BETRIEBSANLEITUNG
OPERATING INSTRUCTIONS

KB-109-3

Halbhermetische Hubkolbenverdichter BITZER ECOLINE und BITZER ECOLINE PRO
Ex-Schutz-Sonderausführung (Originaltext)
Deutsch 2

Semi-hermetic reciprocating compressors BITZER ECOLINE and BITZER ECOLINE PRO
Special explosion-proof design (Translation of original text)
English..... 108

2KES(P)-05.EX. .. 2FES(P)-3.EX.

2EES(P)-2.EX. .. 2CES(P)-4.EX.

4FE(P)-3.EX. .. 4BE(P)-9.EX.

4VE(P)-6.EX. .. 4NE(P)-20.EX.

4JE(P)-13.EX. .. 4FE(P)-35.EX.

6JE(P)-22.EX. .. 6FE(P)-50.EX.

8GE(P)-50.EX. .. 8FE(P)-70.EX.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 5

1.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten 5

1.2 Angaben auf dem Typschild 5

1.3 Typschild 6

1.4 ATEX-Kennzeichnung 6

1.5 Erläuterung der Typenbezeichnung 6

2 Sicherheit 6

2.1 Autorisiertes Fachpersonal 6

2.2 Restrisiken 6

2.3 Persönliche Schutzausrüstung 7

2.4 Sicherheitshinweise 7

2.5 Sicherheitshinweise speziell für den Einsatz in Zone 1 und 2 7

2.6 Allgemeine Sicherheitshinweise 8

2.7 Bei brennbaren Kältemitteln beachten 8

2.7.1 Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklassen A2L und A3 (z. B. R1234yf oder R290) 8

2.7.2 Arbeiten an Anlagen mit A3-, A2L- und B2L-Kältemitteln 8

2.7.3 Gebrauchtöl aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln 9

2.8 Besondere Betriebsbedingungen 9

3 Anwendungsbereiche 9

3.1 Zone bestimmen 9

3.2 Aufstellungsort 10

4 Einsatzgrenzen 10

5 Montage 13

5.1 ATEX-Bauteile 14

5.2 Ölüberwachung 17

5.3 Ölheizung 18

5.4 Leistungsregelung (CR) und Anlaufentlastung (SU) 18

5.5 Anschlusskasten 19

5.6 Verdichter transportieren 19

5.7 Verdichter aufstellen 19

5.8 In den Kältekreislauf einbinden 19

5.9 Anlagenbauteile 20

5.10 Anschlüsse und Maßzeichnungen 20

6 Elektrischer Anschluss 36

6.1 Verkabelung im Auslieferungszustand und elektrische Sicherheit 36

6.2 Checkliste 36

6.3 Bauteile dimensionieren 36

6.4 Typschildangaben zum eingebauten Motor 37

6.4.1 Teilwicklungsmotor, Part-Winding, "YY", "DD" oder "ΔΔ" 37

6.4.2 Stern-Dreieck-Motor "Y/Δ" 37

6.4.3 Direktanlaufmotor ... 38
6.5 Motorleistungskabel anschließen ... 38
6.5.1 Erdung ... 39
6.5.2 Anschlusskasten und Kabelverschraubungen ... 39
6.5.3 Anschlusspositionen für die Leistungsspannungsversorgung ... 39
6.5.4 Betrieb mit Frequenzumrichter (FU) ... 54
6.5.5 Anforderungen an die Steuerlogik ... 57
6.5.6 Anschlusskasten und Kabelverschraubungen ... 57
6.5.7 Sicherheitsschalteinrichtungen zur Druckbegrenzung (Hoch- und Niederdruckschalter) ... 58
6.5.8 Verdichtermotorschutz ... 58
6.6 Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung) ... 58
6.7 Verdichtergehäuse zusätzlich erden ... 58
6.8 Verdichtermotor ... 58
6.9 Verdichterschutzgeräte ... 58
6.10 Hoch- und Niederdruckwächter (HP und LP) ... 58
6.11 Druckgastemperaturfühler ... 59
6.12 Trennbarrieren ... 60
7 In Betrieb nehmen ... 63
7.1 Druckfestigkeit prüfen ... 63
7.1.1 Trennung von Anlagenabschnitten ... 64
7.2 Dichtheit prüfen ... 64
7.3 Evakuieren ... 64
7.4 Kältemittel einfüllen ... 64
7.5 Vor dem Verdichteranlauf prüfen und protokollieren ... 65
7.6 Verdichteranlauf ... 65
7.6.1 Verflüssigerdruck einstellen ... 65
7.6.2 Ölversorgung des Verdichters ... 65
7.6.3 Schwingungen und Frequenzen ... 65
7.6.4 Betriebsdaten überprüfen ... 66
8 Betrieb ... 66
8.1 Betriebsbedingungen einrichten ... 66
8.2 Hinweise für sicheren Betrieb ... 66
8.3 Regelmäßige Prüfungen ... 66
8.4 Verriegeltes Schutz- oder Überwachungsgerät ... 67
8.5 Umschalten zwischen Kälteanlagen- und Wärmepumpenbetrieb oder Abtauen mit Heißgas ... 67
8.6 Bei absehbar langem Stillstand beachten ... 67
9 Wartung und Reparatur ... 67
9.1 Datenprotokoll pflegen ... 68
9.2 Anlage reinigen ... 68
9.3 Elektrische Bauteile prüfen ... 68
9.4 Druckgastemperaturfühler und Trennbarrieren prüfen ... 68
9.5 Schauglas reinigen ... 68
9.6 Ölwechsel ... 69
9.7 Gebrauchtöl aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln ... 69

9.8 Demontierte Bauteile aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln ... 69
9.9 Reparaturen, Tauschanweisungen ... 70
9.9.1 Reparatur der Lackschichten für Gasgruppen IIB und IIC ... 70
9.9.2 Anschlusskasten wechseln ... 71
9.9.3 Öldifferenzdruckschalter bzw. elektronische Schalteinheit INT250 Ex wechseln ... 80
9.9.4 Ölheizung wechseln ... 84
9.9.5 Magnetspulen (Leistungsregler) wechseln ... 87
9.9.6 Ventilplatten-Bausatz (inkl. Dichtung) wechseln ... 92
9.9.7 Druckgastemperaturfühler (PTC-Fühler) wechseln ... 96
9.9.8 Ölniveauüberwachung OLC wechseln ... 99

10 Außer Betrieb nehmen ... 102
10.1 Stillstand ... 102
10.2 Demontage des Verdichters ... 102
10.2.1 Gebrauchtöl aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln ... 102
10.2.2 Demontierte Bauteile aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln ... 102
10.2.3 Verdichter entsorgen ... 103

11 Beim Montieren oder Austauschen beachten ... 103
11.1 Spezielle Schraubverbindungen ... 103
11.1.1 ATEX-spezifische Drehmomente ... 103
11.1.2 Metrische Schrauben bei Absperrventilen und Gegenflanschen sowie Schweiß- und Blindflanschen ... 104
11.1.3 Stopfen ohne Dichtung ... 104
11.1.4 Verschlussschrauben mit Feingewinde, Stopfen und Einschraubnippel ... 104
11.1.5 Einschraubnippel: Fühler- und Sensoreinheiten ... 104
11.1.6 Schaugläser und Bauteile an Schauglasposition ... 105
11.1.7 Verschlussmuttern mit Dichtring und Rotalock-Verbindungen ... 105
11.2 Magnetventile ... 105
11.3 Verschraubungen von Anschlusskastendeckel, Modulgehäuse und FU-Gehäuse ... 105
11.4 Abdichtungsverschraubungen für die Öffnungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse ... 106
11.4.1 LED-Schauglas ... 106
11.5 Befestigungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse ... 106
11.5.1 Befestigung der Erdungsklemmleiste ... 106
11.5.2 Befestigung des Anschlusskastens selbst ... 106
11.6 Elektrische Kontakte ... 106
11.6.1 Schutzleiter an Schirmanschlussblech für FU-Betrieb ... 107
11.6.2 Schutzleiter im Modulgehäuse ... 107
11.7 Metrische Schrauben mit Regelgewinde ... 107
11.8 Bördelverbindungen ... 107
11.9 Tauchhülsen ... 107

1 Einleitung

Diese Kältemittelverdichter sind zum Einbau in Maschinen entsprechend der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG vorgesehen, die in Bereichen aufgestellt werden, die der EU-Explosionsschutzrichtlinie 2014/34/EU (ATEX 114) unterliegen.

Sie dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie gemäß dieser Betriebsanleitung eingebaut worden sind und als Ganzes mit den entsprechenden gesetzlichen Vorschriften übereinstimmen. Angewandte Normen siehe ATEX-Konformitätserklärung.

Die Verdichter sind speziell für den Einsatz in Zone 1 und 2 (ATEX) entsprechend EU-Richtlinie 1999/92/EG (ATEX 137) ausgeführt und genügen den Anforderungen der ATEX-Kennzeichnung Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIB T3 Gb, bzw. Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIC T3 Gb. Sie sind nach dem aktuellen Stand der Technik und entsprechend den geltenden Vorschriften gebaut. Auf die Sicherheit der Anwender wurde besonderer Wert gelegt.

Die Ex-relevanten Informationen (Zonenbereiche, Explosionsgruppe, Temperaturklasse, etc.) müssen vom Betreiber festgelegt und im Explosionsschutzdokument festgehalten werden.

Vor Inbetriebnahme der Anlage muss der Betreiber den fertigen Anlagenaufbau durch eine benannte Stelle bewerten und abnehmen lassen.

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

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

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

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

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

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

Angewandte Normen siehe Produkterklärungsdokument. Dazu in der BITZER Doku-Quelle bitzer.InfoTwin.eu den Filter "Dokumenttyp" auf "Erklärungen..." setzen. Typenbezeichnung in das Fenster für die Volltextsuche eingeben. Weitere Dokumente siehe www.bitzer.de ➞ Dokumentation.

Diese Betriebsanleitung, die EU-Konformitätserklärungen (ggf. Baumusterprüfbescheinigungen) und die Herstellerdokumentation der eingesetzten Bauteile während der gesamten Verdichterlebensdauer an der Kälteanlage verfügbar halten.

Bestimmungsgemäße Verwendung: Kältemittelverdichter zum Einbau in Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen

1.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten

- Im Lieferumfang enthaltene Herstellerdokumentation zu den einzelnen Bauteilen

1.2 Angaben auf dem Typschild

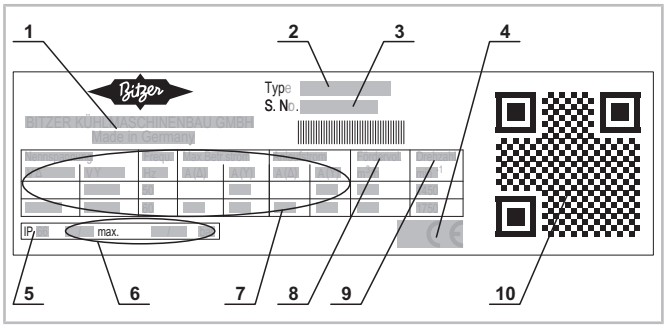


Abb. 1: Die Abbildung zeigt ein stilisiertes Typschild

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 Typschild

Die spezielle Verdichterausführung für den Einsatz in Zone 1 und 2 entsprechend der ATEX-Kennzeichnung Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIC T3 Gb, bzw. Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIB T3 Gb ist durch den Zusatz "EX" in der Typenbezeichnung gekennzeichnet.

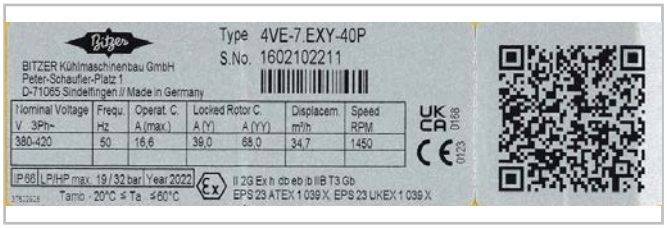


Abb. 2: ATEX-Typschild (Beispiel)

1.4 ATEX-Kennzeichnung

Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIC T3 Gb	
Ex	Richtlinie 2014/34/EU
II	Gerätegruppe
2	Gerätekategorie
G	Gas
h	Zündschutzart nichtelektrisches Gerät
db	Zündschutzart druckfeste Kapselung
eb	Zündschutzart erhöhte Sicherheit
ib	Zündschutzart Eigensicherheit
mb	Zündschutzart Vergusskapselung
IIC	Gasgruppe
T3	Temperaturklasse 200°C
Gb	Equipment Protection Level

Für die halbhermetischen Hubkolbenverdichter mit Standardlackierung und Marinelackierung wird folgende Kennzeichnung vergeben:

Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIB T3 Gb

Für die halbhermetischen Hubkolbenverdichter mit ableitfähiger Lackierung wird folgende Kennzeichnung vergeben:

Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIC T3 Gb

Das Zubehör „Heizung“ und „Magnetspule“ ist optional vorgesehen. Entfällt das Zubehör „Heizung“, wird „db“ für die Zündschutzart „druckfeste Kapselung“ aus den vorgenannten Kennzeichnungsmöglichkeiten entfernt. Entfällt das Zubehör „Magnetspule“, wird „mb“ für die Zündschutzart „Vergusskapselung“ aus den vorgenannten Kennzeichnungsmöglichkeiten entfernt.

1.5 Erläuterung der Typenbezeichnung

4 NES (P)-20EX (Y/P/Z)
Kennziffer für Zylinderzahl
4 **N**ES (P)-20EX (Y/P/Z)
Kennbuchstabe für Bohrung x Hub
4 N **E**S (P)-20EX (Y/P/Z)
Bitzer Ecoline Serie E = ECOLINE
4 NE **S** (P)-20EX (Y/P/Z)
Zentrifugalschmierung
4 NES (**P**)-20EX (Y/P/Z)
Serieneigenschaften P = Propanausführung
4 NES (P)-**20**EX (Y/P/Z)
Motorgröße
4 NES (P)-20 **EX** (Y/P/Z)
EX = Explosionsgeschützte Ausführung
4 NES (P)-20 EX (**Y/P/Z**)
Ölfüllung Y = Polyolesteröl (POE) P = Polyalphaolefin (PAO) Z = Polyalkylenglykolöl (PAG) ohne Kennbuchstabe: Mineralöl

2 Sicherheit

2.1 Autorisiertes Fachpersonal

Sämtliche Arbeiten an Verdichtern und Kälteanlagen dürfen nur ausgeführt werden von qualifiziertem, autorisiertem und speziell auf dem Gebiet des Explosionsschutzes unterwiesenem Fachpersonal. Für die Qualifikation und Sachkunde des Fachpersonals (z. B. nach EN (IEC) 60079-14; -17; -19; -25) gelten die jeweils landesüblichen Vorschriften und Richtlinien.
Mitarbeiter in explosionsgefährdeten Bereichen, müssen mit der ATEX-Richtlinie ATEX 1999/92/EG (ATEX 137) für Arbeitsschutz vertraut sein.

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 standards.

2.3 Persönliche Schutzausrüstung

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



Abb. 3: Persönliche Schutzausrüstung tragen!

2.4 Sicherheitshinweise

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

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

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

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

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

2.5 Sicherheitshinweise speziell für den Einsatz in Zone 1 und 2

GEFAHR
Explosionsgefahr durch heiße Oberflächen!
An keiner Stelle darf eine Oberflächentemperatur von 190°C überschritten werden!

GEFAHR
Explosionsgefahr durch Funkenbildung!
Zündquellen und offenes Feuer unbedingt vermeiden!
Ausschließlich funkenarme Werkzeuge verwenden!
Mobiltelefone ausschalten!

GEFAHR
Explosionsgefahr durch Staub und Öl!
Verunreinigungen unbedingt vermeiden!
Gesamte Anlage nach Bedarf, aber mindestens halbjährlich, reinigen.

GEFAHR
Explosionsgefahr durch Entladung elektrostatischer Aufladung!
Nur für explosionsfähige Atmosphären geeignete Geräte verwenden und diese entsprechend im betreiberseitigen Explosionsschutzdokument bewerten und festhalten!
Geräte nicht in der Nähe von hochaufladenden Prozessen betreiben (z. B. mechanische Trennprozesse)!
Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung von nichtmetallischen Bauteilen, Werkzeugen, Hilfsmitteln sowie Kleidung treffen!
Z. B. Geeignete, antistatische Kleidung tragen, funkenarme Werkzeuge verwenden, zur Reinigung feuchtes Tuch verwenden, zusätzliche Erdung leitfähiger Teile vornehmen.

Zusätzlich zur EU-Explosionsschutzrichtlinie 2014/34/EU (ATEX 114) müssen die spezifischen Vorschriften EN60079, EN ISO 80079-36 / -37 und die EU-Richtlinie 1999/92/EG (ATEX 137) beachtet werden!

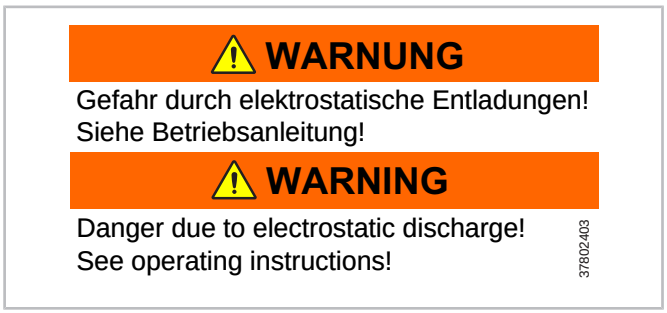


Abb. 4: Aufkleber am Verdichter

An folgenden Bauteilen kann elektrostatische Aufladung entstehen:

- Typschild (5% Aluminiumanteil, bzw. zusätzliches Schutzlaminat aus PTFE)
- Sonstige Aufkleber (Ölstand, heiße Oberflächen, etc.)

Angewandt wurden folgende Normen:

- EN 1127-1: 2019
- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-1:2014
- EN 60079-7:2015, EN IEC 60079-7:2015+A1:2018
- EN 60079-11:2012
- EN 60079-18:2015, EN 60079-18:2015+A1:2017
- EN ISO80079-36:2016
- EN ISO80079-37:2016

GEFAHR
Explosionsgefahr durch vorherrschende, zündfähige Atmosphäre!
Arbeiten müssen in freigemessener Umgebung erfolgen.

- D.h. mit Hilfe eines Gasmessgeräts muss sichergestellt werden, dass keine zündfähige Atmosphäre vorliegt.

2.6 Allgemeine Sicherheitshinweise

Auslieferungszustand

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

Bei Arbeiten am Verdichter, nachdem er in Betrieb genommen wurde

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

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

2.7 Bei brennbaren Kältemitteln beachten

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

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

Dieses Kapitel beschreibt die vom Produkt beim Einsatz von Kältemitteln der Sicherheitsklassen A3 und A2L ausgehenden zusätzlichen Restrisiken und gibt Erläuterungen dazu. Diese Informationen dienen dem Anlagenhersteller für die von ihm auszuführende Risikobewertung der Anlage, sie können in keiner Weise die Risikobewertung für die Anlage ersetzen.

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

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

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

Wenn der Kältekreislauf geöffnet werden soll:

GEFAHR
Explosionsgefahr!
Rohre nicht löten!

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

2.7.3 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.

2.8 Besondere Betriebsbedingungen

Der vorgesehene Temperaturbereich der Geräte beträgt -20°C bis +60°C. Die Geräte sind sowohl für 50/60 Hz

Netzbetrieb als auch für Betrieb mit vorgeschaltetem Frequenzumrichter verwendbar. Im Falle des Betriebs mit Umrichter ist der zulässige Frequenzbereich 25 Hz* - 70 Hz einzuhalten.

Die Herstellerhinweise aus den Haupt- und ATEX-Betriebsanleitungen für die Geräte und den Betriebsanleitungen für die jeweiligen Anbauten sind einzuhalten.

Der Betreiber muss durch Drucküberwachung sicherstellen, dass der Druck im Kältekreislauf nicht den Umgebungsdruck unterschreitet und Sauerstoff oder die explosionsfähige Atmosphäre in das System eindringen kann. Somit wird die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Inneren des Gerätes verhindert. Bei Unterschreitung des Systemdruckes gegenüber dem Umgebungsdruck ist das Gerät abzuschalten.

Die Grenzwertüberwachung des Gerätes muss durch den Betreiber erfolgen. Es ist bekannt, dass Systeme mit bewährter Zuverlässigkeit nach Funktionssicherheitsnormen (IEC 61508, IEC 61511 oder ISO 13849-1) zur Verfügung stehen und angewendet werden können, um zu zeigen, dass die erforderliche Zuverlässigkeit erreicht wird.

Die Ölheizung ist mit einer Verschraubung gegen Herausziehen zu sichern.

Die Ölheizung muss mit ausreichend Wärmeleitpaste in die Tauchhülse beziehungsweise Gehäusebohrung eingebracht werden, um die notwendige Wärmeleitung zu erreichen.

Ein Öffnen des Gerätes ist nur im Stillstand und nach Freimessung, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt, erlaubt. Die Hinweise aus der Betriebsanleitung sind zu beachten.

Wenn das Gerät mit den zugelassenen Schwingungsdämpfern montiert wird, ist aus ESD-Gründen auf einen sachgemäßen Erdanschluss zu achten.

*Für die Modelle 2KES …. 2 FES und 2 EES… 2 CES beträgt die minimale Frequenz 30Hz.

Die Anbauteile Heizung und Magnetspule sind für das Produkt optional vorgesehen. Entfällt das Bauteil Heizung, muss „db“ für Zündschutzart „druckfeste Kapselung“ aus der Kennzeichnung entfernt werden. Entfällt das Bauteil Magnetspule, muss „mb“ für die Zündschutzart „Vergusskapselung“ aus der Kennzeichnung entfernt werden.

3 Anwendungsbereiche

3.1 Zone bestimmen

Vor der Montage muss die Zone des explosionsgefährdeten Bereichs, unter Berücksichtigung der Gasgruppe, Temperaturklasse und der vorliegenden Staub-/Gasverhältnisse, durch den Betreiber bestimmt und im Explosionsschutzdokument festgehalten werden. Die Eignung des Geräts für die ermittelte Zone muss festgestellt werden.

3.2 Aufstellungsort

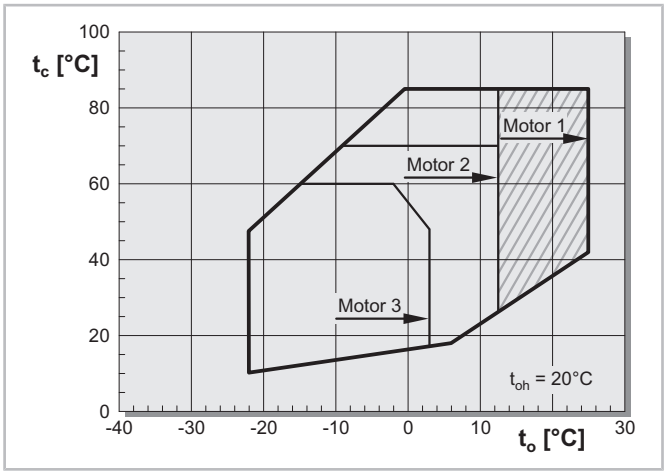
Wenn der Verdichter oder Druckbehälter im Außenbereich aufgestellt ist, müssen geeignete bauliche Maßnahmen ergriffen werden (z.B. Wetterschutz, Blitzableiter), damit die Funktion der Kälteanlage und speziell der Explosionsschutz durch äußere Einflüsse nicht beeinträchtigt wird.

Die Kälteanlage darf nur in einer Temperatur zwischen -20°C und +60°C aufgestellt werden! Die Oberflächentemperatur des Verdichters darf nicht unterhalb des Taupunkts der Umgebung liegen!

