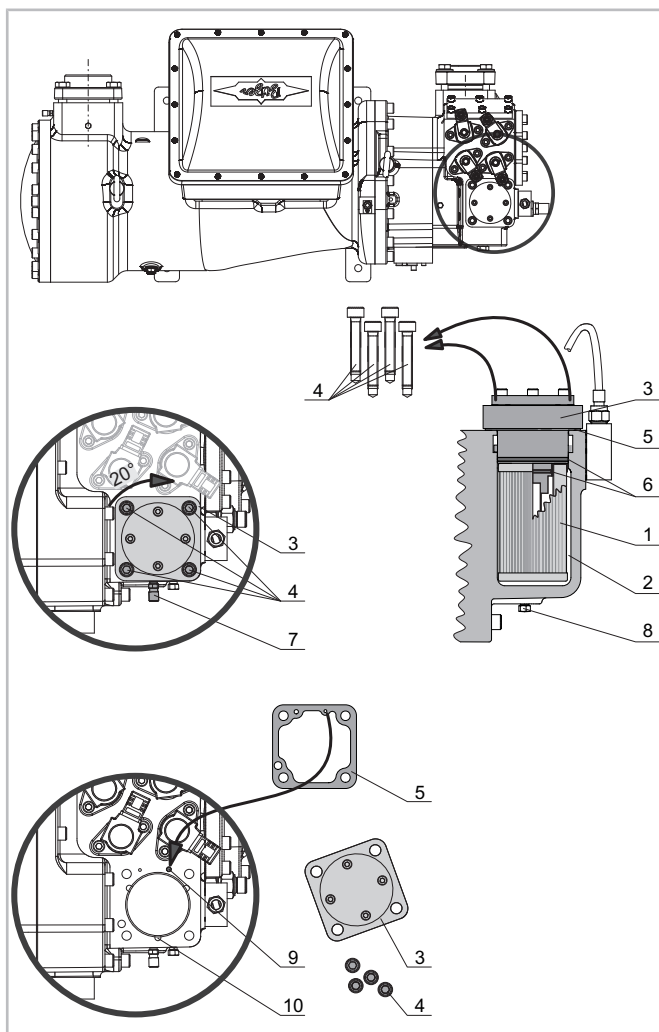


Fig. 40: HS.85 : Remplacer le filtre à huile

|   |                                                             |    |                                |
|---|-------------------------------------------------------------|----|--------------------------------|
| 1 | Filtre à huile                                              | 2  | Chambre de filtre à huile      |
| 3 | Bride au niveau du raccord de maintenance du filtre à huile | 4  | Vis (4 x M12)                  |
| 5 | Joint de bride                                              | 6  | Joint torique                  |
| 7 | Décharge de pression chambre de filtre à huile              | 8  | Vidange d'huile filtre à huile |
| 9 | Boulon d'ajustage                                           | 10 | Rainure                        |

### Remplacer le filtre à huile

- ▶ Fermer la vanne de maintenance dans la conduite d'injection d'huile.
- ▶ Si disponible fermer la vanne ECO ou verrouiller la conduite LI.
- ▶ Verrouiller la conduite de gaz d'aspiration et la conduite de gaz de refoulement.

- ▶ Évacuer la pression du compresseur.
- ▶ Évacuer séparément la pression de la chambre de filtre à huile (2) ! Pour ce faire, vider l'huile et le fluide frigorigène de la chambre de filtre à huile (2) via la décharge de pression (7).
- ▶ Vidanger l'huile par le bouchon de vidange d'huile (8).
- ▶ Desserrer les quatre vis (4) de la bride (3) au raccord de maintenance pour le filtre à huile. Tirer la bride de 15 mm vers le haut et la tourner de 20° dans le sens des aiguilles d'une montre. Retirer l'ensemble de l'unité par le haut. Enlever le filtre à huile (1).
- ▶ Nettoyer la chambre de filtre à huile.
- ▶ Remplacer le joint plat (5) et les joints toriques (6) et mettre un nouveau filtre à huile (1). Poser le joint plat dans le corps en suivant le boulon d'ajustage (9).
- ▶ Fixer l'ensemble de l'unité dans les trois rainures (10), le tourner de 20° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et l'enfoncer. Fixer le boulon d'ajustage dans l'alésage prévu à cet effet sur la partie inférieure de la bride.
- ▶ Poser les quatre vis (4) dans la bride (3) et les serrer en croisant (125 Nm).
- ▶ Mettre sous vide le compresseur et la chambre de filtre à huile.