4 Einsatzgrenzen

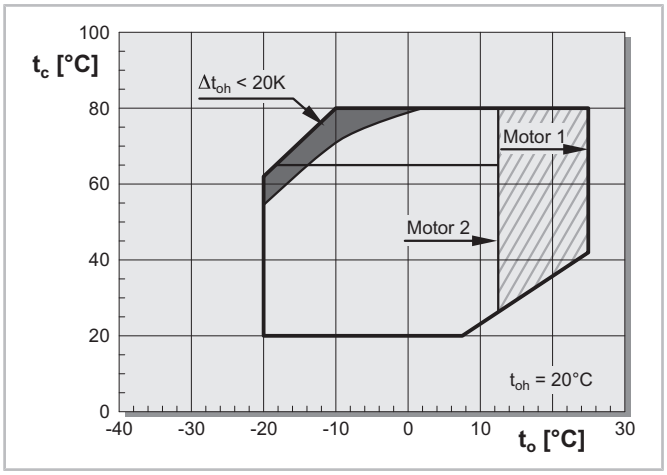
R134a, R1234yf, R450A, R513A ①

2KES-05Y .. 6FE-50Y



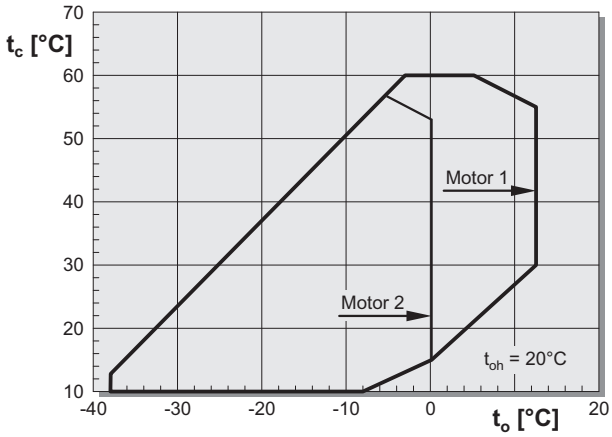
R134a, R1234yf, R450A, R513A ①

8GE-50Y .. 8FE-70Y



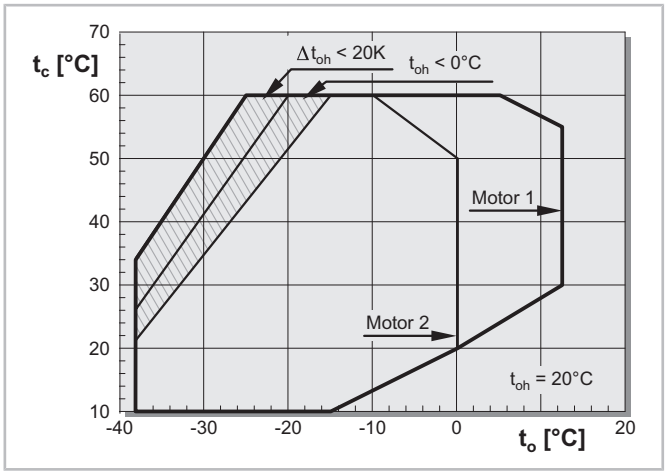
R407A ③

2KES-05Y .. 4CE-9Y



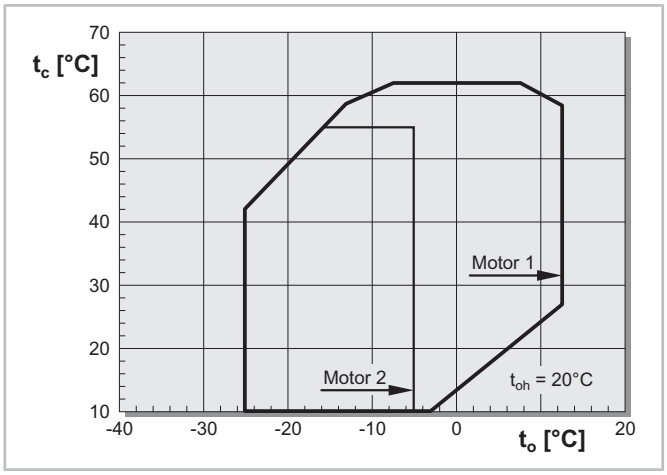
R407A ③

4VE-7Y .. 6FE-50Y



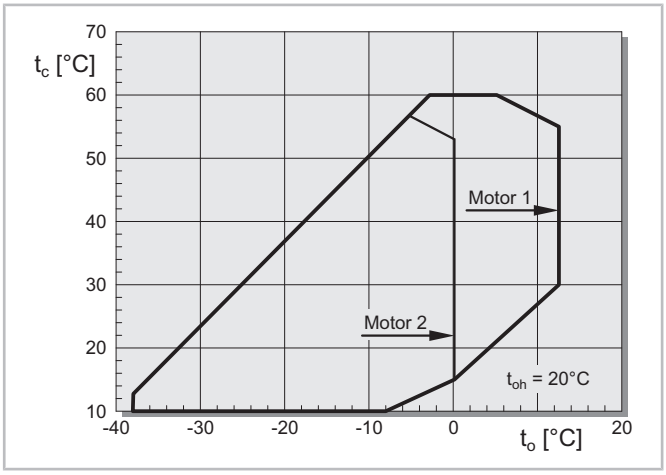
R407C ② ③

2KES-05Y .. 8FE-70Y



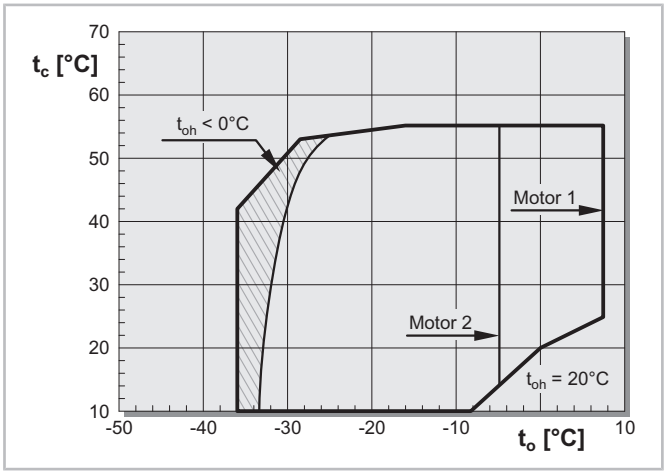
R407F ③

2KES-05Y .. 4CE-9Y



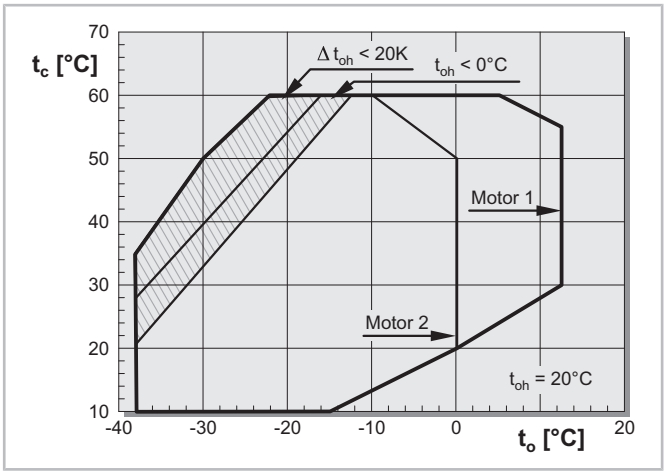
R404A, R507A

8GE-50Y .. 8FE-70Y



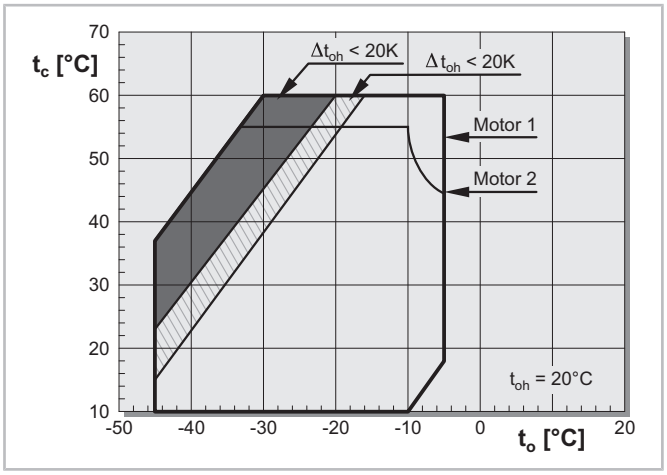
R407F ③

4VE-7Y .. 6FE-50Y



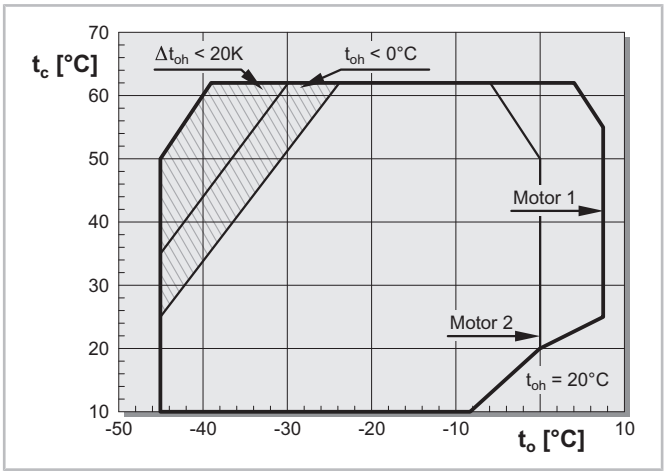
R1270

2KESP-05P .. 8FEP-70Z



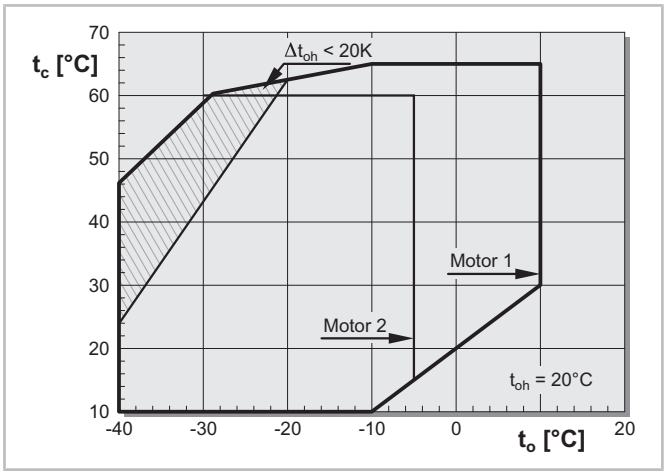
R404A, R507A

2KES-05Y .. 6FE-50Y



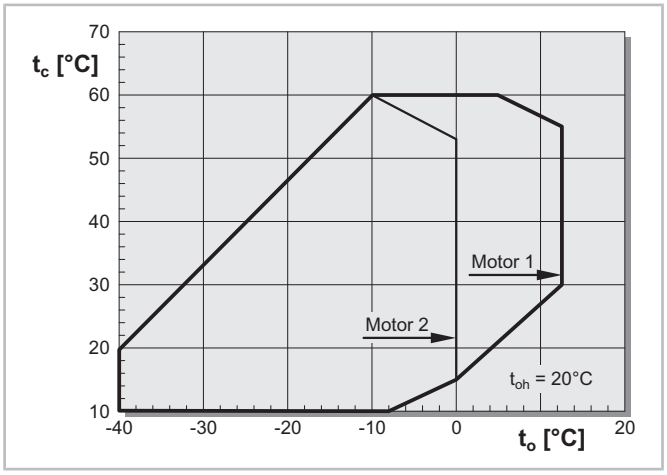
R290

2KESP-05P .. 8FEP-70Z



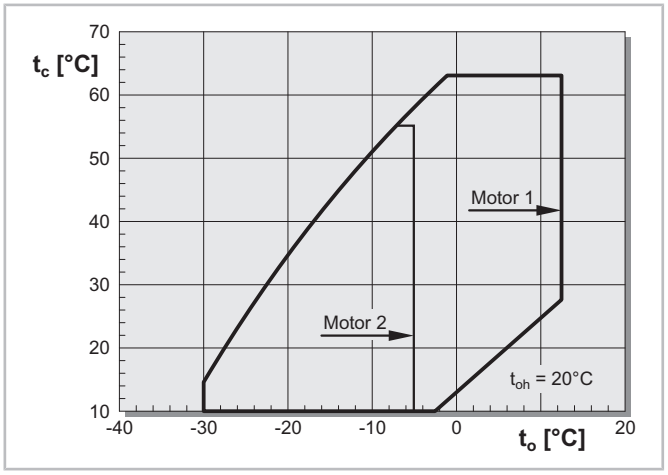
R448A, R449A

2KES-05Y .. 4CE-9Y



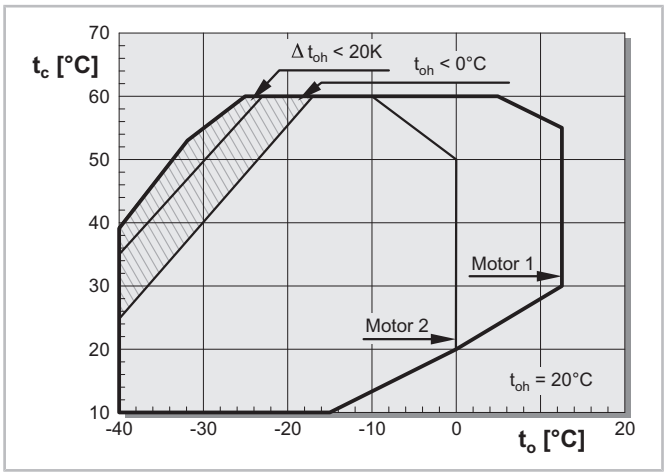
R22

4VE-7 .. 6FE-50



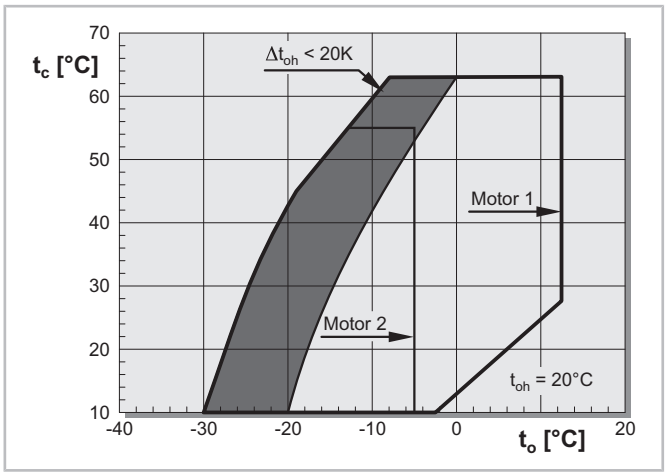
R448A, R449A

4VE-7Y .. 6FE-50Y



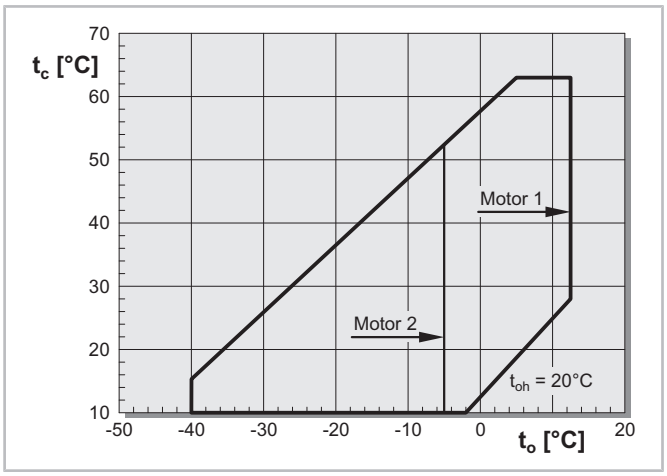
R22

8GE-50 .. 8FE-70



R22

2KES-05 .. 4CE-9



Legende

t_o	Verdampfungstemperatur [°C]
t_{oh}	Sauggastemperatur [°C]
Δt_{oh}	Sauggasüberhitzung [°C]
t_c	Verflüssigungstemperatur [°C]
	Einschränkung siehe Schaubild
	Sauggasüberhitzung >10 K
	Einschränkung siehe Schaubild

① Mit R134a bei t_c >70°C muss Öl BSE55 verwendet werden (anstelle BSE32)

② 8GE-50Y .. 8FE-70Y: minimale Verdampfungstemperatur -20°C

③ Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturen beziehen sich auf Taupunktwerte (Sattdampf)

5 Montage

Die Anlage muss entsprechend der Prinzipschaltbilder in dieser Betriebsanleitung aufgebaut sein (Trennbarrieren).



GEFAHR
Explosionsgefahr (z.B. durch möglichen Funkenschlag)
Funken könnten bspw. in Verbindung mit entzündlichen Gasen zu einer Explosion führen, wenn es hier keine räumliche Trennung gibt.

- Es ist sicherzustellen, dass sich der Schaltschrank mit den elektrischen Schaltelementen, sowie den Trennbarrieren in einer "sicheren Zone" (außerhalb der EX-Zone) befindet.
- D.h. der Schaltschrank ist z.B. in einem separaten Schaltraum untergebracht, unabhängig von der Örtlichkeit des Verdichters.

Herstellerdokumentation der eingesetzten Bauteile beachten!

Zusätzliche Bauteile (z. B. Verteiler) müssen die Anforderungen der ATEX-Richtlinie (z. B. EU-Baumusterprüfbescheinigung) erfüllen. Bei der Kombination von Bauteilen (z. B. elektrische Anbauteile mit Verdichter) müssen die Einsatzbedingungen der Bauteile beachtet werden. Nur wenn diese eingehalten werden, kann davon ausgegangen werden, dass keine neuen Zündquellen entstehen und die Konformität der Produkte mit der Richtlinie erhalten bleibt.

Zugehörige elektrische Betriebsmittel sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Einfache elektrische Betriebsmittel (EEB)

Diese Bauteile benötigen keine EU-Baumusterprüfbescheinigung, müssen jedoch im sicheren Bereich durch Vorschalten eines zugehörigen elektrischen Betriebsmittels (z. B. Trennbarriere) gesichert werden. Diese eigensicheren Schaltkreise sind besonders zu kennzeichnen (z. B. blaues Kabel) und die Kabelverlegung unterliegt besonderen Anforderungen. Ebenso ist die Einhaltung der Eigensicherheit (U, I, L, C) durch den Betreiber nachzuweisen (siehe EN (IEC) 60079-14).

EEB	im Lieferumfang enthalten	Einstellwert
Motortemperaturfühler (PTC)	ja	fix eingestellter Sensor auf 80-120°C, je nach Motorgröße (Abschaltpunkt des Verdichters)
Druckgastemperaturfühler (PTC)	ja	fix eingestellter Sensor auf 140°C (Abschaltpunkt des Verdichters)
Öldifferenzdruckschalter INT250 Ex	ja (nur bei Verdichtern mit Ölpumpe (siehe Kapitel Ölüberwachung, Seite 17)	fix eingestellter Sensor auf 0,65 bar (Abschaltpunkt des Verdichters)



GEFAHR
Gefahr von Verdichterschaden!
Entstehung von Übertemperatur durch geschlossenes Ventil auf der Druckseite.
Hochdruckwächter (HP) und Druckgastemperaturfühler installieren und einstellen!



GEFAHR
Explosionsgefahr durch Schwingungen an Rohrleitungen!
Schwingungen an Rohrleitungen können zu erhöhten Oberflächentemperaturen an den Rohren führen.
Die Anlage so konzipieren, dass an den Rohrleitungen keine Schwingungen entstehen können!



GEFAHR
Explosionsgefahr durch Eintritt von Fremdgas!
Bei Betrieb außerhalb der zulässigen Einsatzgrenzen und/oder nicht ausreichender Ölkühlung sowie im Unterdruck kann es zum Eintritt von Fremdgas kommen.
Anlage nicht im Unterdruck und nur innerhalb der zulässigen Einsatzgrenzen betreiben und durch entsprechende Sicherheitseinrichtungen (z. B. Niederdruckwächter) absichern!
Ausreichend dimensionierten Wärmeüberträger einsetzen!

Anzugsmoment siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 103.

5.1 ATEX-Bauteile

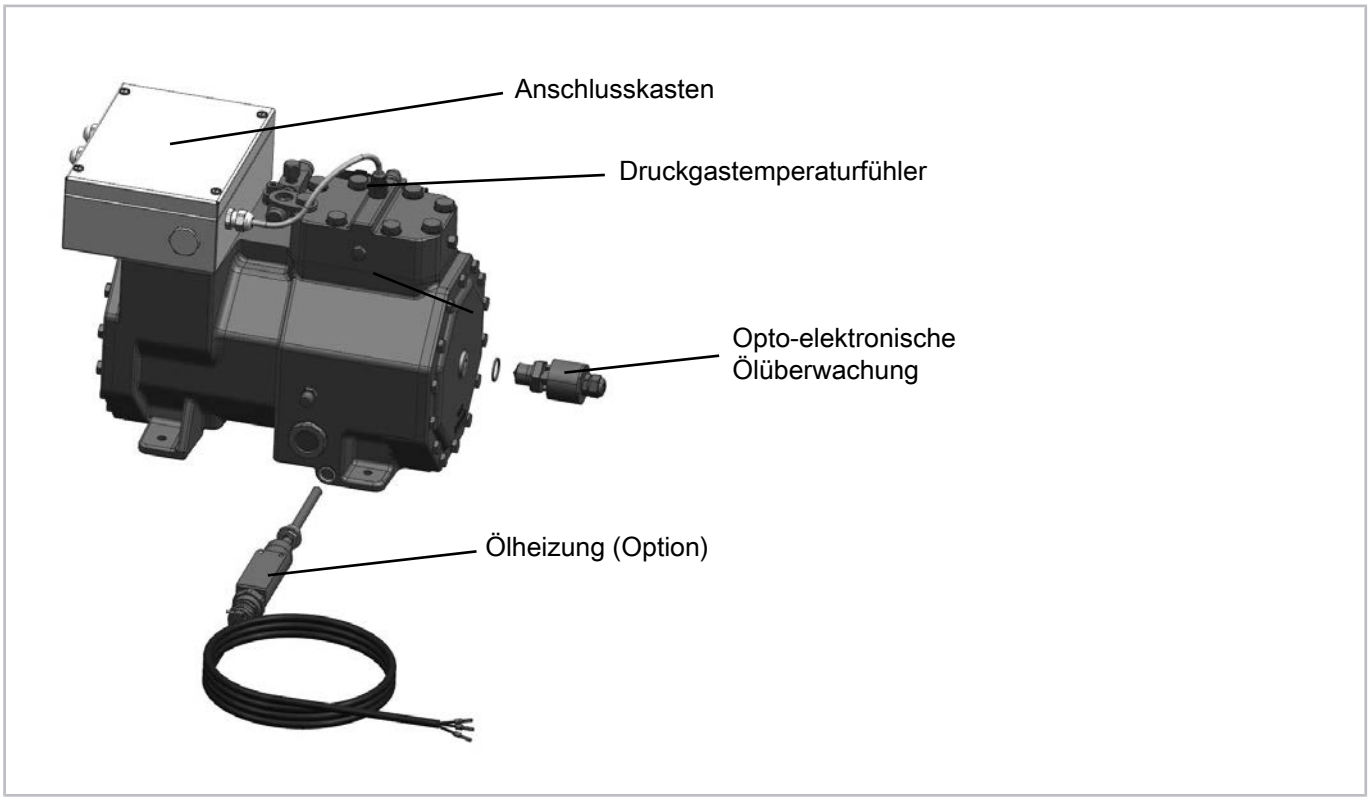


Abb. 5: 2KES(P)-05.EX. .. 2FES(P)-3.EX.

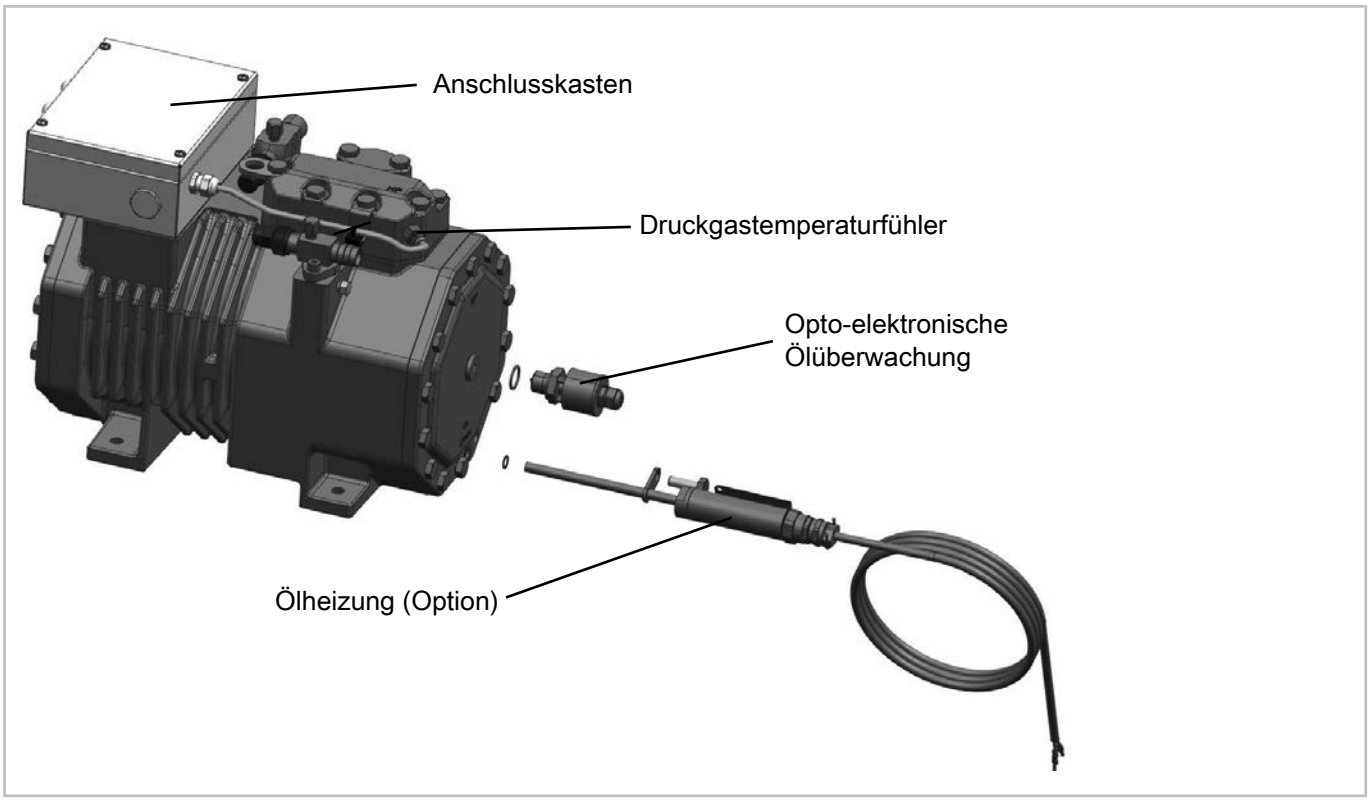


Abb. 6: 2EES(P)-2.EX. .. 2CES(P)-4.EX.

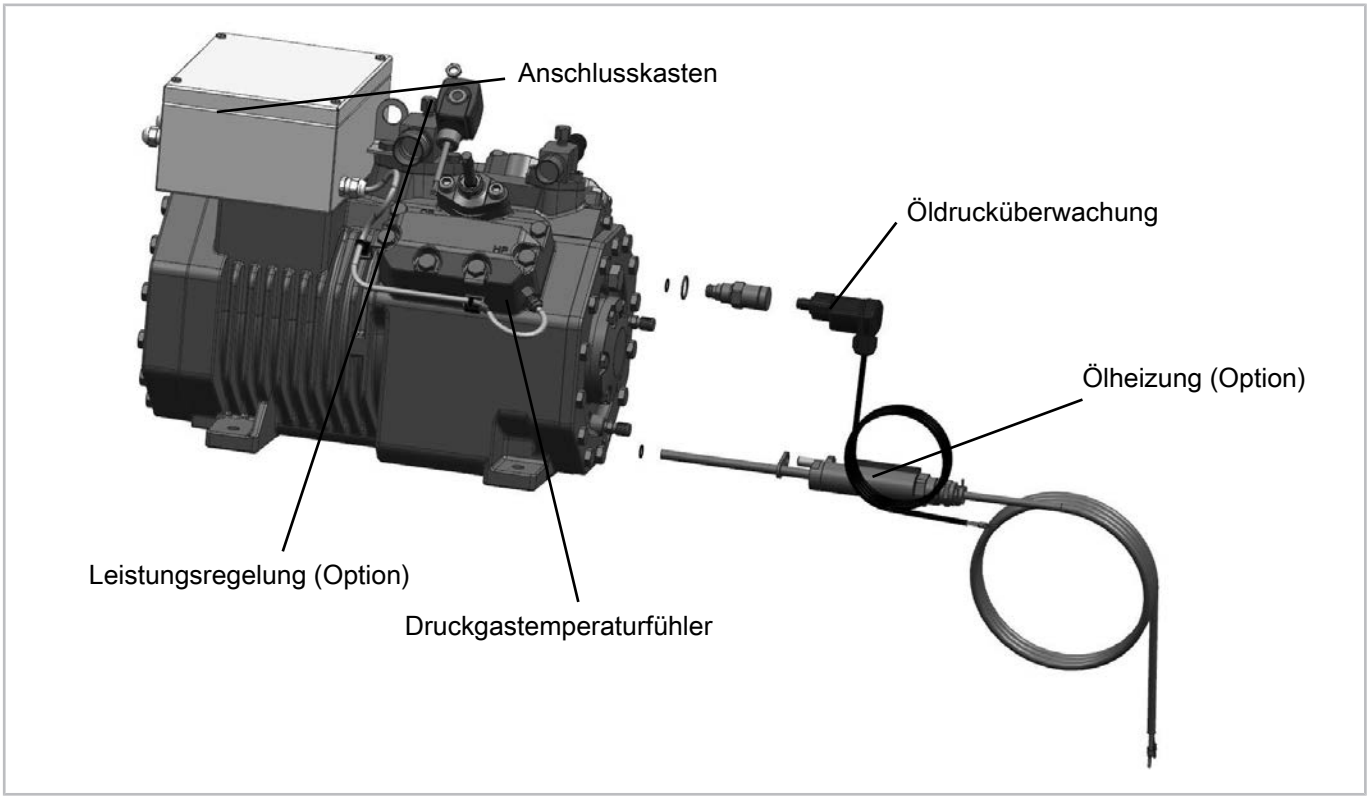


Abb. 7: 4FE(P)-3.EX. .. 4BE(P)-9.EX.

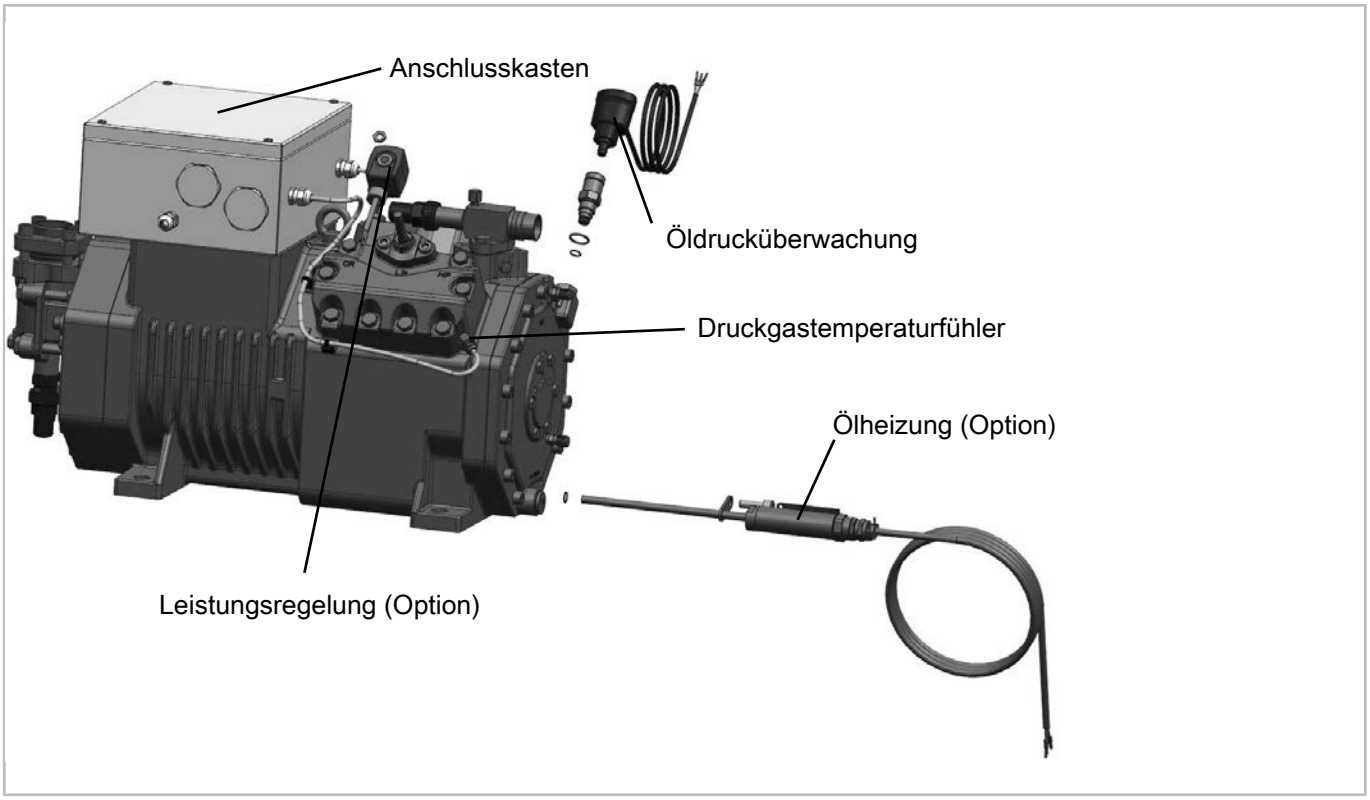


Abb. 8: 4VE(P)-6.EX. .. 4NE(P)-20.EX.

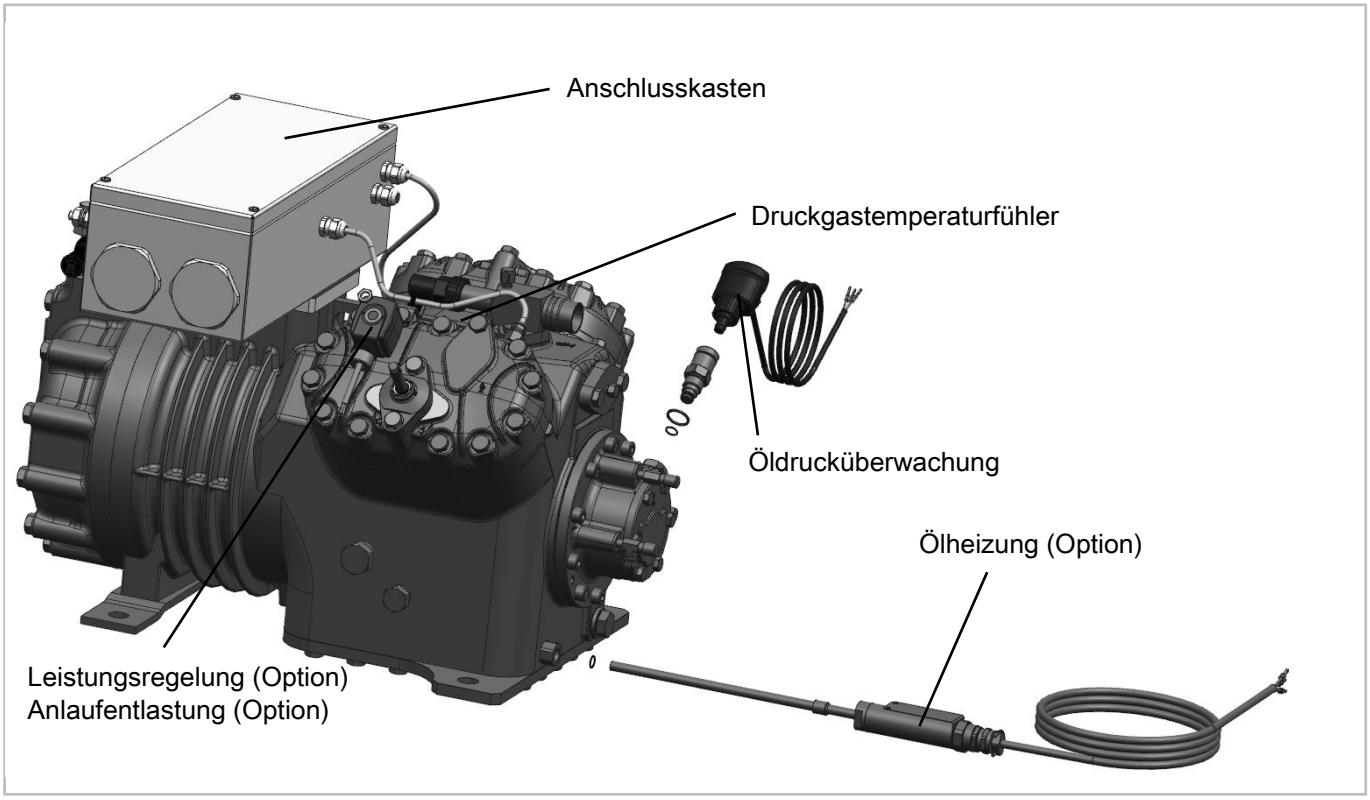


Abb. 9: 4JE(P)-13.EX. .. 4FE(P)-35.EX.

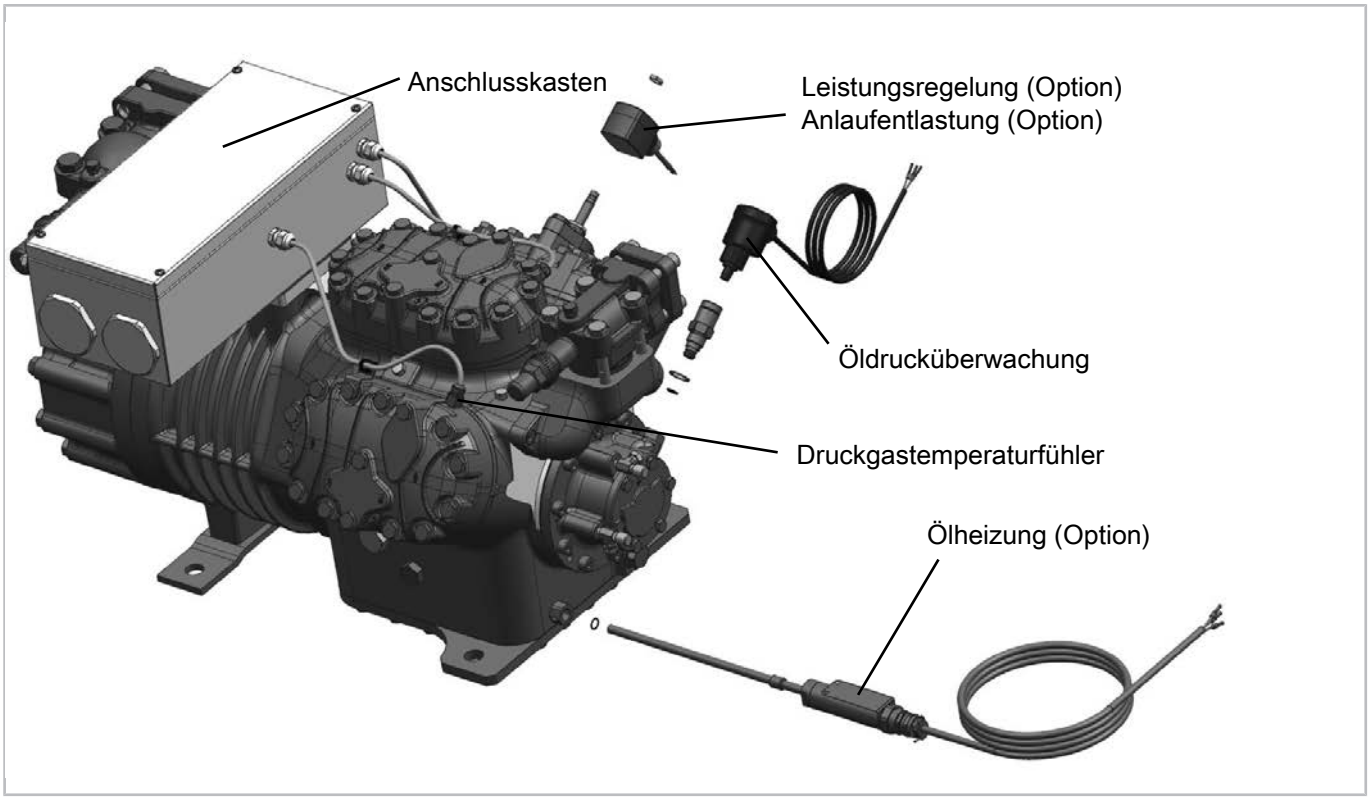


Abb. 10: 6JE(P)-22.EX. .. 6FE(P)-50.EX.

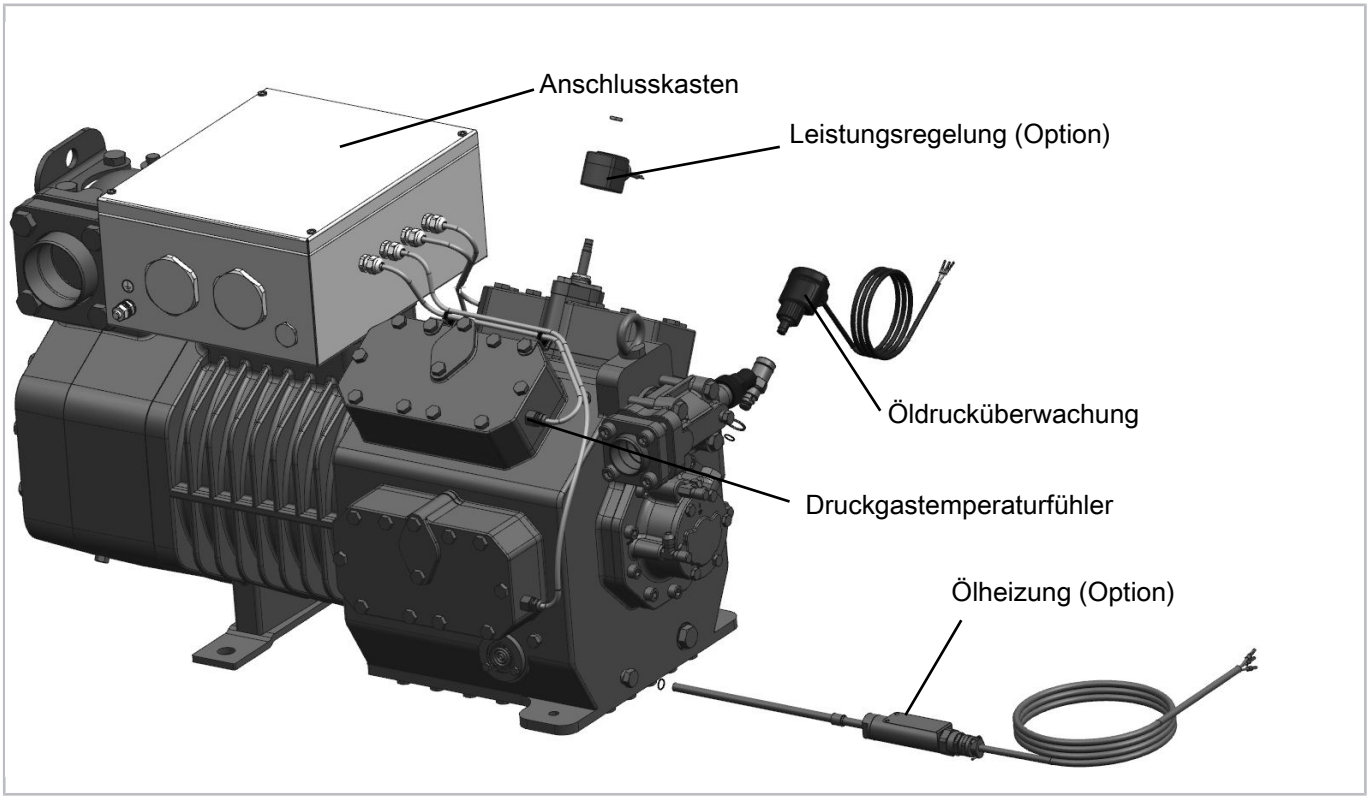


Abb. 11: 8GE(P)-50.EX. .. 8FE(P)-70.EX.

5.2 Ölüberwachung

Opto-elektronische Ölüberwachung

2KES(P)-05.EX. .. 2FES(P)-3.EX.

2EES(P)-2.EX. .. 2CES(P)-4.EX.

- Ex-geschützte opto-elektronische Ölüberwachung, Kennzeichnung Ex II 1/2G Ex ia IIC T4 Ga/Gb. Technische Details siehe Typschild sowie Betriebsanleitung und Konformitätserklärung des Herstellers.
- Verrzögerungszeit: nach Verdichteranlauf 90 s, im Betrieb 5 s
- Verzögerungsrelais und Zeitrelais im Schaltschrank erforderlich.

GEFAHR
Explosionsgefahr durch falsch angeschlossene opto-elektronische Ölüberwachung!
Ausschließlich eine für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre geeignete opto-elektronische Ölüberwachung verwenden und mit Trennbarriere, bzw. gemäß Herstellerdokumentation anschließen!

Montage:

- Vormontierte Verschlussschraube und CU-Dichtung entfernen.
- Sensor-Einschraubteil und neue CU-Dichtung montieren (Anzugsmoment: 75 Nm).

Öldifferenzdruckschalter INT250 Ex

4FE(P)-3.EX. .. 4BE(P)-9.EX.

4VE(P)-6.EX. .. 4NE(P)-20.EX.

4JE(P)-13.EX. .. 4FE(P)-35.EX.

6JE(P)-22.EX. .. 6FE(P)-50.EX.

8GE(P)-50.EX. .. 8FE(P)-70.EX.

- Öldrucküberwachung für Verdichter mit integrierter Ölpume.
- Öldifferenzdruckschalter mit Reed-Kontakt, EEB. Technische Details siehe Typschild sowie Herstellerdokumentation.
- Mit Trennbarriere anschließen.
- Verzögerungsrelais und Zeitrelais (90 s) im Schaltschrank erforderlich.

GEFAHR
Explosionsgefahr durch falsch angeschlossenen Öldifferenzdruckschalter!
Ausschließlich einen für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre geeigneten Öldifferenzdruckschalter verwenden und mit Trennbarriere, bzw. gemäß Herstellerdokumentation anschließen!

Montage:

- Verschlusstopfen und CU-Dichtung entfernen.
- Beiliegendes Messingeinschraubteil und neue CU-Dichtung montieren (Anzugsmoment: 75 Nm).
- Elektrische Auswertungseinheit montieren (Anzugsmoment 10 Nm).

5.3 Ölheizung

- Ex-geschützte Ölheizung, Kennzeichnung Ex II 2G Ex db IIC T3 oder T4. Technische Details siehe Typschild sowie Betriebsanleitung und Konformitätserklärung des Herstellers.

GEFAHR
Explosionsgefahr durch falsch montierte Ölheizung!
Ausschließlich eine für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre zugelassene und von BITZER freigegebene Ölheizung verwenden!

Montage:

2KES(P)-05.EX. .. 2FES(P)-3.EX.:

- Kunststoff-Verschlusstopfen entfernen.
- Heizung vor dem Gewinde gleichmäßig mit ausreichend Wärmeleitpaste bestreichen.
- Heizung in die Gehäusebohrung einschrauben (Anzugsmoment: 60 Nm).

2EES(P)-2.EX. .. 2CES(P)-4.EX., 4FE(P)-3.EX. .. 4BE(P)-9.EX.:

- Kunststoff-Verschlusstopfen entfernen.
- Lagerdeckelbefestigungsschraube rechts der Heizungsbohrung entfernen.
- Mitgelieferten O-Ring auf das Heizrohr bis zum Halter schieben.
- Heizung vor dem Gewinde gleichmäßig mit ausreichend Wärmeleitpaste bestreichen.
- Heizung komplett in die Gehäusebohrung einführen. O-Ring auf festen Sitz kontrollieren.
- Heizung mit Lagerdeckelbefestigungsschraube sichern (Anzugsmoment: 80 Nm) .

4VE(P)-6.EX. .. 4NE(P)-20.EX.:

- Kunststoff-Verschlusstopfen entfernen.
- Lagerdeckelbefestigungsschraube rechts der Heizungsbohrung entfernen.
- Mitgelieferten O-Ring auf das Heizrohr bis zum Halter schieben.
- Heizung vor dem Gewinde gleichmäßig mit ausreichend Wärmeleitpaste bestreichen.
- O-Ring auf festen Sitz kontrollieren.
- Heizung mit Lagerdeckelbefestigungsschraube sichern (Anzugsmoment: 80 Nm).

4JE(P)-13.EX. .. 4FE(P)-35.EX., 6JE(P)-22.EX. .. 6FE(P)-50.EX., 8GE(P)-50.EX. .. 8FE(P)-70.EX.:

- Kunststoff-Verschlusstopfen entfernen.
- Mitgelieferten O-Ring auf die Heizung schieben.
- Heizung vor dem Gewinde gleichmäßig mit ausreichend Wärmeleitpaste bestreichen.
- Heizung komplett in die Tauchhülse einführen.
- Klemmschraube der Tauchhülse anziehen (Anzugsmoment: 7 Nm).

5.4 Leistungsregelung (CR) und Anlaufentlastung (SU)

- Option
- ATEX-Kennzeichnung Ex II 2D Ex mb IIIC 130C Db und Ex II 2G Ex mb IIC T4 Gb
- Technische Details siehe Typschild der Spule sowie Betriebsanleitung und Konformitätserklärung des Spulenherstellers.
- Betrieb nur innerhalb der Einsatzgrenzen zulässig.
- Eingeschränkter Einsatzbereich bei Betrieb mit Leistungsregelung: Maximal zulässige Druckdifferenz zwischen Hochdruck und Saugdruck: 23 bar.

GEFAHR
Explosionsgefahr durch die Verwendung nicht Ex-zugelassener Magnetspulen!
Ausschließlich für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre zugelassene und von BITZER freigegebene Magnetspulen verwenden!

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

Montage:

Spulen auf die vorgerüsteten CR-Flansche montieren.

Spulenbefestigungsmuttern montieren (Anzugsmoment: 5 Nm).

5.5 Anschlusskasten

GEFAHR
Explosionsgefahr durch die Verwendung eines nicht Ex-zugelassenen Anschlusskastens!
Ausschließlich einen für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre zugelassenen und von BITZER freigegebenen Anschlusskasten verwenden!

Unterhalb des Anschlusskastens befindet sich ein Ablassstopfen für Kondenswasser. Dieser Stopfen ist eingeklebt und darf nicht entfernt werden!

Geeignete Maßnahmen treffen, um Kondensation im Anschlusskasten vermeiden!

5.6 Verdichter transportieren

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

- Palette nicht kippen.

GEFAHR
Schwebende Last!
Gefahrenbereich nicht betreten!

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

- Verdichter nur an Transportösen anheben!
- Auf hervorstehende Anbauteile weder Zug noch Druck ausüben.

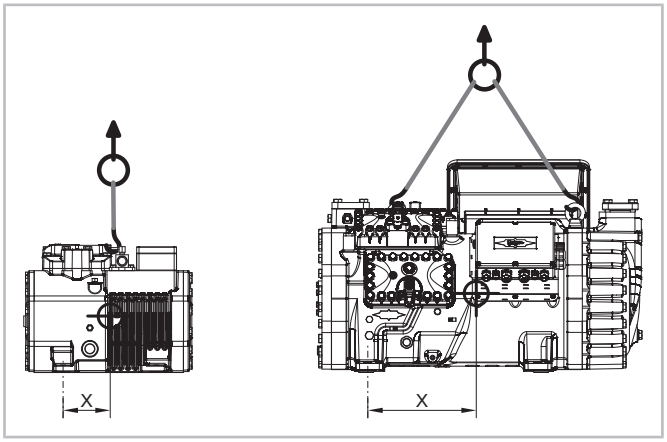


Abb. 12: Verdichter anheben, Abbildung zeigt Beispiele. X ist die Abweichung des Schwerpunkts gemessen von der Bohrung im Fuß auf der Motorseite des Verdichters zur Verdichtermitte hin. Siehe nächstes Kapitel.

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

5.7 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 Normalhöhennull 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.

5.8 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.

HINWEIS
Arbeiten nur in zulässigem Bereich durchführen! Alle Arbeiten dürfen nur in innerhalb der hierfür freigegeben Umgebung erfolgen, hierzu sind die Sicherheitshinweise zu beachten, Sicherheitshinweise speziell für den Einsatz in Zone 1 und 2.

Bei allen Anschlüssen am Produkt beachten:

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

5.9 Anlagenbauteile

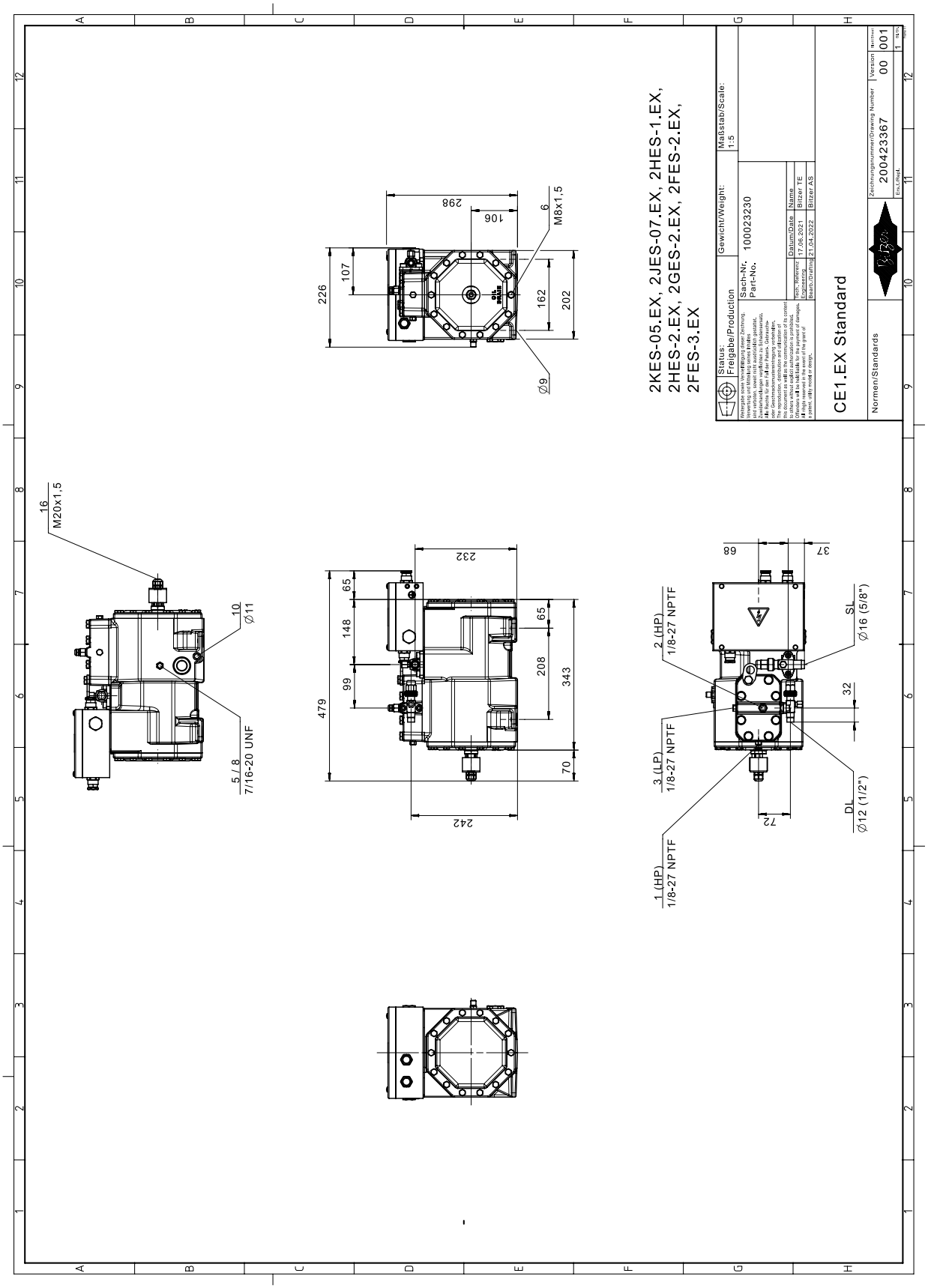
- Magnetventil in die Flüssigkeitsleitung einbauen.
- Bei Aufstellung in Bereichen niedriger Temperatur kann es notwendig werden, den Ölabscheider zu isolieren.