### 8.3 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. Autres intervalles de maintenance, voir document en ligne SW-110.



#### AVERTISSEMENT

Le séparateur d'huile et le refroidisseur d'huile sont sous pression !

Risque de blessures graves.



Évacuer la pression du séparateur d'huile et du refroidisseur d'huile !

Porter des lunettes de protection !

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 séparateur d'huile et du refroidisseur d'huile si présent. Les positions de vidange d'huile voir les instructions de service du fabricant.
- ▶ 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.

### 8.4 Soupape de décharge incorporée

La soupape ne nécessite aucune maintenance. Différence de pression de réponse :

- HS.53: 34 bar
- HS.64: 34 bar
- HS.74: 28 bar
- HS.85: 28 bar
- HS.95: 32 bar

Cependant, en cas de dégonflement répété en raison de conditions de fonctionnement anormales, une fuite constante est possible. Résultat, les performances sont réduites et la température du gaz de refoulement augmente. Vérifier la soupape de décharge et la remplacer si nécessaire.

### 8.5 Clapet de retenue incorporé

Après l'arrêt, lorsque le clapet de retenue est défectueux ou encrassé, le compresseur fonctionne un court instant en sens inverse. Le clapet doit alors être remplacé.



### AVERTISSEMENT

Le compresseur est sous pression !

Risque de blessures graves.

Évacuer la pression du compresseur !

Porter des lunettes de protection !

### 8.6 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 l'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.

### 8.7 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 résistants 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 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.

### 9.3 Éliminer le compresseur

Vidanger l'huile du compresseur. L'huile usée devra être recyclée de façon adaptée ! Faire réparer le compresseur ou l'éliminer dans le respect de l'environnement !

Si des compresseurs ayant fonctionné avec un fluide frigorigène combustible sont renvoyés, les marquer du signe d'avertissement « substance inflammable », car du fluide frigorigène peut toujours se trouver dans l'huile.

## 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.

### 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 159.

### 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            |        | 50 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  |           |
| M22 x 1,5     |        | 80 Nm  | 40 Nm     |
| M22 x 1,5 ①   |        |        | 85 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 |           |
| 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     |

- ① : Nipples à vis pour la vanne d'arrêt d'unité de refroidissement des CSV.

Les couples de serrage listés 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       |

### 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'espace-ment.
- 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 156.

### 10.1.5 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

- 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.

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  | 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.
- ▶ CSV. : 7 Nm pour le corps du CF, tenir compte de la description dans le mode d'emploi !

### 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     | 5 Nm  | 4 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 > 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

| 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          | 30 Nm       | 40 Nm ① |
| M12          | 30 .. 35 Nm | 40 Nm ① |
| M12 (CS.105) |             | 60 Nm ① |
| M16          |             | 85 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  |
| 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 des compresseur SE-B\*, SE-E\* et pour des passe-câbles à vis des modules de compresseur

#### 10.8 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                             |        | 23 Nm  | 40 Nm  |
| M10                            |        | 42 Nm  | 80 Nm  |
| M12                            | 36 Nm  | 80 Nm  | 125 Nm |
| M14                            | 58 Nm  |        |        |
| M16                            | 98 Nm  | 150 Nm | 220 Nm |
| M18                            | 136 Nm |        |        |
| M20                            | 175 Nm | 220 Nm | 220 Nm |
| M20 avec CS.105/CSH2T95/OS.105 |        |        | 400 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

#### 10.9 Éléments filtrants dans des filtres de la conduite d'huile

| Taille |       |
|--------|-------|
| G3/4   | 40 Nm |
| G1 1/4 | 60 Nm |
| G1 1/2 | 90 Nm |

Consulter les informations du fabricant.

#### 10.10 HS.95 et OS.95 : couvercle CR

Il s'agit de la bride à 7 pans située au-dessus du raccord de gaz de refoulement.

| Taille  |        |
|---------|--------|
| M12x300 | 100 Nm |

**80440205 // 04.2025**

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](http://www.bitzer.de)