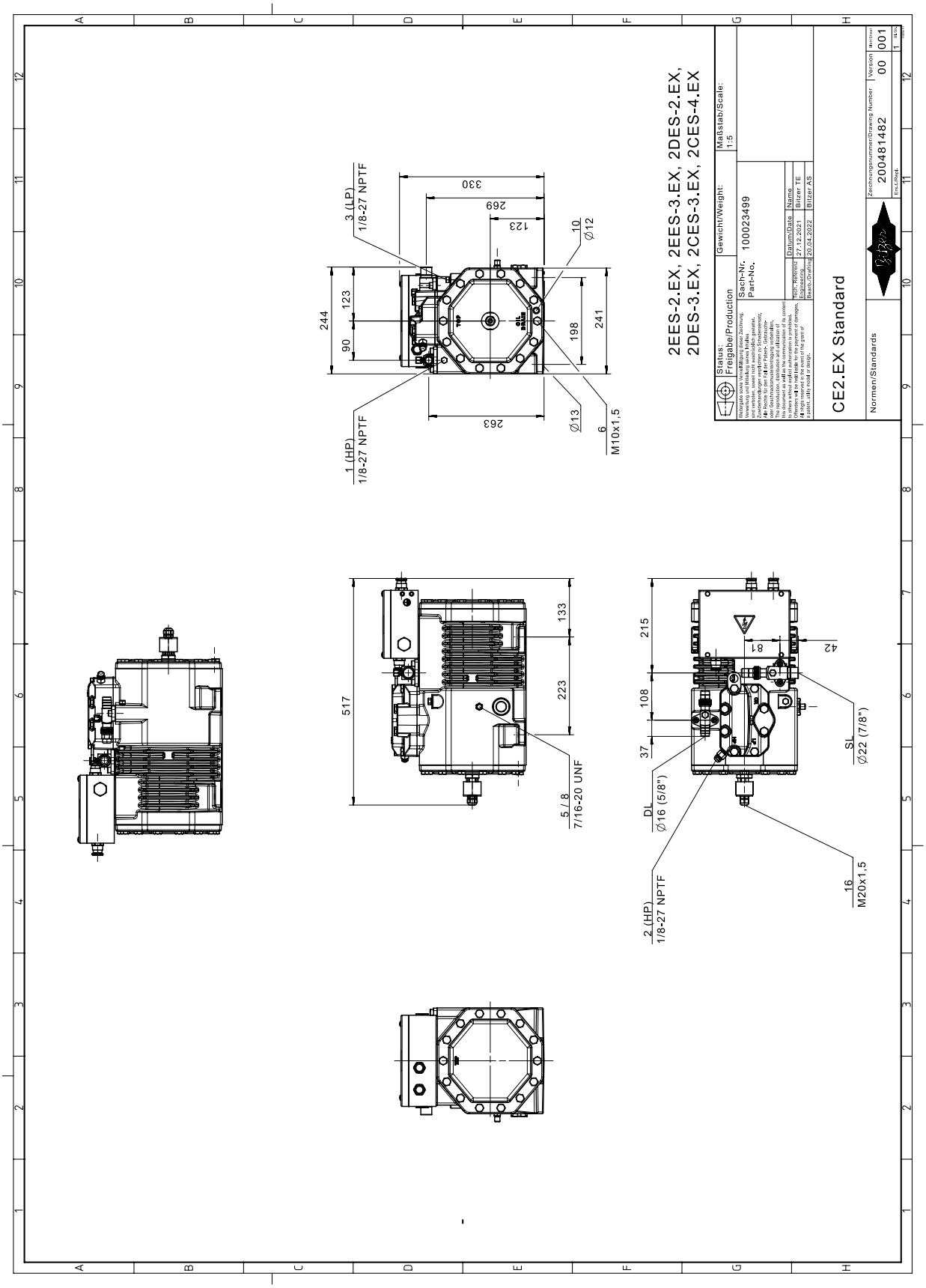
5.10 Anschlüsse und Maßzeichnungen

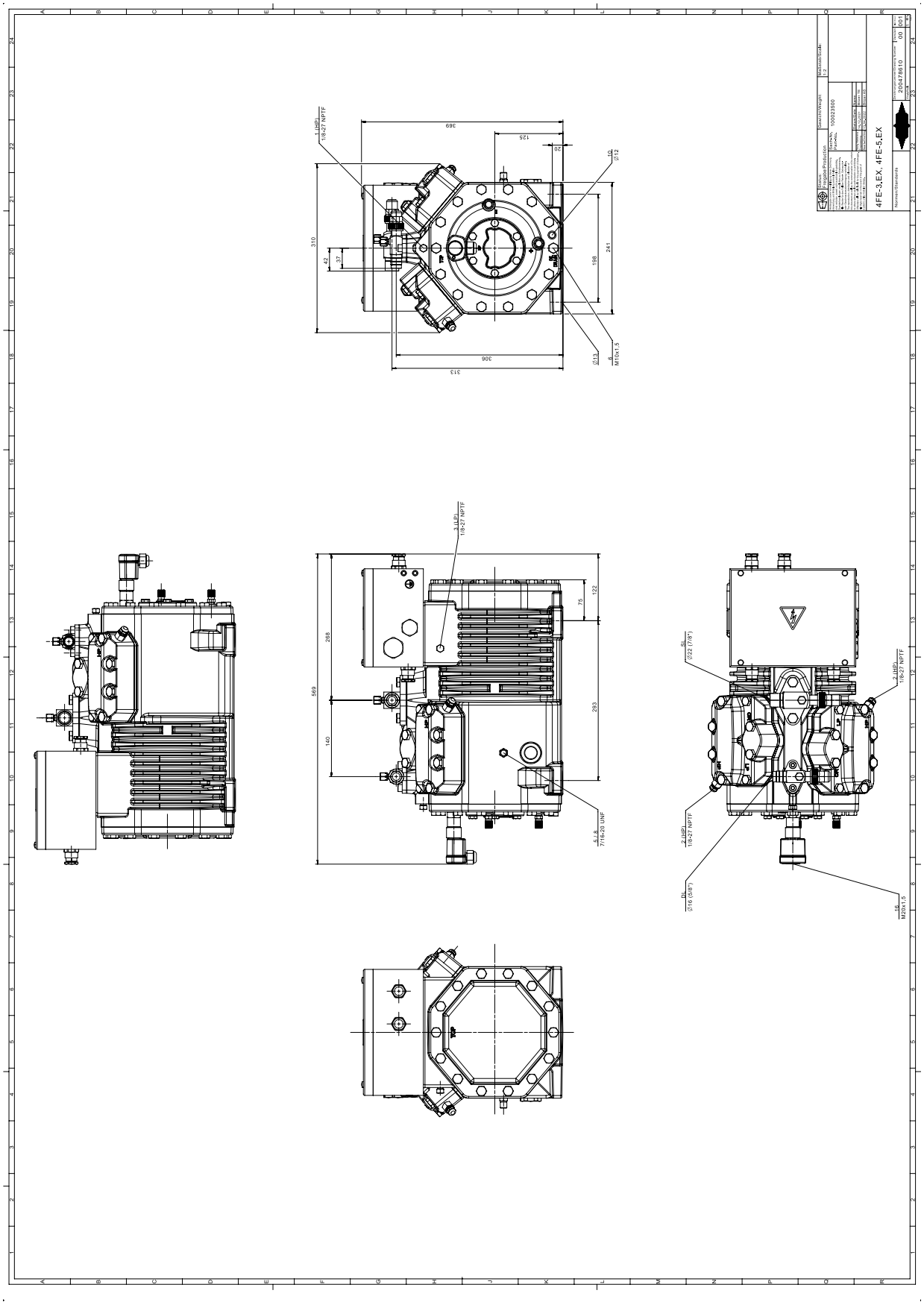
Anschlusspositionen	
1	Hochdruckanschluss (HP) Anschluss für Hochdruckschalter (HP)
2	Anschluss für Druckgastemperaturfühler (HP)
3	Niederdruckanschluss (LP) Anschluss für Niederdruckschalter (LP)
4	Anschluss für RI-Einspritzdüse (LP)
5	Öleinfüllstopfen
6	Ölablass
7	Ölfilter (Magnetschraube)
8	Ölrückführung (aus Ölabscheider)
9a	Anschluss für Gasausgleich (Parallelbetrieb)
9b	Anschluss für Ölausgleich (Parallelbetrieb)
10	Anschluss für Ölheizung
11	Öldruckanschluss +
12	Öldruckanschluss –
16	Anschluss für Ölüberwachung ((opto-elektronische Ölüberwachung OLC-K1/OLC-D1 oder Öldifferenzdruckschalter Delta-PII/DP-1)
21	Wartungsanschluss für Ölventil
SL	Sauggasleitung
DL	Druckgasleitung

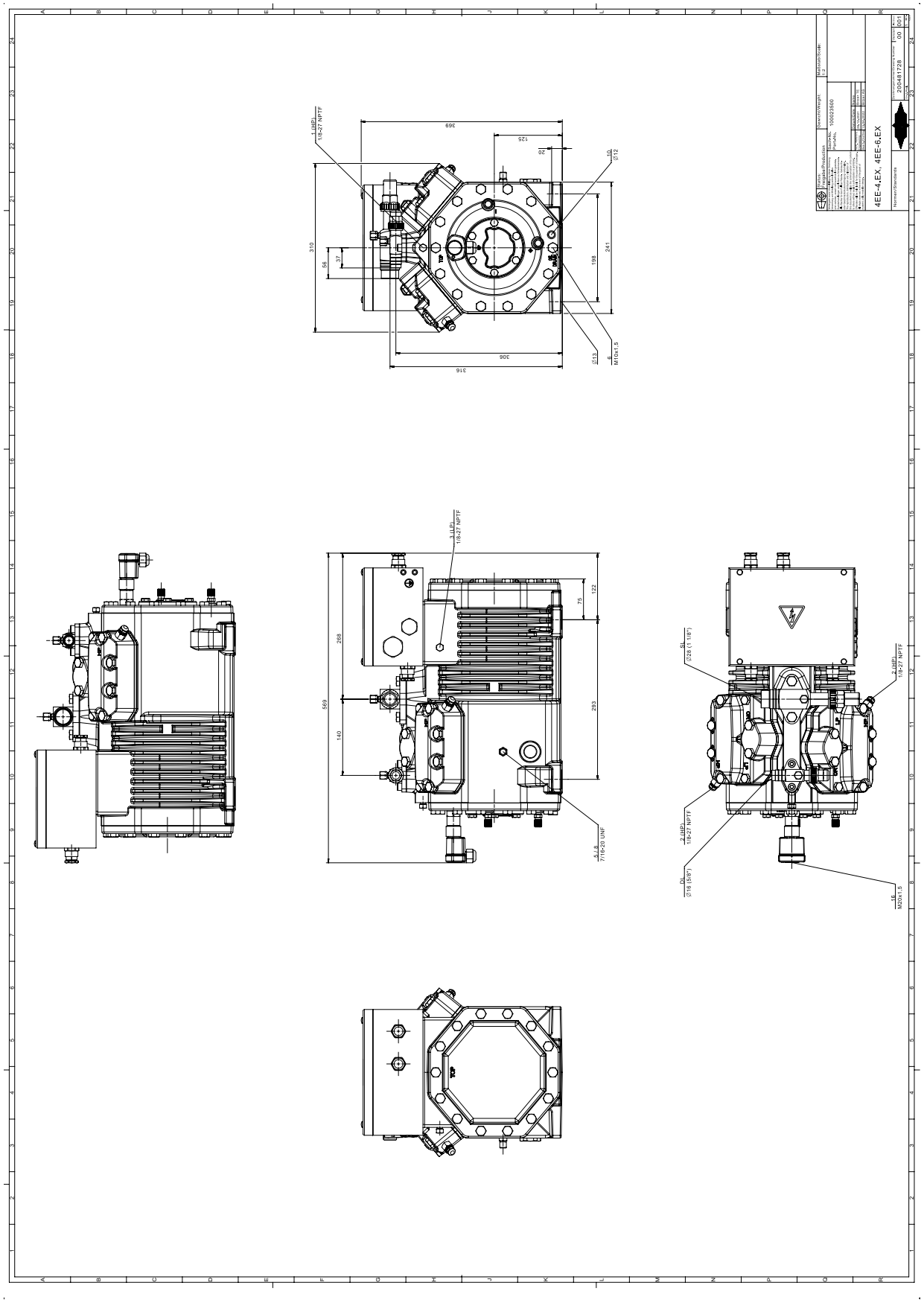
Tab. 1: Anschlusspositionen

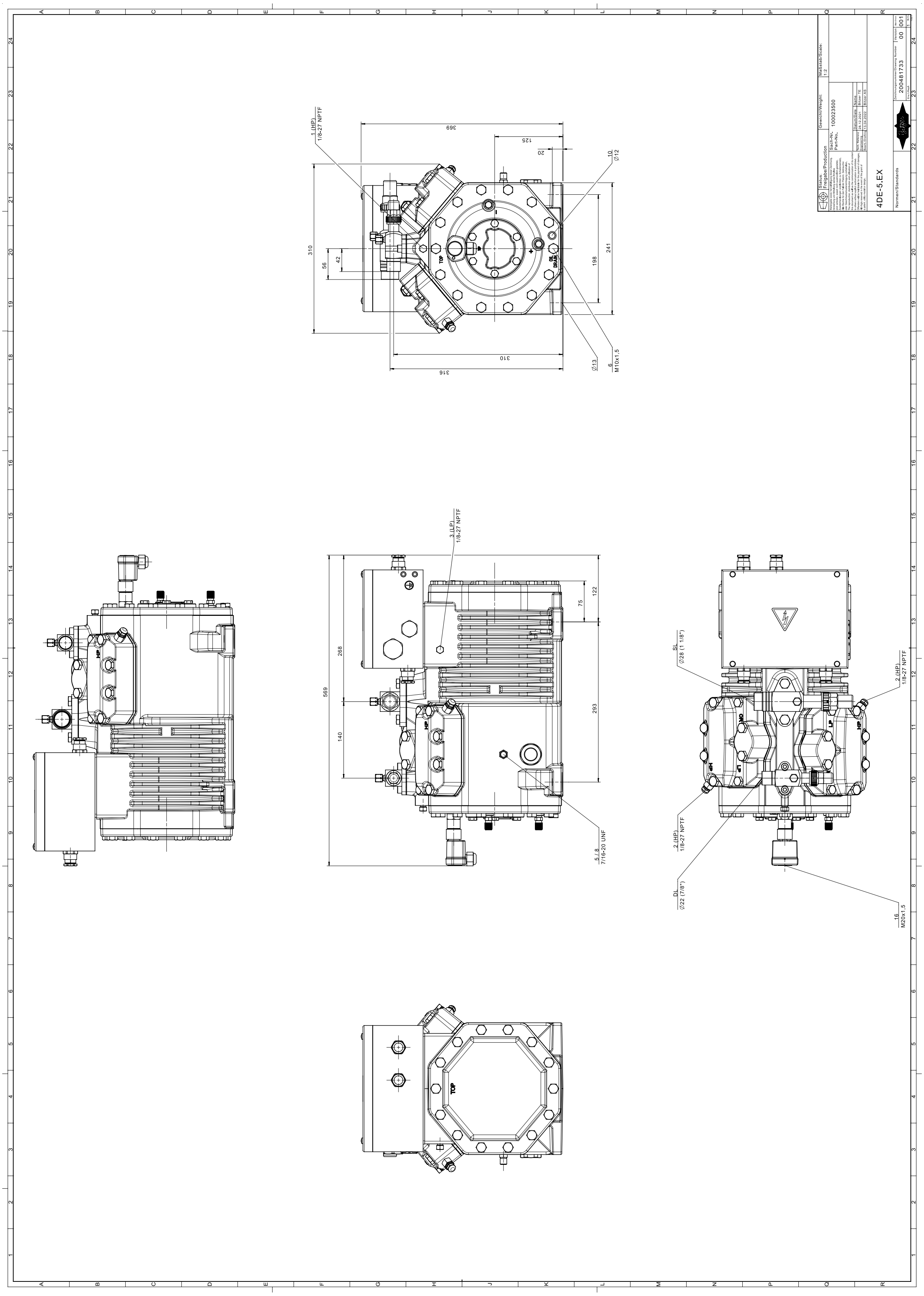
Maßangaben können Toleranzen entsprechend EN ISO 13920-B aufweisen.

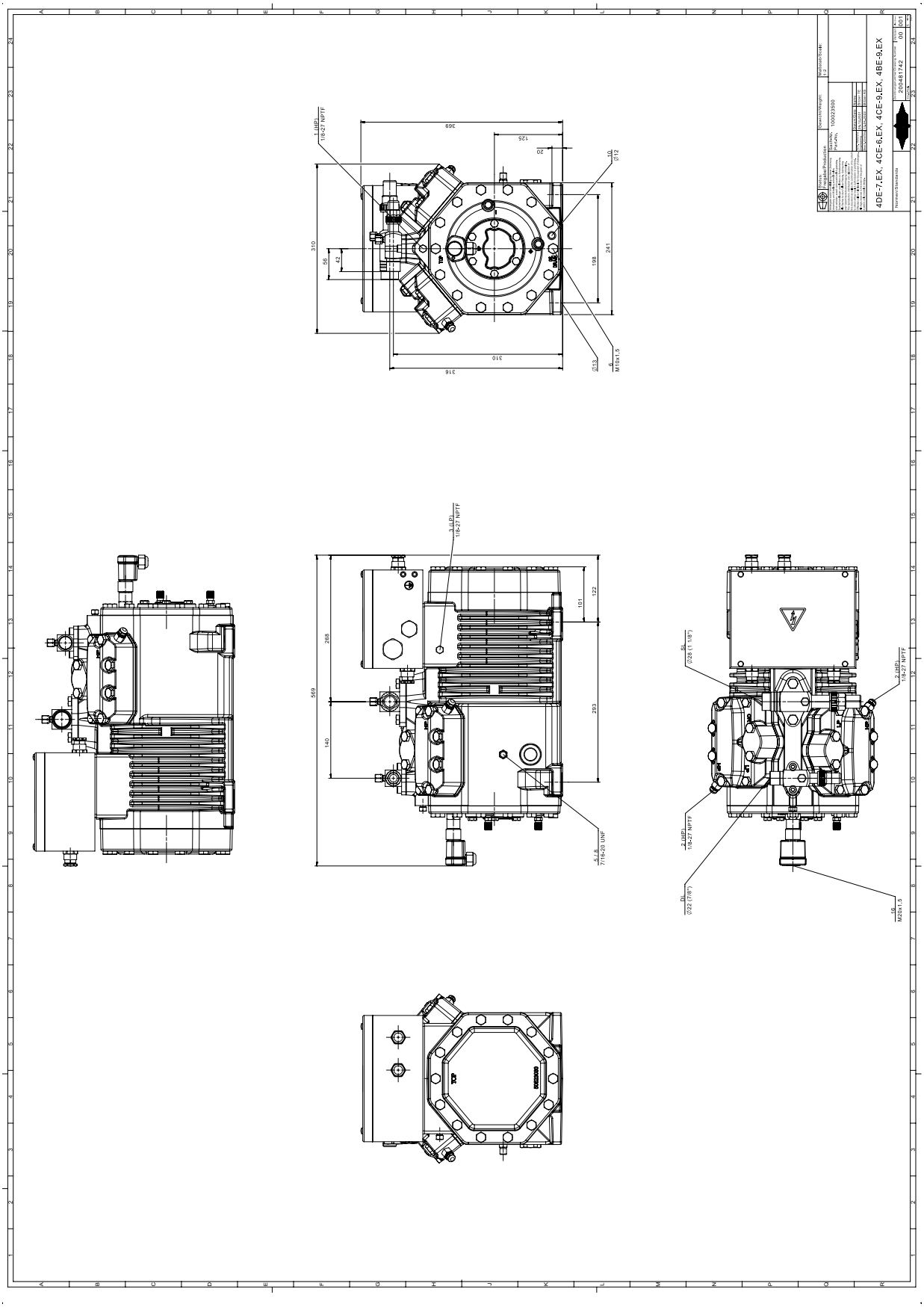

2KES-05.EX, 2JES-07.EX, 2HES-1.EX,
2HES-2.EX, 2GES-2.EX, 2FES-2.EX,
2FES-3.EX
CE1.EX Standard
Status:
Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Sach-Nr.
Part-No.
100023230
Maßstab/Scale:
1:5
Datum/Date
Name
Bitzer TE
Bitzer AS
17.06.2021
21.04.2022
Normen/Standards
Zeichnungsnummer/Drawing Number
200423367
Version
00 001
16
M20x1,5
10
Ø11
5 / 8
7/16-20 UNF
298
106
6
M8x1,5
226
107
162
202
Ø9
232
65
148
99
479
208
343
70
242
68
37
2 (HP)
1/8-27 NPTF
SL
Ø16 (5/8")
32
3 (LP)
1/8-27 NPTF
72
DL
Ø12 (1/2")
1 (HP)
1/8-27 NPTF

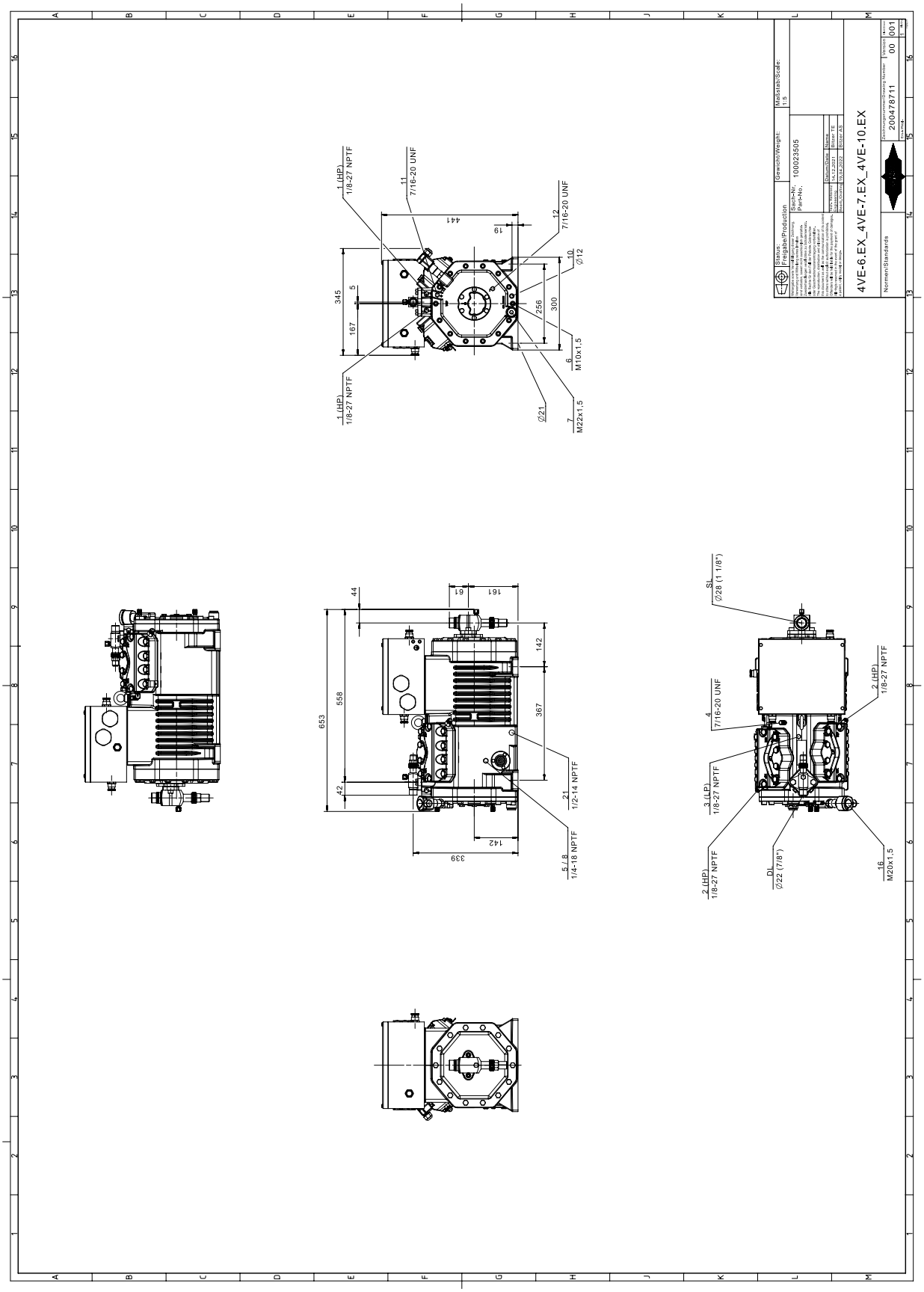

2EES-2.EX, 2EES-3.EX, 2DES-2.EX,
2DES-3.EX, 2CES-3.EX, 2CES-4.EX
CE2.EX Standard
Status:
Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Maßstab/Scale:
1:5
Sach-Nr.
Part-No.
100023499
Name
Bitzer TE
Bitzer AS
Datum/Date
27.12.2021
20.04.2022
Tech. Referenz
Engineering
Bearb./Drafting
Normen/Standards
Zeichnungsnummer/Drawing Number
200481482
Version
00
Archiv
001
Ersa./Repl.
3 (LP)
1/8-27 NPTF
1 (HP)
1/8-27 NPTF
2 (HP)
1/8-27 NPTF
330
269
123
244
123
90
198
241
263
10
Ø12
Ø13
6
M10x1,5
517
133
223
5 / 8
7/16-20 UNF
215
108
37
81
42
DL
Ø16 (5/8")
SL
Ø22 (7/8")
16
M20x1,5

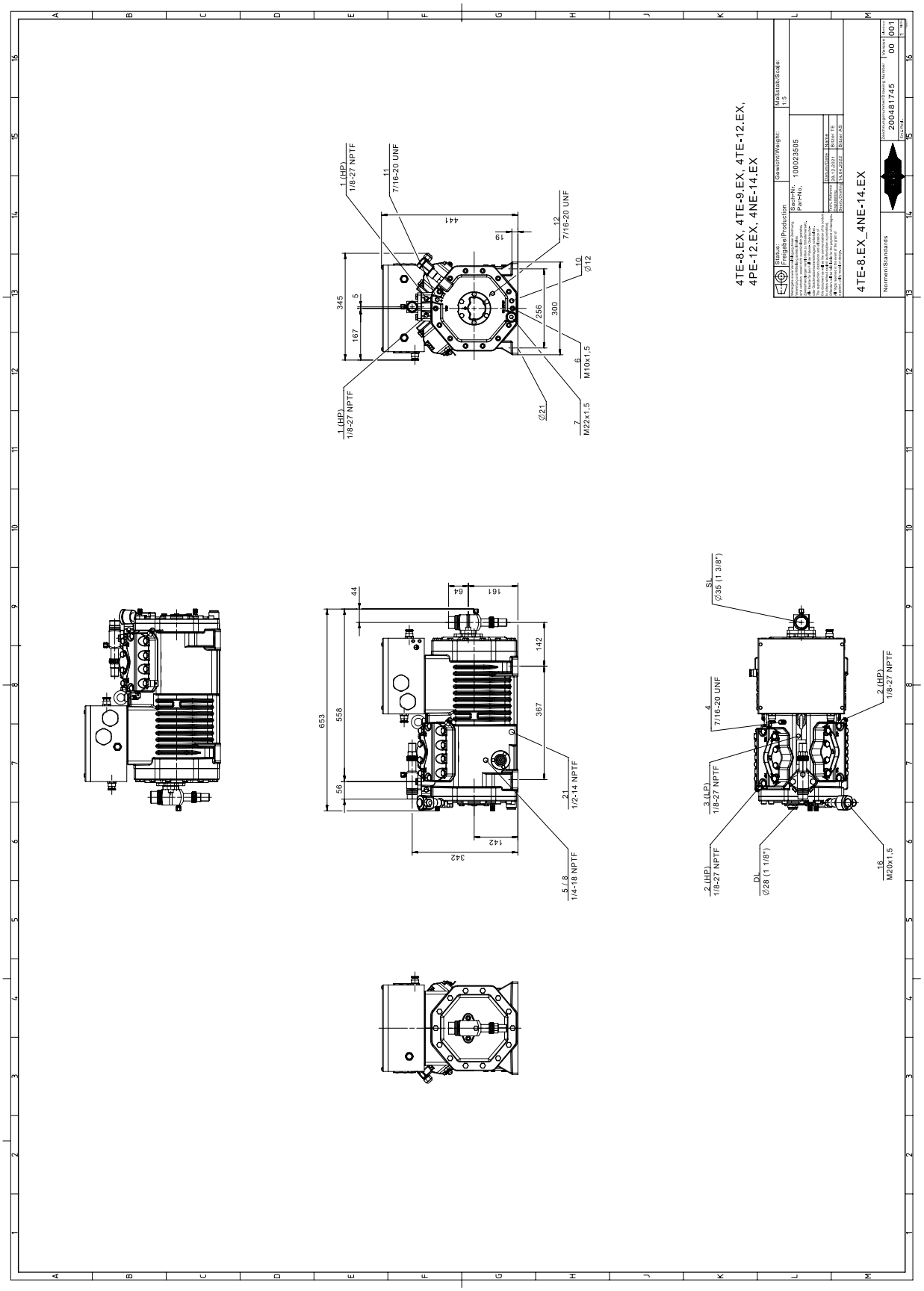

4FE-3,EX, 4FE-5,EX
100023500
20047981O
00
001
1 (HP) 1/8-27 NPTF
369
125
20
Ø12
310
42
37
198
241
306
313
Ø10
8
M10x1.5
3 (LP) 1/8-27 NPTF
268
569
140
75
122
263
5/16-24 UNF
SL Ø22 (7/8")
2 (HP) 1/8-27 NPTF
DL Ø16 (5/8")
4x M20x1.5

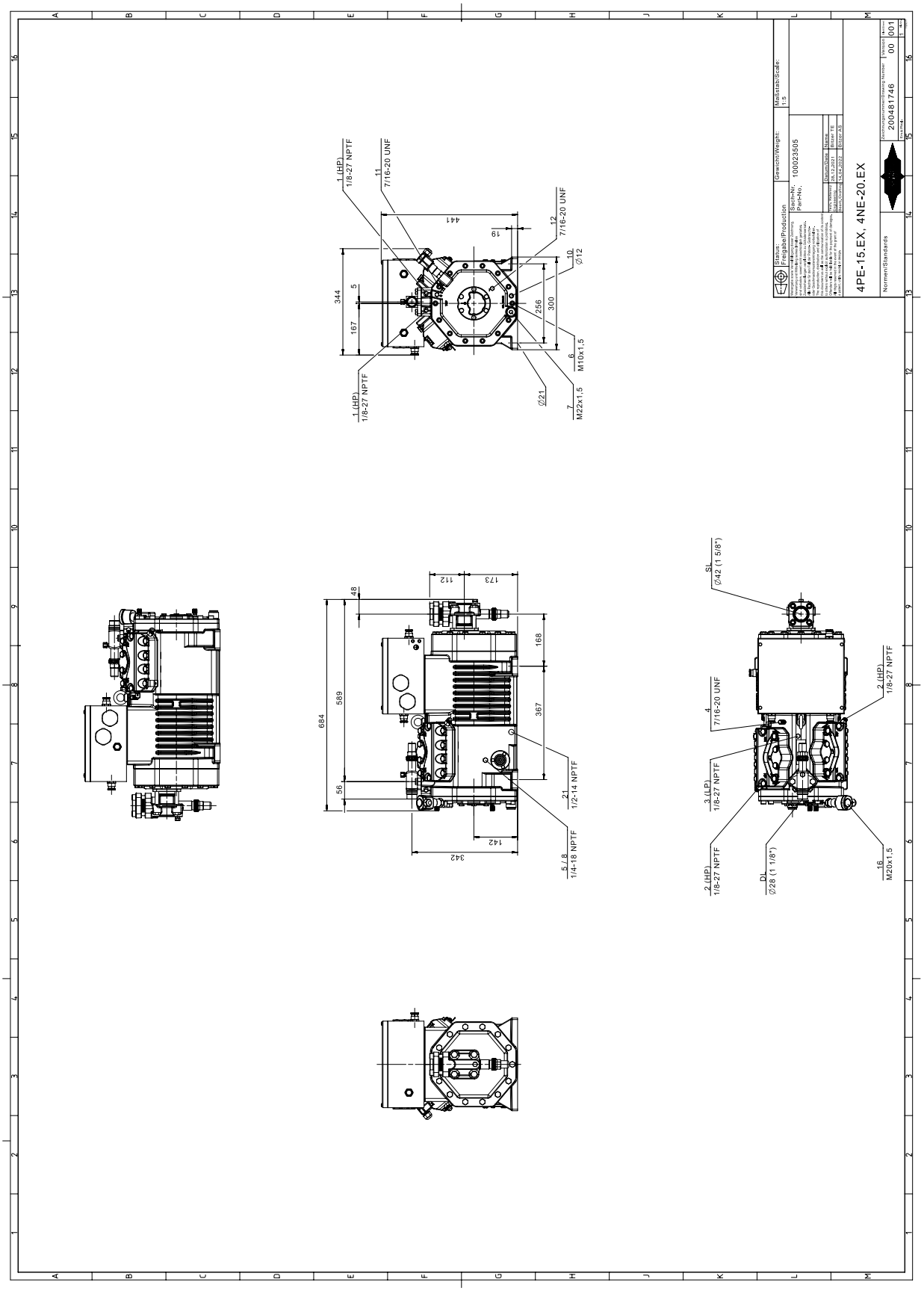

4EE-4.EX, 4EE-6.EX
1 (HP) 1/8-27 NPTF
369
126
20
Ø10 Ø12
310
56
37
241
198
Ø13
M40x1.5
306
316
3 (HP) 1/8-27 NPTF
266
569
140
75
122
293
4 (LP) 7/16-20 UNF
2 (HP) 1/8-27 NPTF
Pt G3/8 (1/8"F)
Pt G1/4 (5/8"F)
16 M22X1.5

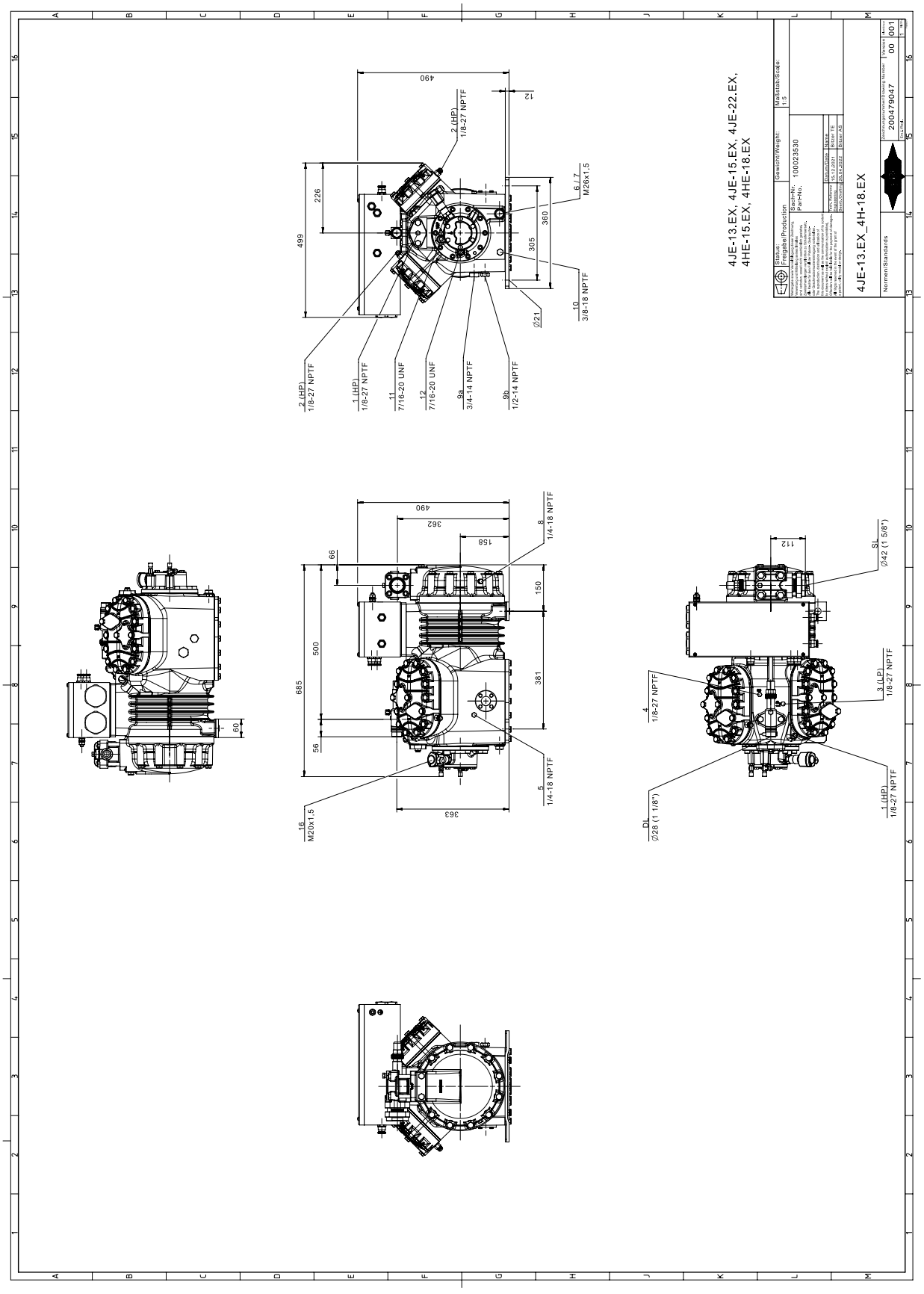

4DE-5.EX

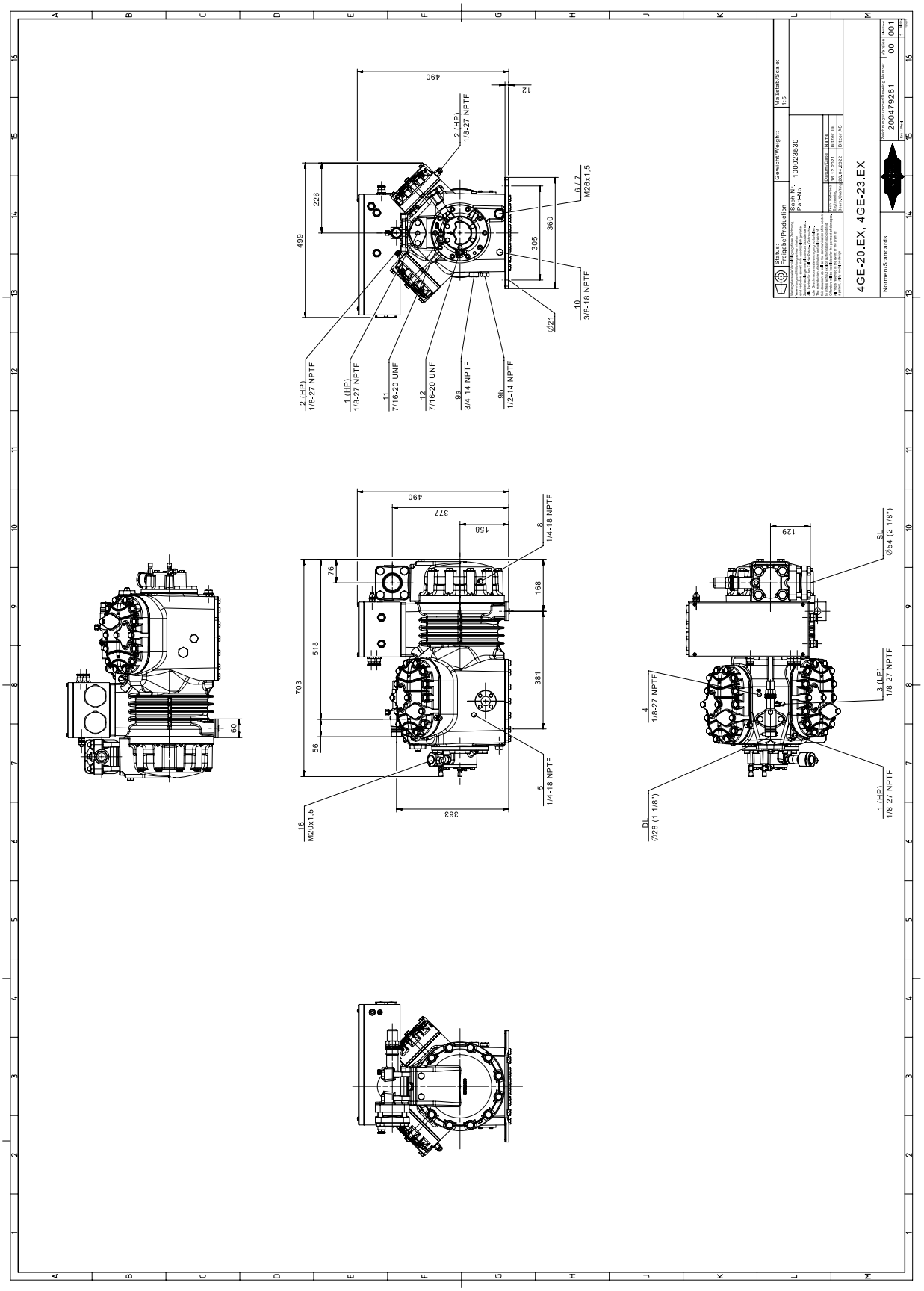

4DE-7.EX, 4CE-6.EX, 4CE-9.EX, 4BE-9.EX
1 (HP) 1/8-27 NPTF
2 (HP) 1/8-27 NPTF
3 (LP) 1/8-27 NPTF
4 (LP) 1/8-27 NPTF
5 7/16-20 UNF
6 M20x1.5
Ø13
M16x1.5
Ø10 Ø12
Ø26 (1 1/8")
Ø22 (7/8")
369
125
20
310
316
241
198
42
56
122
101
293
140
569
265

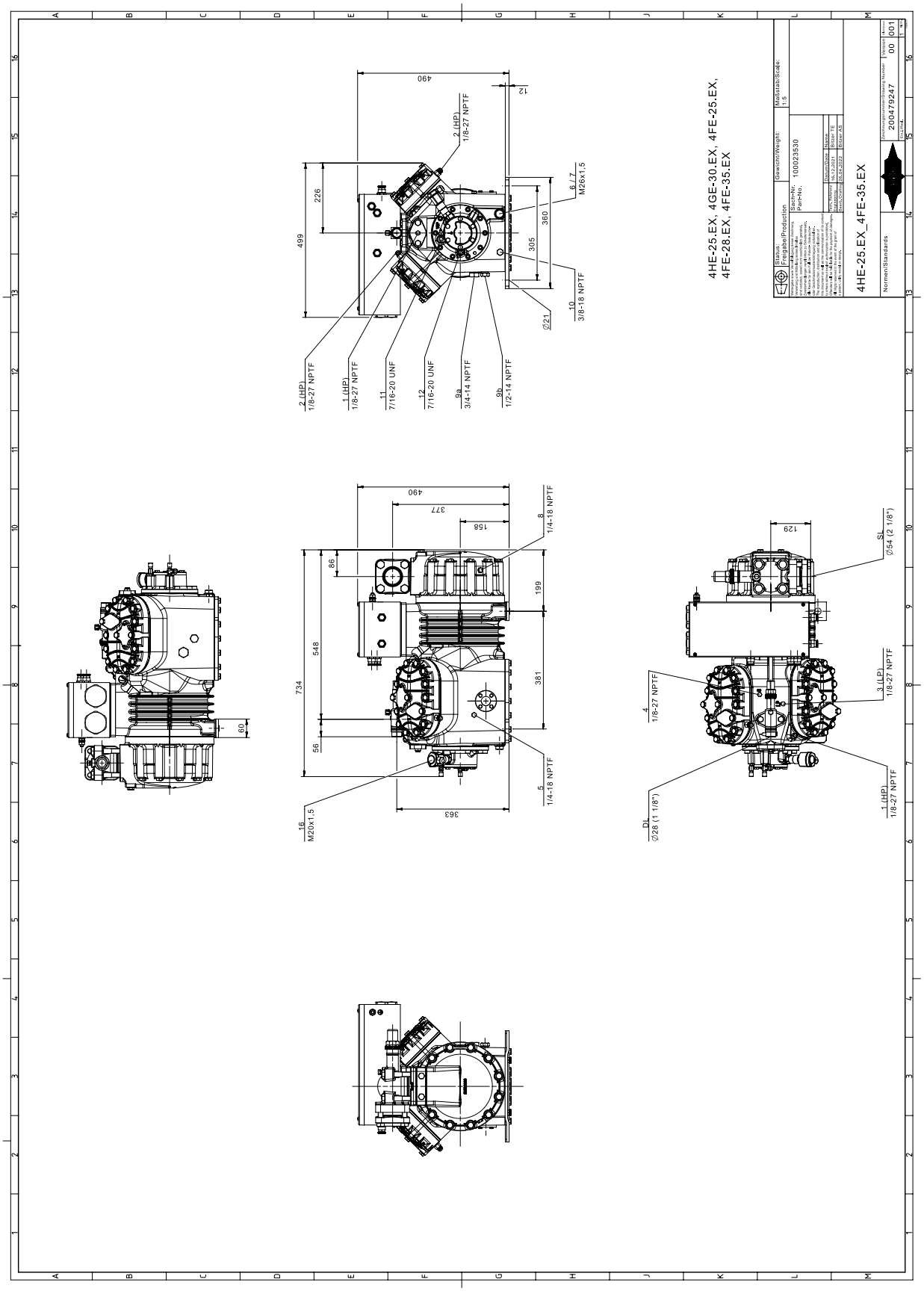

4VE-6.EX_4VE-7.EX_4VE-10.EX
Status: Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Maßstab/Scale: 1:5
Sach-Nr.: 100023505
Part-No.:
Normen/Standards
Zeichnungsnummer/Drawing Number: 200478711
Version: 00
Blatt/Sheet: 001
Datum/Date: 12.04.2022
Name: Bitzer AS
1 (HP) 1/8-27 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
10 Ø12
6 M10x1.5
7 M22x1.5
Ø21
5
345
167
441
19
256
300
44
161
61
142
367
653
558
42
339
21 1/2-14 NPTF
5 1/8 1/4-18 NPTF
SL Ø28 (1 1/8")
2 (HP) 1/8-27 NPTF
4 7/16-20 UNF
3 (LP) 1/8-27 NPTF
DL Ø22 (7/8")
16 M20x1.5

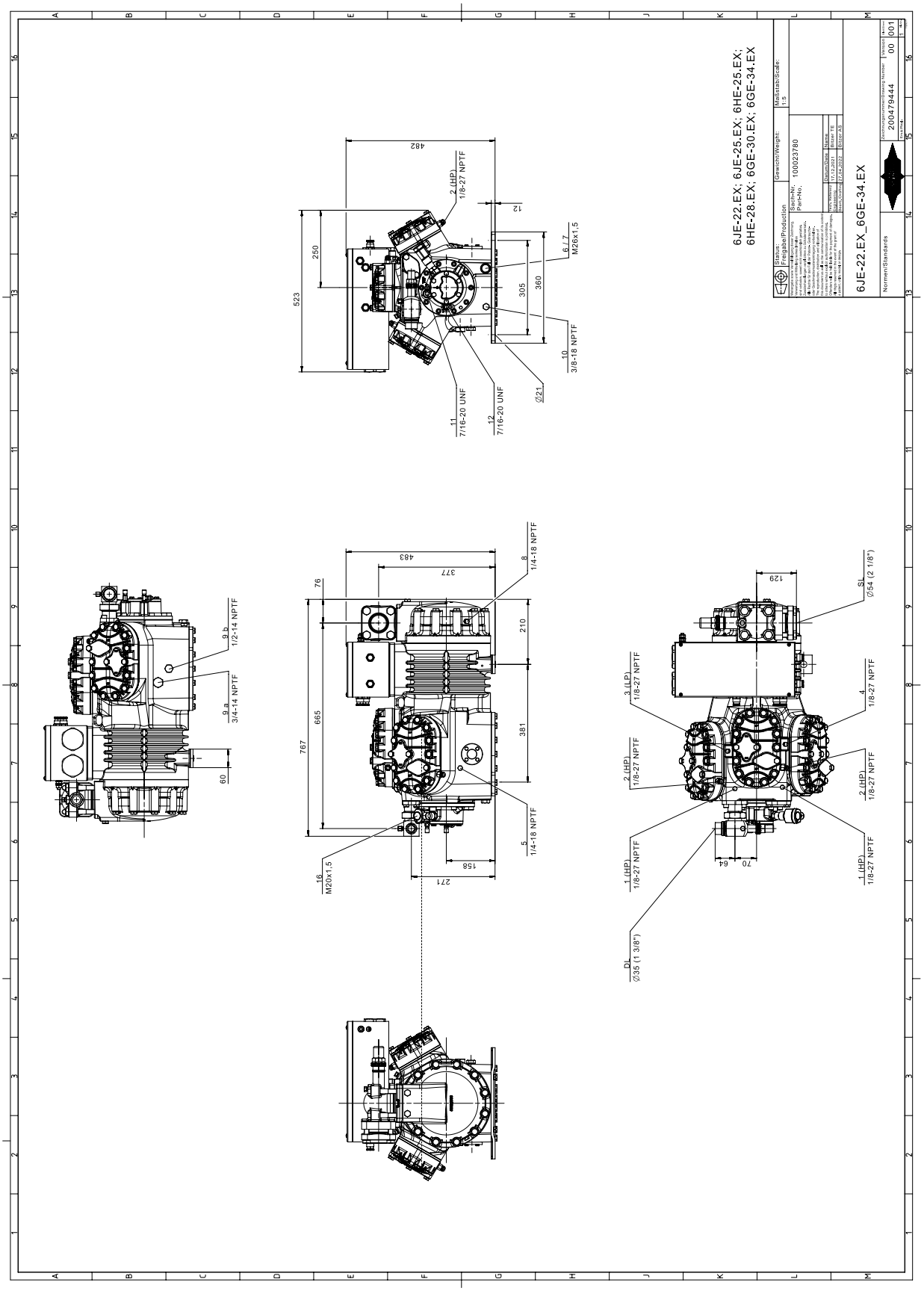

4TE-8.EX, 4TE-9.EX, 4TE-12.EX,
4PE-12.EX, 4NE-14.EX
4TE-8.EX_4NE-14.EX
Maßstab/Scale:
1:5
Gewicht/Weight:
Sach-Nr.
Part-No.
100023505
Dokumentnummer/Drawing Number
200481745
Version
00
Blatt
001
Normen/Standards
1 (HP) 1/8-27 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
10 Ø12
6 M10x1.5
7 M22x1.5
Ø21
1 (HP) 1/8-27 NPTF
441
19
345
5
167
256
300
44
161
64
653
558
142
367
56
21 1/2-14 NPTF
142
342
5 1/8 1/4-18 NPTF
SL Ø35 (1 3/8")
4 7/16-20 UNF
2 (HP) 1/8-27 NPTF
3 (LP) 1/8-27 NPTF
2 (HP) 1/8-27 NPTF
DL Ø28 (1 1/8")
16 M20x1.5

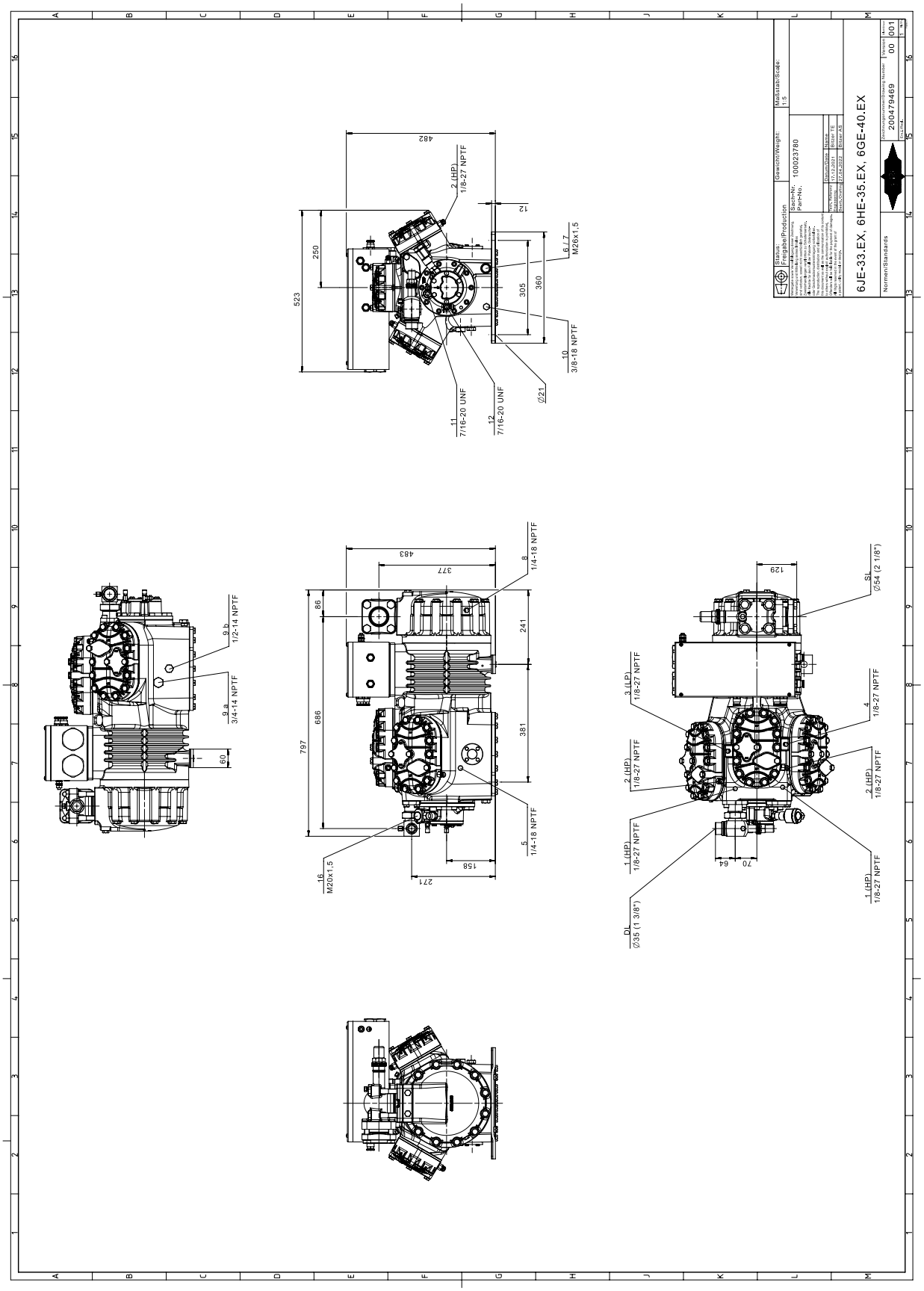

4PE-15.EX, 4NE-20.EX
Status: Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Maßstab/Scale: 1:5
Zeichnungsnummer/Drawing Number: 200481746
Version: 00
Blatt/Sheet: 001
Normen/Standards
1 (HP) 1/8-27 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
10 Ø12
6 M10x1,5
7 M22x1,5
Ø21
5 1/8 1/4-18 NPTF
21 1/2-14 NPTF
3 (LP) 1/8-27 NPTF
4 7/16-20 UNF
2 (HP) 1/8-27 NPTF
SL Ø42 (1 5/8")
DL Ø28 (1 1/8")
16 M20x1,5

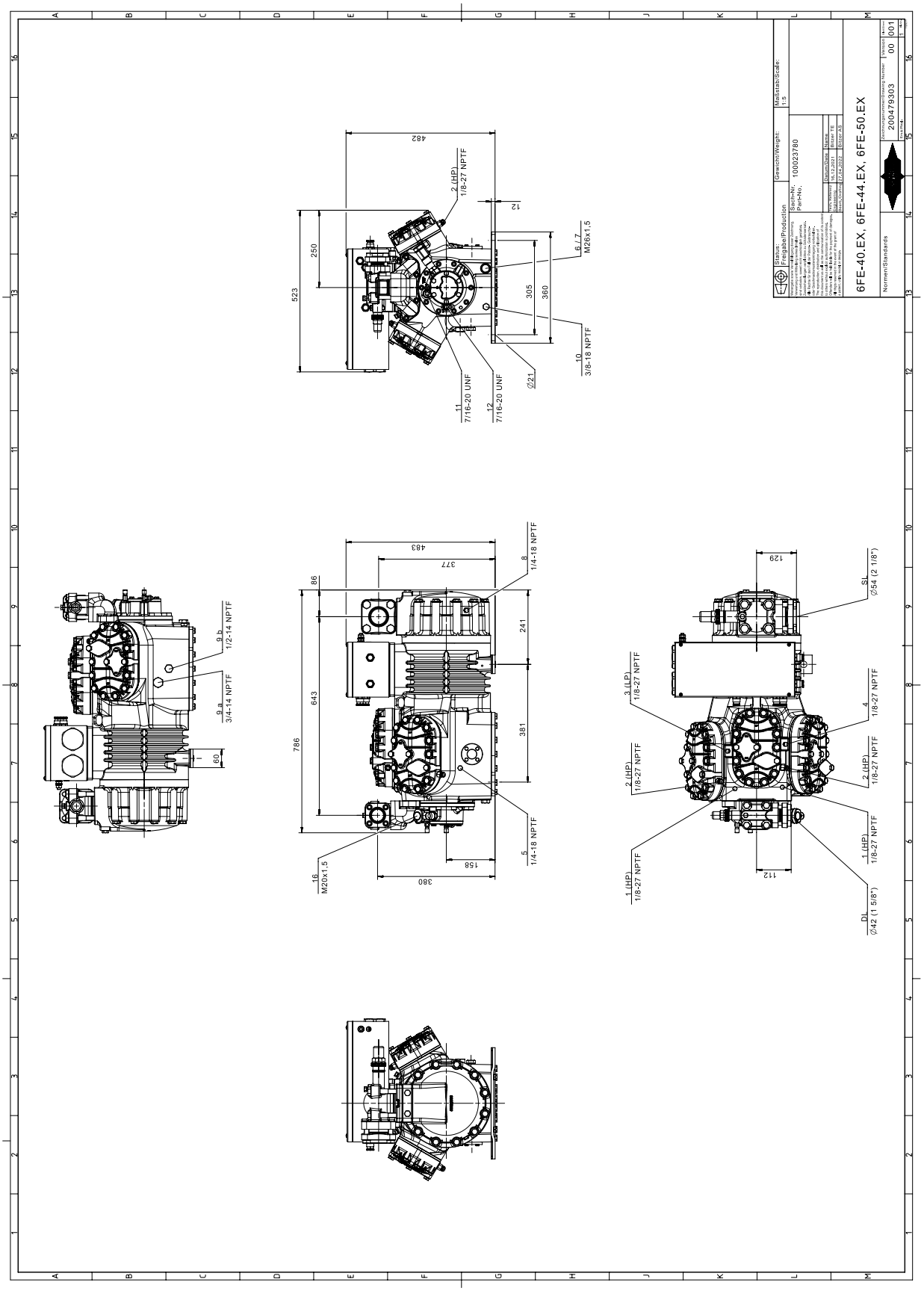

4JE-13.EX, 4JE-15.EX, 4JE-22.EX,
4HE-15.EX, 4HE-18.EX
4JE-13.EX_4H-18.EX
Maßstab/Scale: 1:5
Gewicht/Weight:
Sach-Nr. 100023530
Part-No.
Status: Release/Production
Norm/Standards
Zeichnungsnr/Drawing Number 2004790 47
Version 00
Blatt 001
Datum/Date
Name
Bitzer TE
Bitzer AS
15.11.2021
05.04.2022
Ers. f. Ersatz für
Ersetzt durch
Änderung
Datum
Index
Bearb./Draw.
Prüf./Check.
Freig./Release
Gepr./Check
Norm
Ers.
Ersatz
Kopie
Sperrvermerk
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten.
Copyright reserved. No reproduction or dissemination of this document or part of it without our prior written permission. Violations shall result in liability for damages. All rights reserved.
2 (HP) 1/8-27 NPTF
1 (HP) 1/8-27 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
9a 3/4-14 NPTF
9b 1/2-14 NPTF
10 3/8-18 NPTF
6 / 7 M26x1.5
Ø21
490
12
226
499
305
360
8 1/4-18 NPTF
5 1/4-18 NPTF
16 M20x1.5
66
362
158
150
381
500
685
56
363
60
112
S1 Ø42 (1 5/8")
3 (LP) 1/8-27 NPTF
4 1/8-27 NPTF
D1 Ø28 (1 1/8")


4GE-20.EX, 4GE-23.EX
Status: Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Maßstab/Scale: 1:5
Sach-Nr./ Part-No.: 100023530
Zeichnungsnummer/Drawing Number: 200479261
Version: 00
Blatt/Sheet: 001
Normen/Standards
2 (HP) 1/8-27 NPTF
1 (HP) 1/8-27 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
9a 3/4-14 NPTF
9b 1/2-14 NPTF
10 3/8-18 NPTF
6 / 7 M26x1.5
5 1/4-18 NPTF
8 1/4-18 NPTF
16 M20x1.5
3 (LP) 1/8-27 NPTF
4 1/8-27 NPTF
Sl Ø54 (2 1/8")
Dl Ø28 (1 1/8")
490
377
158
129
499
226
305
360
Ø21
703
518
381
168
76
56
363
60


4HE-25.EX, 4GE-30.EX, 4FE-25.EX,
4FE-28.EX, 4FE-35.EX
4HE-25.EX_4FE-35.EX
Maßstab/Scale: 1:5
Gewicht/Weight:
Sach-Nr. 100023530
Part-No.
Status: Release/Production
Normen/Standards
Zeichnungsnr./Drawing Number 20047247
Version 00
Blatt 001
2 (HP) 1/8-27 NPTF
1 (HP) 1/8-27 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
9a 3/4-14 NPTF
9b 1/2-14 NPTF
10 3/8-18 NPTF
6 / 7 M26x1.5
5 1/4-18 NPTF
8 1/4-18 NPTF
16 M20x1.5
3 (LP) 1/8-27 NPTF
4 1/8-27 NPTF
SL Ø54 (2 1/8")
DL Ø28 (1 1/8")
490
377
158
363
548
734
499
226
305
360
199
381
86
56
129
60
12
21


6JE-22.EX; 6JE-25.EX; 6HE-25.EX;
6HE-28.EX; 6GE-30.EX; 6GE-34.EX
6JE-22.EX_6GE-34.EX
Status:
Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Maßstab/Scale:
1:5
Sach-Nr.:
Part-No.:
100023780
Zeichnungsnummer/Drawing Number
2004479444
Version
00
Blatt
001
Normen/Standards
Datum/Date
Name
17.04.2023
Bitzer AS
482
523
250
12
2 (HP)
1/8-27 NPTF
6 / 7
M26x1,5
305
360
10
3/8-18 NPTF
Ø21
11
7/16-20 UNF
12
7/16-20 UNF
463
377
76
767
665
8
1/4-18 NPTF
210
381
5
1/4-18 NPTF
158
271
16
M20x1,5
9 b
1/2-14 NPTF
9 a
3/4-14 NPTF
60
129
SL
Ø54 (2 1/8")
3 (LP)
1/8-27 NPTF
4
1/8-27 NPTF
2 (HP)
1/8-27 NPTF
2 (HP)
1/8-27 NPTF
1 (HP)
1/8-27 NPTF
1 (HP)
1/8-27 NPTF
DL
Ø35 (1 3/8")
70
64


6JE-33.EX, 6HE-35.EX, 6GE-40.EX
Maßstab/Scale: 1:5
Gewicht/Weight:
Sach-Nr. 100023780
Part-No.
Status: Release/Production
Normen/Standards
Zeichnungsnr./Drawing Number 20479469
Version 00
Blatt 001
Datum/Date 17.11.2021
Name Bitzer TE
Bitzer AS
482
523
250
305
360
12
Ø21
483
377
797
686
86
241
381
158
271
129
64
70
2 (HP) 1/8-27 NPTF
6 / 7 M26x1,5
10 3/8-18 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
8 1/4-18 NPTF
5 1/4-18 NPTF
16 M20x1,5
9 b 1/2-14 NPTF
9 a 3/4-14 NPTF
60
3 (LP) 1/8-27 NPTF
4 1/8-27 NPTF
1 (HP) 1/8-27 NPTF
DL Ø35 (1 3/8")
SL Ø54 (2 1/8")


6FE-40.EX, 6FE-44.EX, 6FE-50.EX
Status: Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Maßstab/Scale: 1:5
Sach-Nr./Part-No.: 100023780
Zeichnungsnummer/Drawing Number: 200479303
Version: 00
Blatt/Sheet: 001
Normen/Standards
2 (HP) 1/8-27 NPTF
482
12
523
250
6 / 7 M26x1,5
305
360
10 3/8-18 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
Ø21
9 b 1/2-14 NPTF
9 a 3/4-14 NPTF
60
483
377
8 1/4-18 NPTF
86
786
643
241
381
5 1/4-18 NPTF
16 M20x1,5
158
380
129
SL Ø54 (2 1/8")
3 (LP) 1/8-27 NPTF
4 1/8-27 NPTF
2 (HP) 1/8-27 NPTF
2 (HP) 1/8-27 NPTF
1 (HP) 1/8-27 NPTF
1 (HP) 1/8-27 NPTF
112
DL Ø42 (1 5/8")

6 Elektrischer Anschluss



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

Sämtliche Arbeiten an der Elektrik dürfen nur ausgeführt werden von qualifiziertem, autorisiertem und speziell auf dem Gebiet des Explosionsschutzes unterwiesenem Fachpersonal. Für die Qualifikation und Sachkunde des Fachpersonals gelten die jeweils landesüblichen Vorschriften und Richtlinien.

Trennbarrieren in sicherer Zone entsprechend der Prinzipschaltbilder in dieser Betriebsanleitung anschließen (Trennbarrieren)!

Herstellerdokumentation der eingesetzten Bauteile beachten!

Angaben auf den Typschildern mit den Angaben des vorhandenen Stromnetzes vergleichen. Geräte nur bei Übereinstimmung der Typschilddaten mit den Netzverhältnissen anschließen.

Auslegung des Anschlusses gemäß Stromdaten auf dem Typschild.

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, EN (IEC) 60079-14 die Sicherheitsnormenreihe IEC60364 und nationale Schutzbestimmungen berücksichtigen.

6.1 Verkabelung im Auslieferungszustand und elektrische Sicherheit

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

Das Verdichterschutzgerät darf nicht über eine Automatik entriegelt werden.

Wenn eine Anwendung, beispielsweise der Einsatz eines bestimmten Kältemittels oder die Aufstellung an einem speziellen Ort, eine Montage des Verdichterschutzgeräts oder des Verdichtermoduls direkt am Verdichter nicht möglich macht, kann es auch beigepackt mitgeliefert werden. Der Motortemperaturmesskreis ist in diesem Fall nicht angeschlossen, das Verdichterschutzgerät für die Kälteanlage muss beim Einbau innerhalb des externen Schaltschranks, der sich außerhalb der EX-Zone befindet, montiert werden.

6.2 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. Verdichtermodul in die Sicherheitskette einbinden und mit passender Betriebsspannung versorgen.
- Hoch- und Niederdruckschalter ebenfalls in die Sicherheitskette einbinden und mit passender Betriebsspannung versorgen.
- Bei Bedarf weitere Überwachungsgeräte anschließen, in die Sicherheitskette einbinden und mit passender Betriebsspannung versorgen.
- Alle Kabel auf festen Sitz prüfen.

6.3 Bauteile dimensionieren

- Motorschütze, Kabel und Sicherungen bei Direktanlauf entsprechend dem maximalen Betriebsstrom und der maximalen Leistungsaufnahme des Motors auswählen. Bei anderen Anlaufmethoden entsprechend der jeweils geringeren Last. Hierzu Betriebsanleitung des Motorherstellers beachten.
- Kabelquerschnitte und -mantelqualität entsprechend den örtlichen Vorschriften und dem Aufstellort auswählen, beispielsweise UV- oder/und ölbeständig.
- Motorschütze nach Gebrauchskategorie AC3 entsprechend EN/IEC60947 verwenden.
- Überlastschutzeinrichtungen bei Direktanlauf auf maximalen Betriebsstrom auslegen. Bei anderen Anlaufmethoden entsprechend dem jeweils geringeren Betriebsstrom.
- Überlastschutzeinrichtung in der Leistungsspannungsversorgung des Verdichters so auslegen, dass

sie schwere elektrische Fehler schnell und unterhalb der Auslöseschwelle der Verdichtersicherung absichert. Es könnte beispielsweise ein zeiteinstellbares Überlastrelais oder ein Leistungsschalter gewählt werden.

6.4 Typschildangaben zum eingebauten Motor

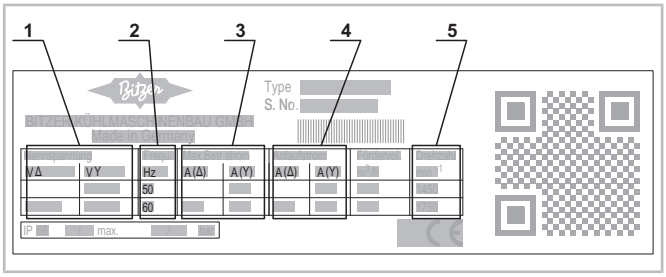


Abb. 13: Typisches Typschild für einen eingebauten Direktanlaufmotor, der im Stern oder im Dreieck betrieben werden kann.

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~**.

6.4.1 Teilwicklungsmotor, Part-Winding, "YY", "DD" oder "ΔΔ"

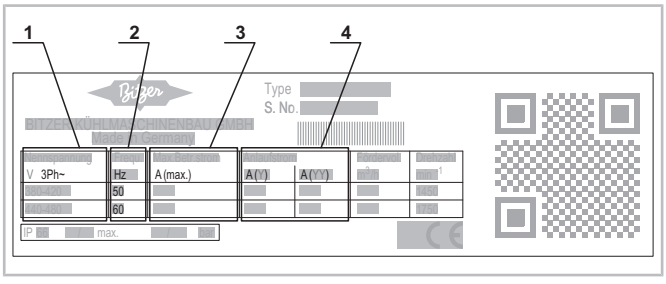


Abb. 14: Verdichter mit Teilwicklungsmotor, Beispiel eines Typschilds

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.

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.

6.4.2 Stern-Dreieck-Motor "Y/Δ"

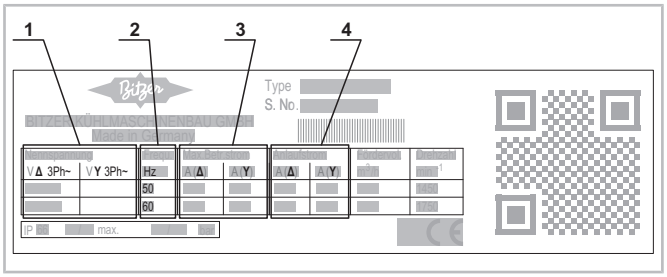


Abb. 15: Verdichter mit Stern-Dreieck-Motor, Beispiel eines Typschilds

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.

Ein Stern-Dreieck-Motor kann auch als Direktanlaufmotor bei Nennspannung im Dreieck-Betrieb verwendet werden. Dies reduziert jedoch die Motorleistung auf etwa ein Drittel.

- ▸ 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.
- 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.

6.4.3 Direktanlaufmotor

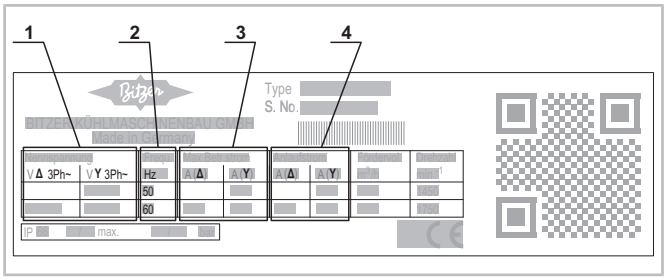


Abb. 16: Verdichter mit Direktanlaufmotor, Beispiel eines Typschilds

Das Feld 1 ist geteilt. In der ersten Spalte steht als zweites Zeichen **Δ** oder **D**. In der zweiten Spalte ist das zweite Zeichen ein **Y**. **Δ** oder **D** steht für den Direktanlauf im Dreieck und **Y** für Direktanlauf im Stern. Für den Stern-Anlauf wird eine √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.

- Motorschütz auf 120% des maximalen Betriebsstroms 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.

6.5 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 Motortemperaturüberwachung 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 Überschläge 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 ⏚ oder PE anschließen.
- Leistungskabel entsprechend den folgenden Kapiteln anschließen.

- Kabeldurchführungen gut abdichten.
- Die beiden Kabel des Motortemperaturmesskreises prüfen.
- Alle Kabelanschlüsse an der Stromdurchführungsplatte bzw. am Klemmenblock auf festen Sitz prüfen.
- Anschlusskastendeckel aufsetzen und festschrauben.

6.5.1 Erdung

Alle leitfähigen Bauteile inklusive der Rohrleitungen an den Potentialausgleich anschließen.




GEFAHR
Explosionsgefahr durch Entladung elektrostatischer Aufladung!
Nur für explosionsfähige Atmosphären geeignete Geräte verwenden und diese entsprechend im betreiberseitigen Explosionsschutzdokument bewerten und festhalten!
Geräte nicht in der Nähe von hochaufladenden Prozessen betreiben (z. B. mechanische Trennprozesse)!
Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung von nichtmetallischen Bauteilen, Werkzeugen, Hilfsmitteln sowie Kleidung treffen!
Z. B. Geeignete, antistatische Kleidung tragen, funkenarme Werkzeuge verwenden, zur Reinigung feuchtes Tuch verwenden, zusätzliche Erdung leitfähiger Teile vornehmen.

6.5.2 Anschlusskasten und Kabelverschraubungen

- Der Anschlusskasten und die Kabelverschraubungen müssen ordnungsgemäß verschlossen werden!
- Schutzart IP66 muss gewährleistet werden!
- Bei 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z) .. 4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) und 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z) .. 6FE(P)-50.EX(Y/P/Z): Leistungskabel: max. Querschnitt: 50 mm
- Ex-Kabelverschraubungen laut Herstellerangaben verwenden. Auf richtige Zuordnung der Kabel- und Verschraubungsdurchmesser achten!




GEFAHR
Explosionsgefahr durch Vereisung des Verdichters!
Vereisung des Verdichters im Tiefkühlbereich muss wegen Kurzschlussgefahr vermieden werden (z. B. durch geeignete Sauggasüberhitzung)! Sauggastemperatur sorgfältig einstellen und den Verdichter regelmäßig auf Vereisung prüfen!

6.5.3 Anschlusspositionen für die Leistungsspannungsversorgung

Durch die Stromdurchführungsplatte sind sechs Motorbolzen geführt und zwei Anschlüsse für die Motortemperaturüberwachung.

Auf Empfehlung der IEC sind die Phasen auf diese Weise versetzt anzuschließen.

Direktanlauf

Hubkolbenbenverdichter, die im Direktanlauf betrieben werden können:

- 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z)
- 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)
- 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z)
- 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)
- 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

Sternschaltung (Y)

Hubkolbenbenverdichter, die in Sternschaltung betrieben werden können:

- 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z)
- 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)
- 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)
- 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

Dreieckschaltung (Δ)

Hubkolbenbenverdichter, die in Dreieckschaltung betrieben werden können:

- 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z)
- 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)
- 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)
- 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

Stern- / Dreieckschaltung (Y/Δ)

Hubkolbenbenverdichter, die in Stern- / Dreieckschaltung betrieben werden können:

- 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z)
- 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)
- 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)
- 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

Anschlusskasten 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) / 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z)

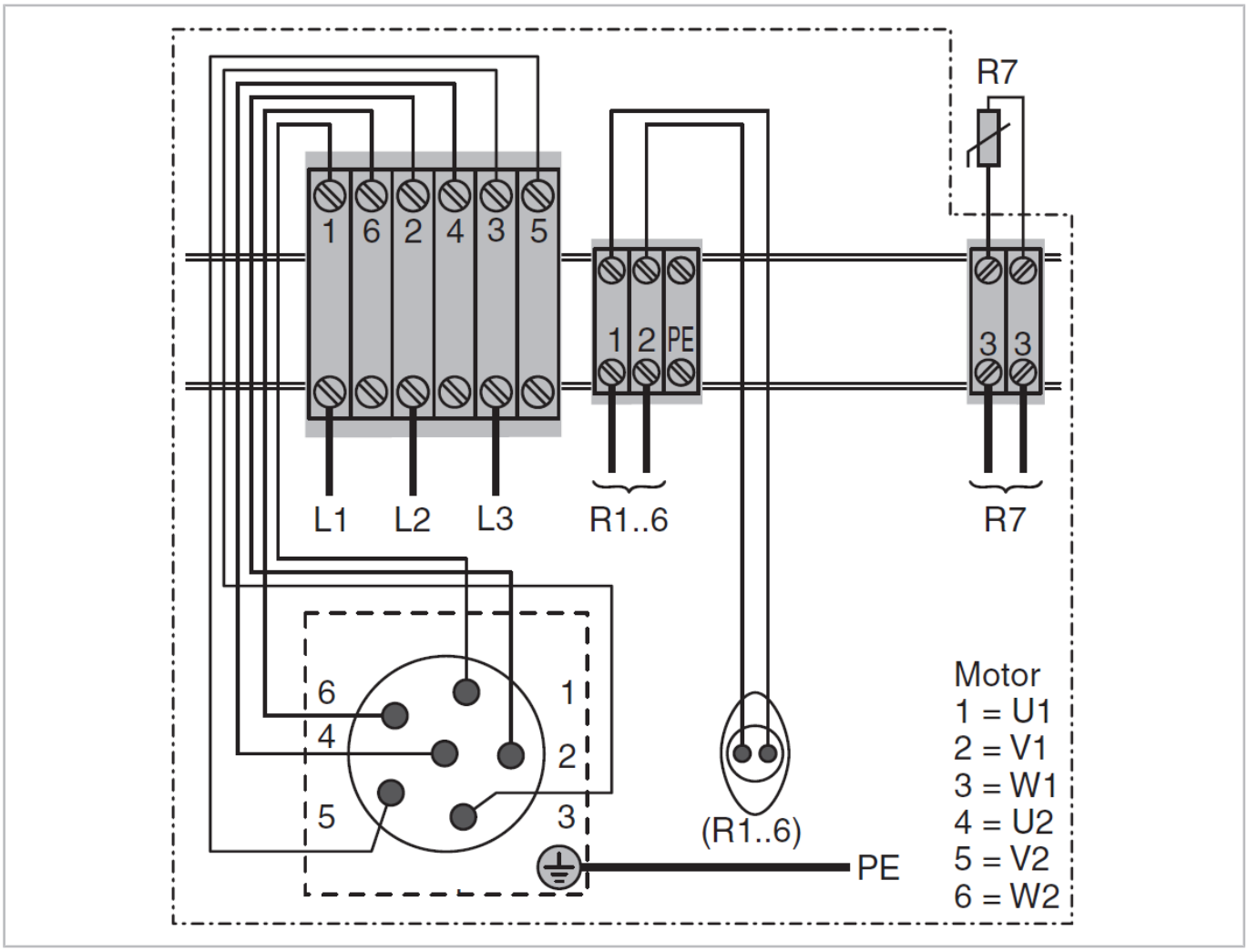


Abb. 17: Anschlusskasten 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) / 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z)

———	werkseitig verdrahtet	R1..R6	Motortemperaturfühler
———	bauseitig verdrahten	R7	Druckgastemperaturfühler

Stern- oder Dreieckschaltung siehe zusätzlich folgende Abbildungen:

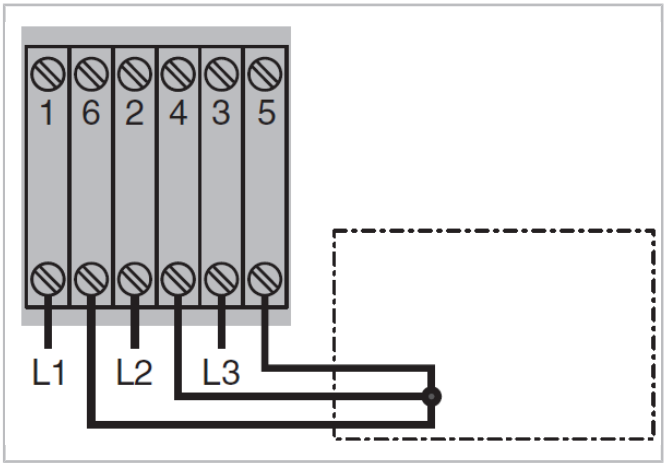


Abb. 18: Sternschaltung 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) / 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z) / Kabel im Schaltschrank brücken

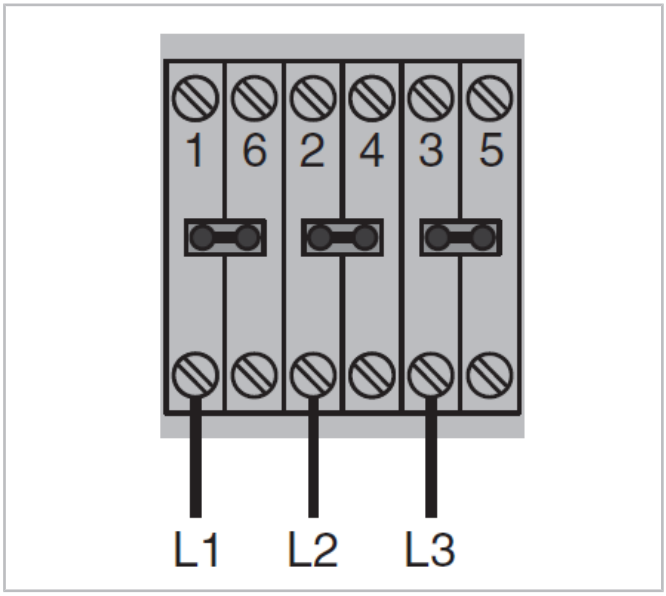


Abb. 19: Dreieckschaltung 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) / 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z)

Anschlusskasten 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)

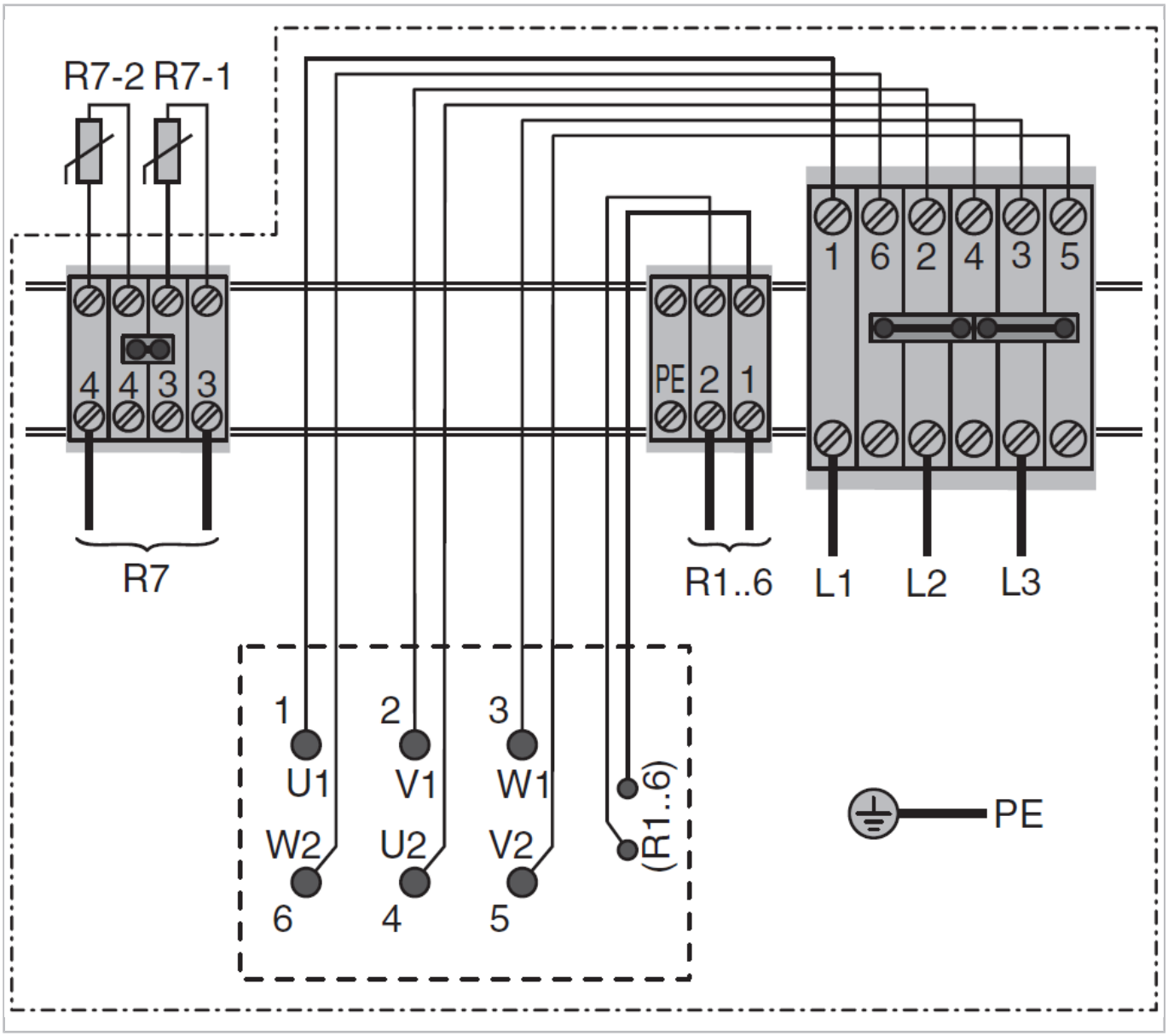


Abb. 20: Anschlusskasten 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)

———	werkseitig verdrahtet	R1..R6	Motortemperaturfühler
———	bauseitig verdrahten	R7	Druckgastemperaturfühler (einer pro Zylinderkopf)

Stern- oder Dreieckschaltung siehe zusätzlich folgende Abbildungen:

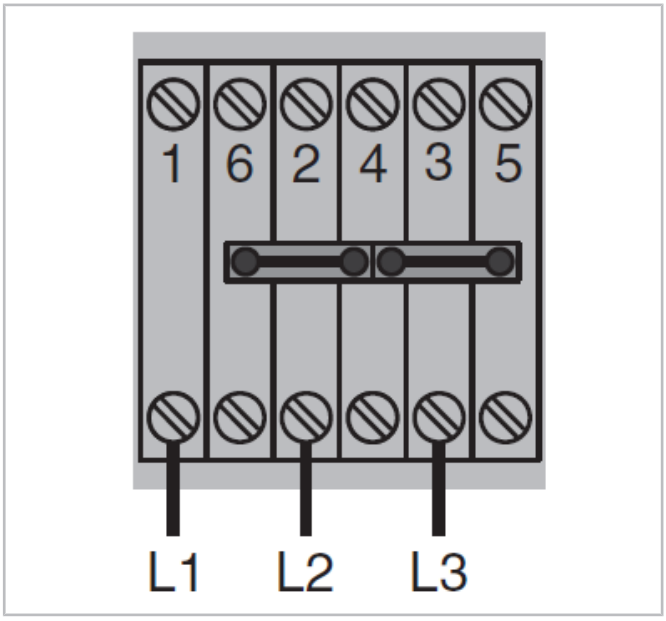


Abb. 21: Sternschaltung 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)

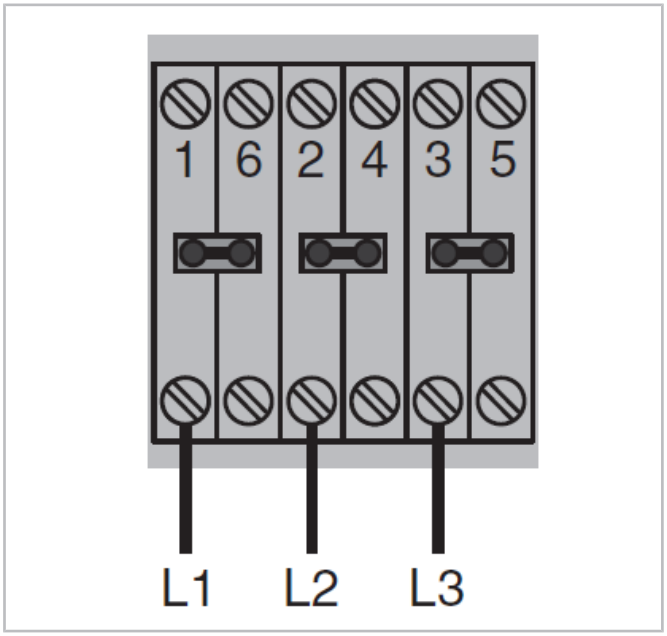


Abb. 22: Dreieckschaltung 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)

Anschlusskasten 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

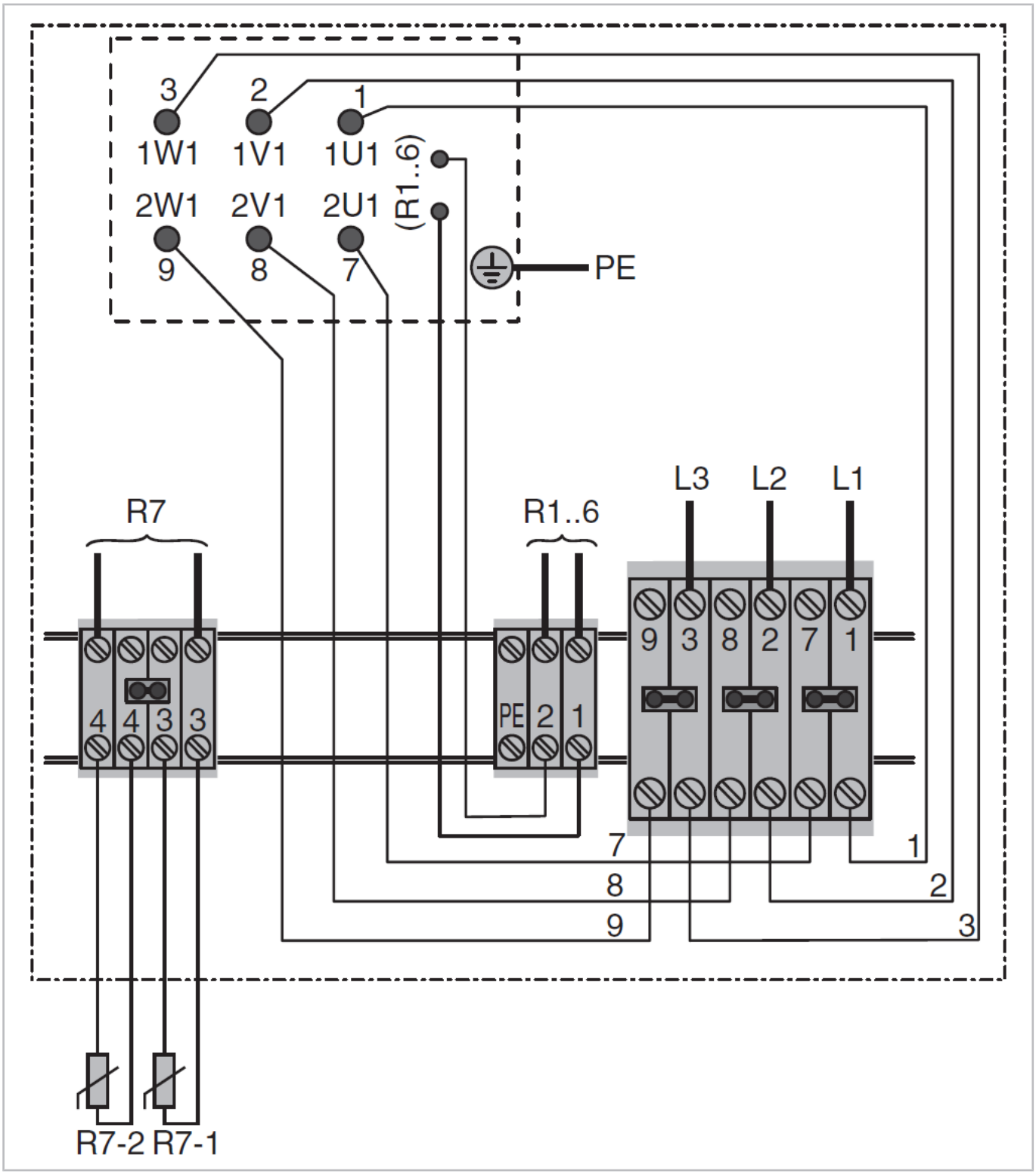


Abb. 23: Anschlusskasten 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

———	werkseitig verdrahtet	R1..R6	Motortemperaturfühler
———	bauseitig verdrahten	R7	Druckgastemperaturfühler (einer pro Zylinderkopf)

Stern- oder Dreieckschaltung siehe zusätzlich folgende Abbildungen:

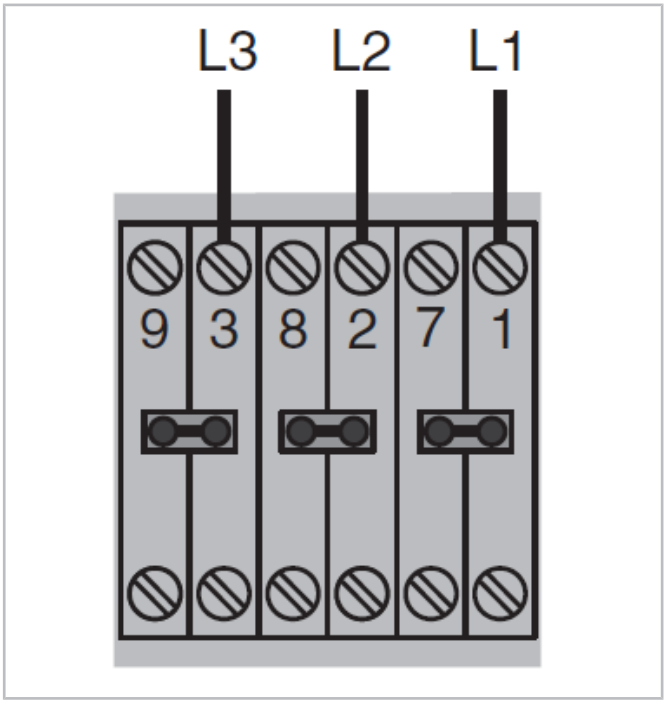


Abb. 24: Dreieckschaltung 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

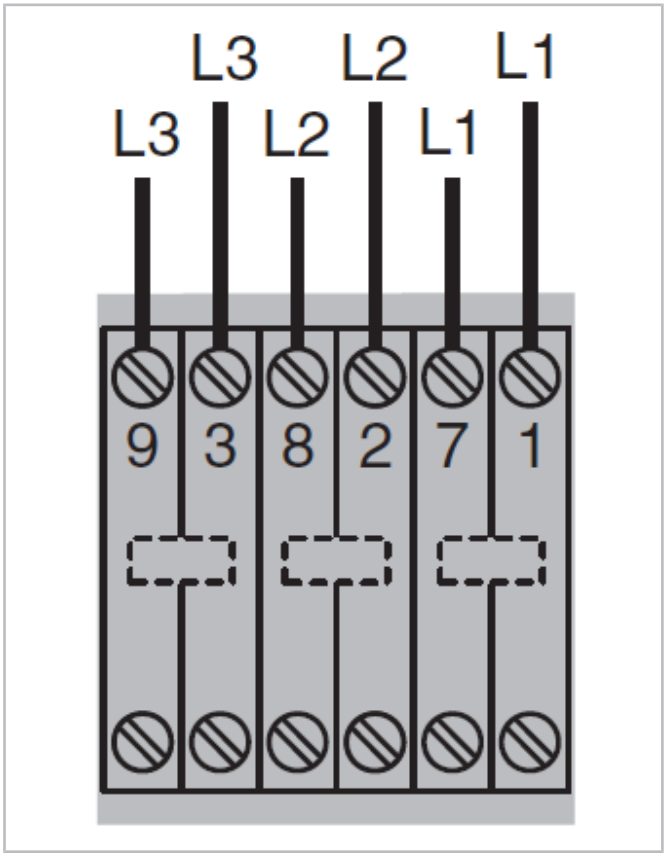


Abb. 25: Stern-/Dreieckschaltung 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

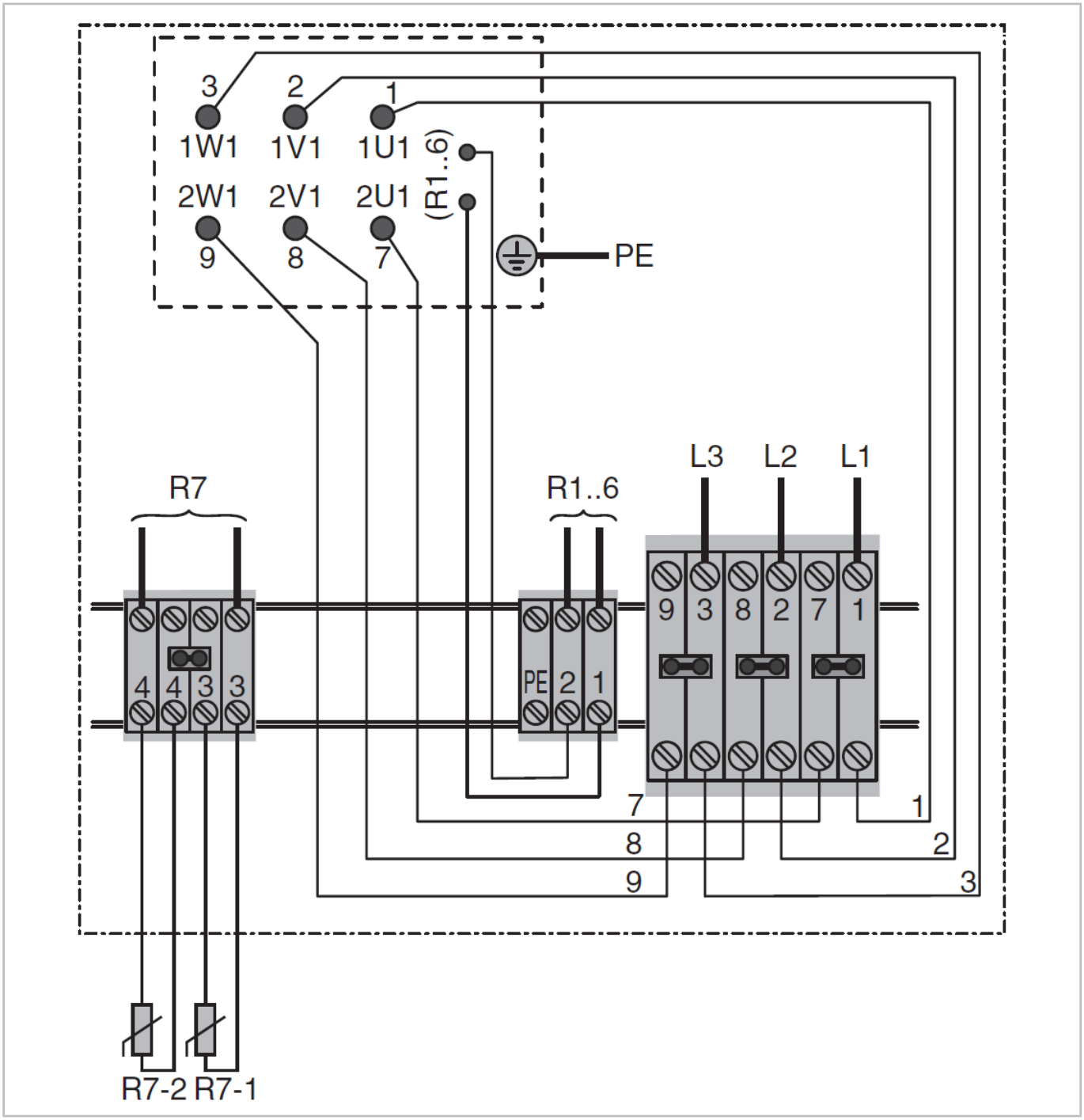


Abb. 26: Anschlusskasten 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

———	werkseitig verdrahtet	R1..R6	Motortemperaturfühler
———	bauseitig verdrahten	R7	Druckgastemperaturfühler (einer pro Zylinderkopf)

Stern- oder Dreieckschaltung siehe zusätzlich folgende Abbildungen:

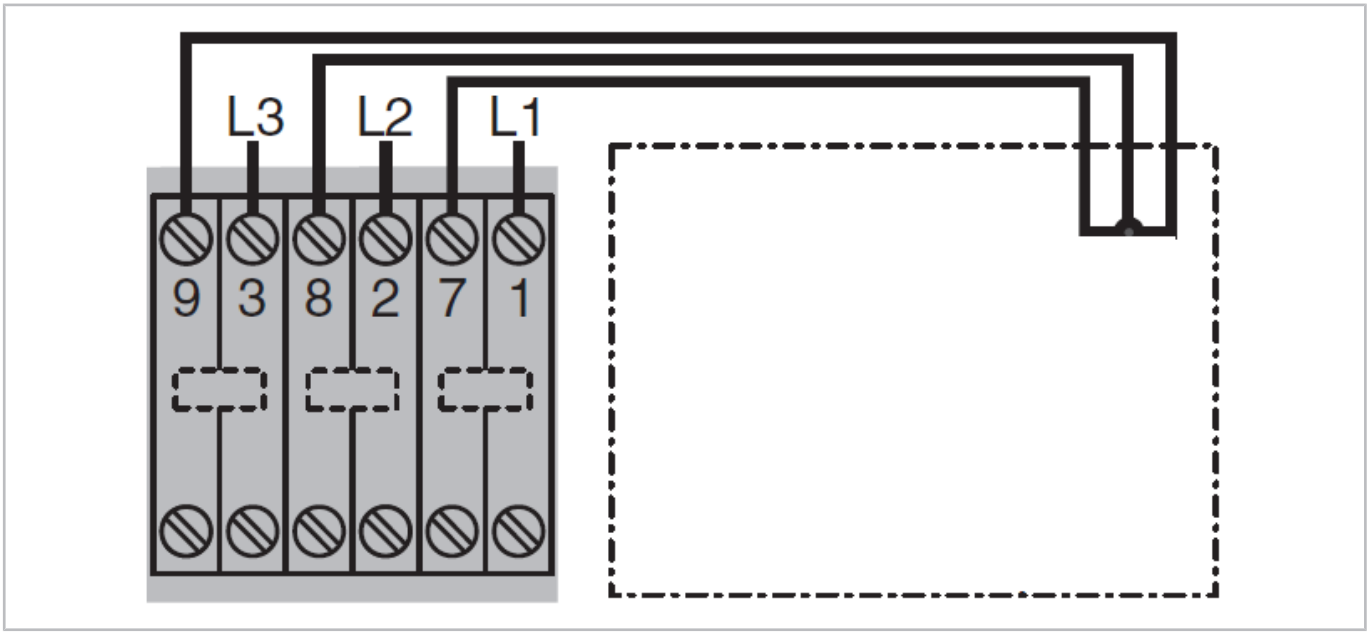


Abb. 27: Sternschaltung 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) / Kabel im Schaltschrank brücken

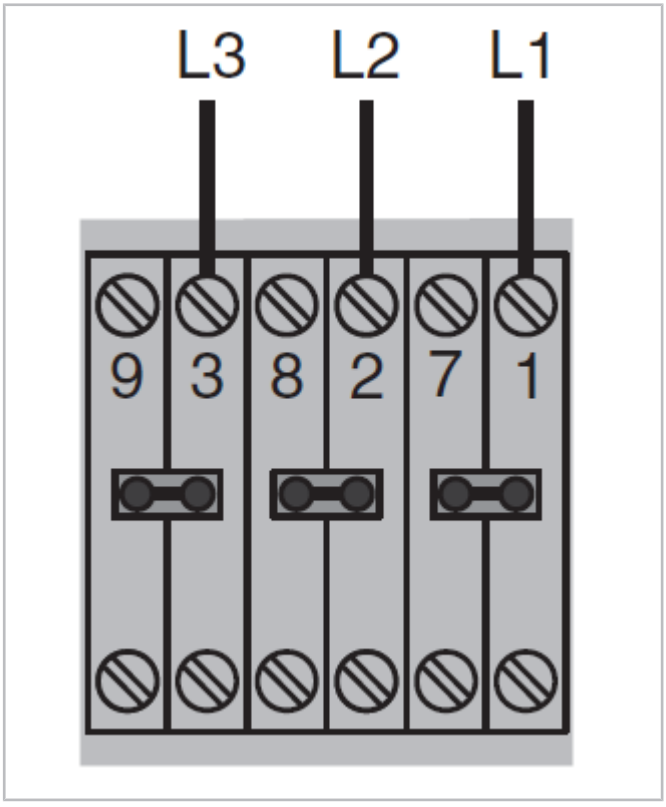


Abb. 28: Dreieckschaltung 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

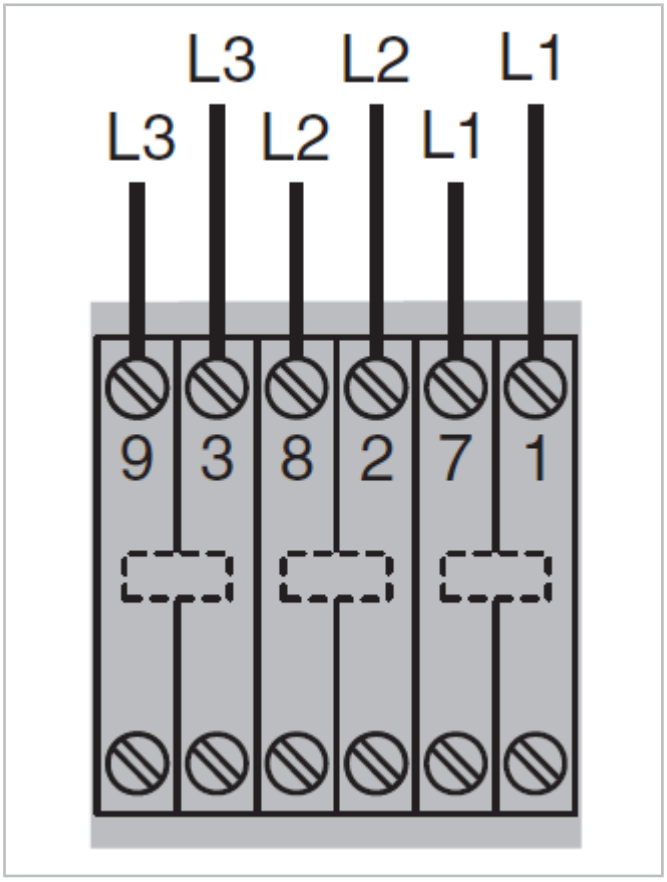


Abb. 29: Stern-/Dreieckschaltung 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

Anschlusskasten 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) / 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)

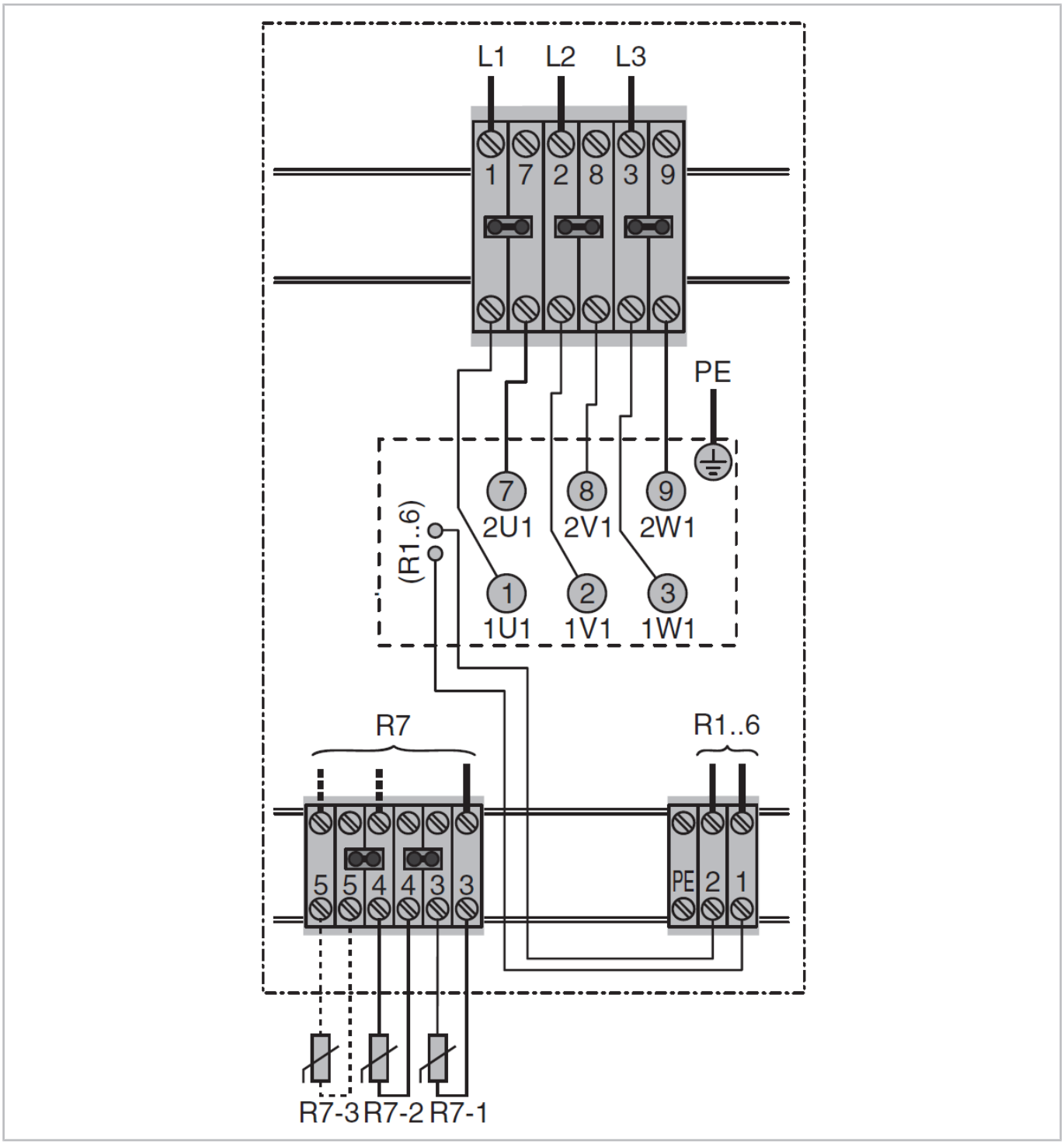


Abb. 30: Anschlusskasten 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) / 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(Y/P/Z)-50.EX(Y/P/Z)

———	werkseitig verdrahtet	R1..R6	Motortemperaturfühler
———	bauseitig verdrahten	R7	Druckgastemperaturfühler (einer pro Zylinderkopf)

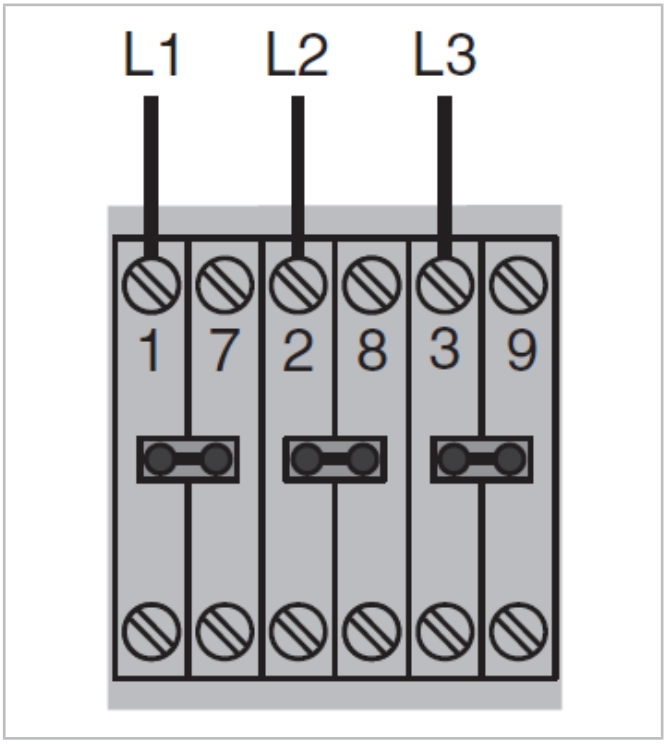


Abb. 31: Direktanlauf 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) / 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)

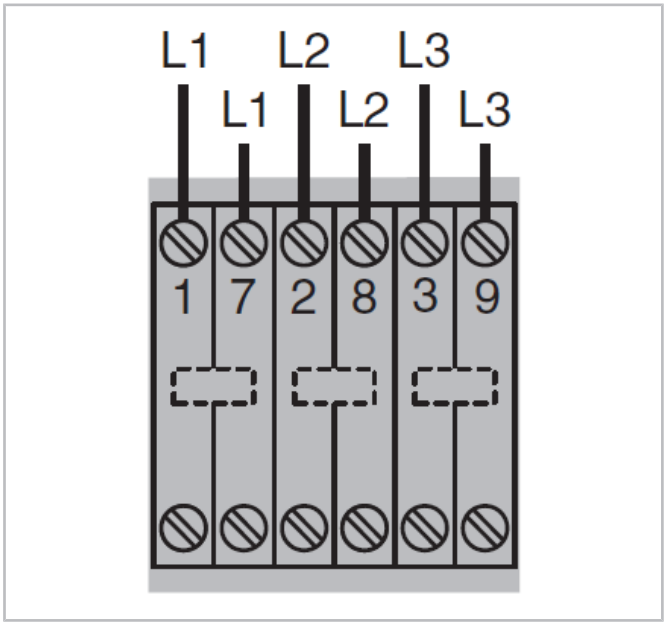


Abb. 33: Stern-/Dreieckschaltung 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) / 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)

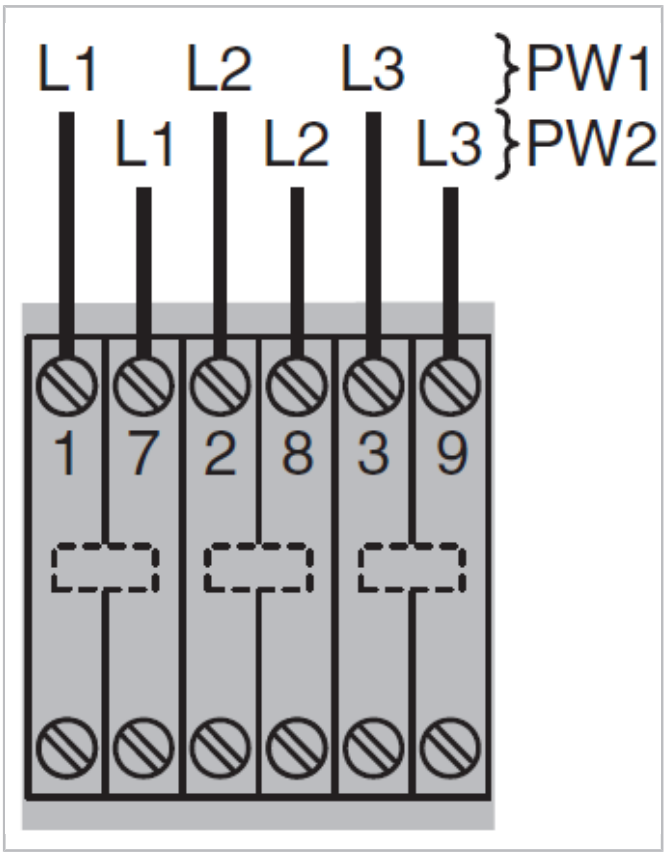


Abb. 32: Teilwicklungsanlauf 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) / 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)

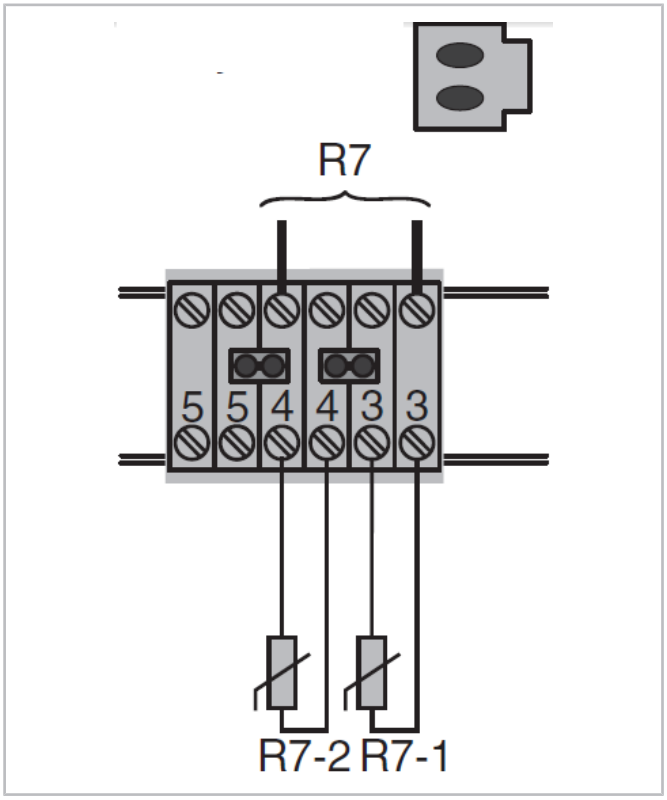


Abb. 34: Anschluss Druckgastemperaturfühler 4 Zylinder
4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z)

———	werkseitig verdrahtet	R7	Druckgastemperaturfühler
———	bauseitig verdrahten		

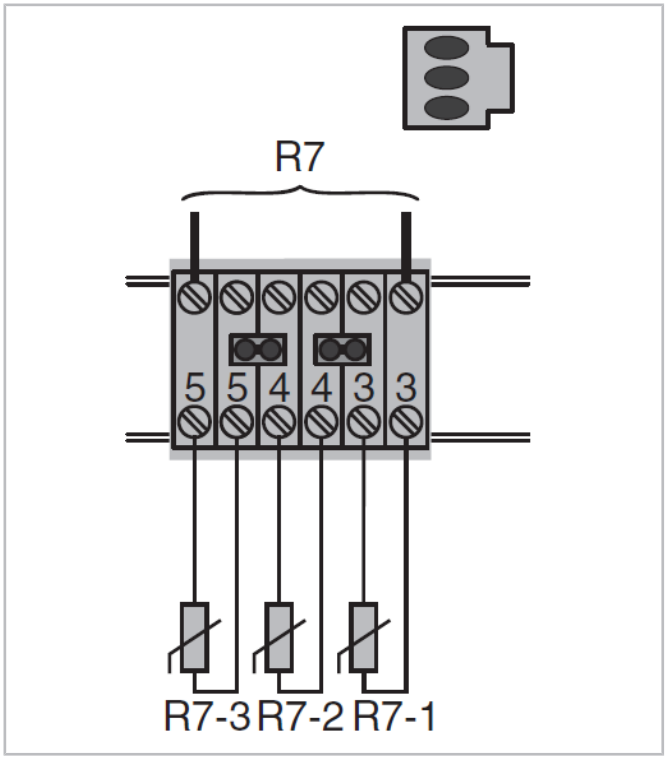


Abb. 35: Anschluss Druckgastemperaturfühler 6 Zylinder
6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)

———	werkseitig verdrahtet	R7	Druckgastemperaturfühler
———	bauseitig verdrahten		

Anschlusskasten 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

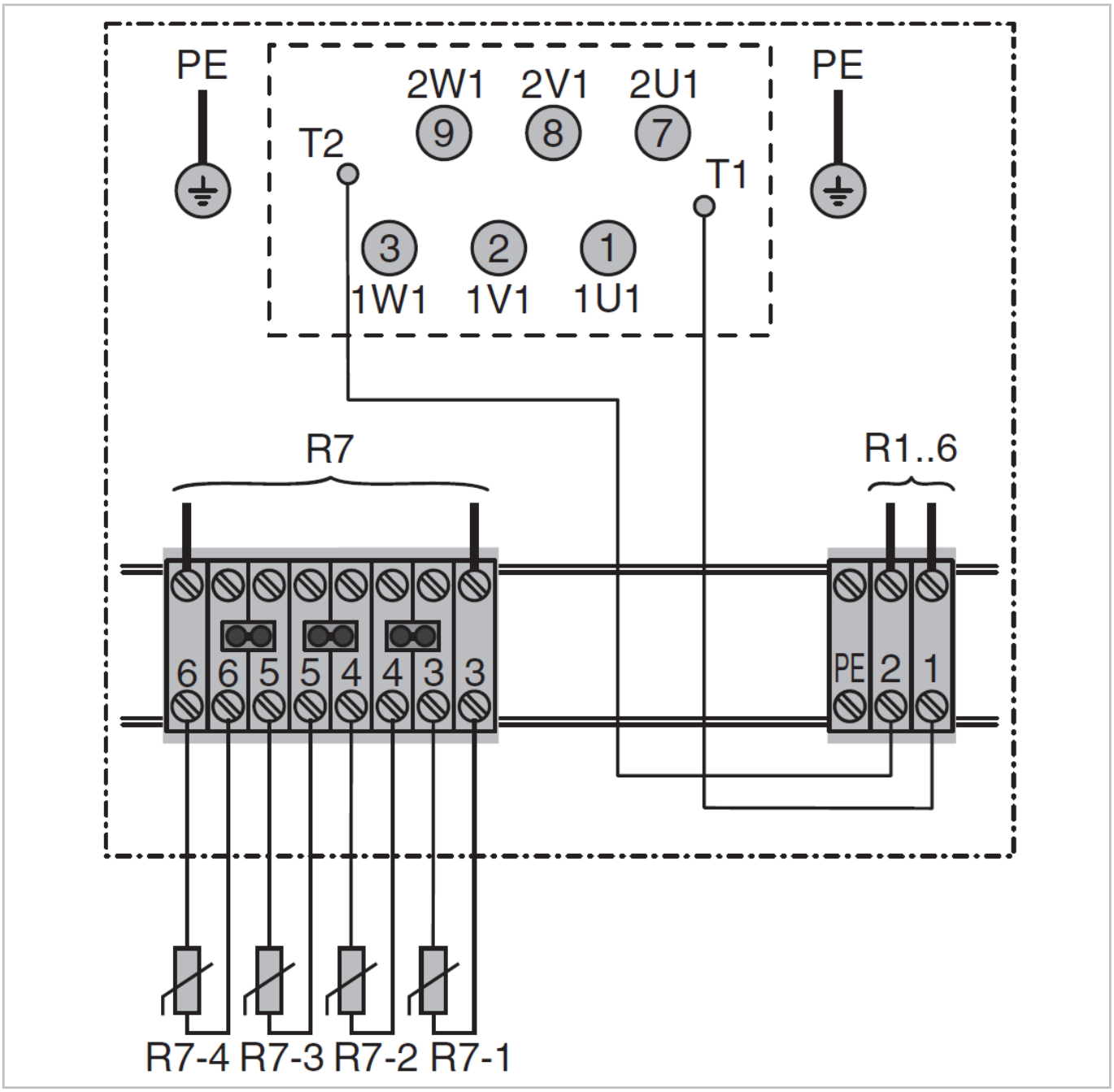


Abb. 36: Anschlusskasten 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

———	werkseitig verdrahtet	R1..R6	Motortemperaturfühler
———	bauseitig verdrahten	R7	Druckgastemperaturfühler (einer pro Zylinderkopf)

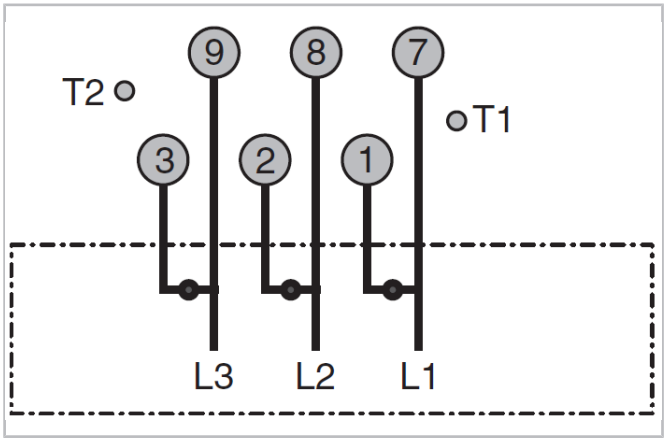


Abb. 37: Direktanlauf 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z) / Kabel im Schaltschrank brücken

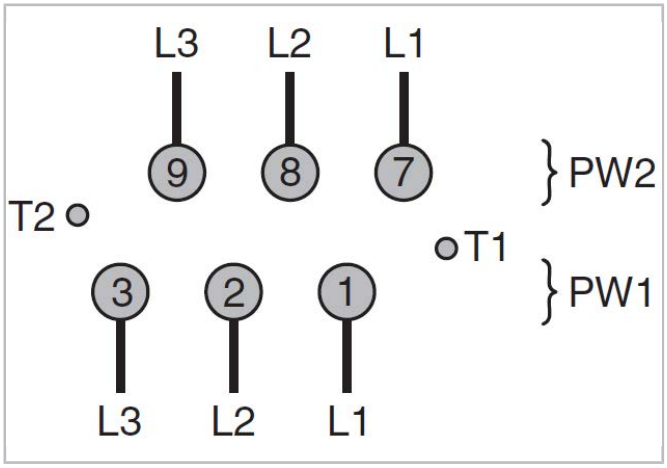


Abb. 38: Teilwicklungsanlauf 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

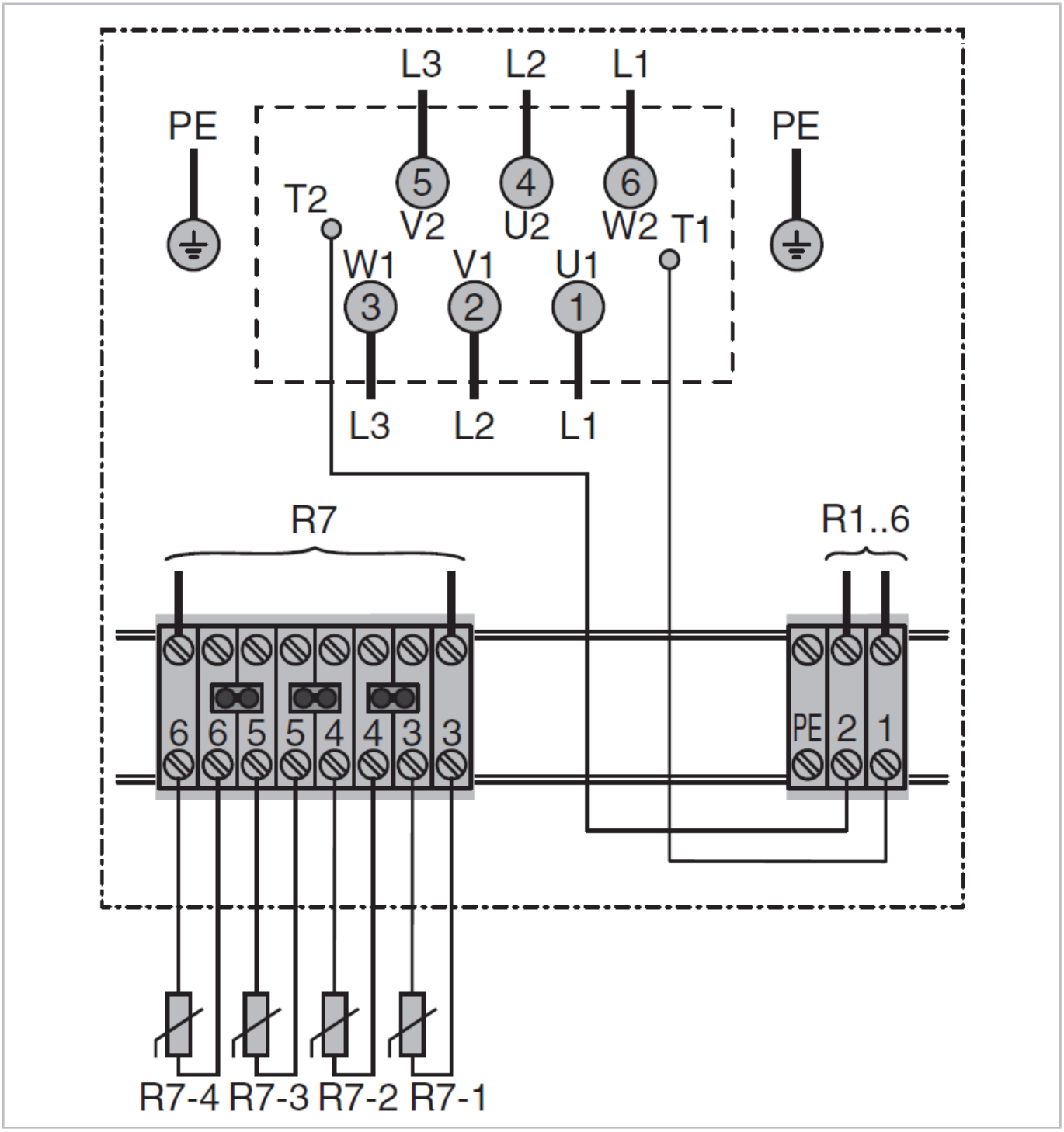


Abb. 39: Anschlusskasten 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

———	werkseitig verdrahtet	R1..R6	Motortemperaturfühler
———	bauseitig verdrahten	R7	Druckgastemperaturfühler (einer pro Zylinderkopf)

Stern- oder Dreieckschaltung siehe zusätzlich folgende Abbildungen:

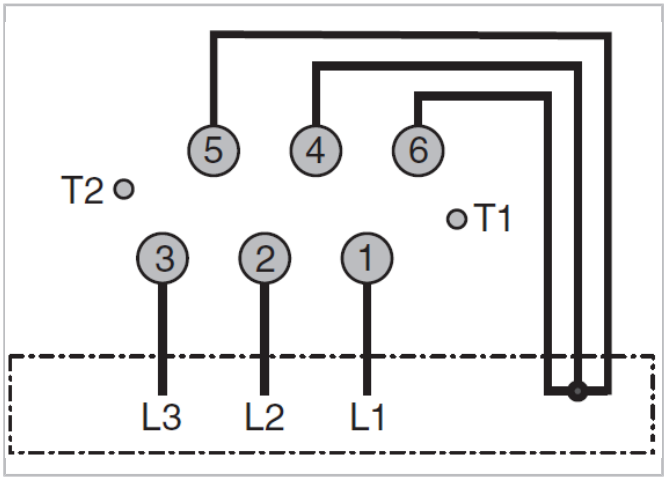


Abb. 40: Sternschaltung 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z) / Kabel im Schaltschrank brücken

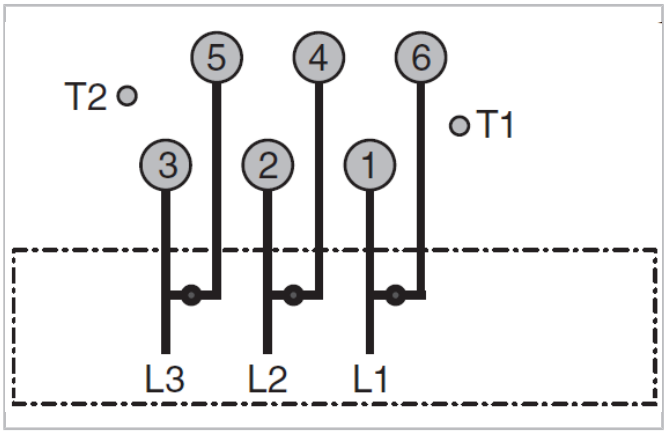


Abb. 41: Dreieckschaltung 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z) / Kabel im Schaltschrank brücken

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.

Die Kabel von Motoren für höhere Spannungen sind innerhalb des Schaltschranks, außerhalb der EX-Zone zu verbinden.

6.5.4 Betrieb mit Frequenzumrichter (FU)

HINWEIS
Gilt nicht für 8-Zylinder-Verdichter.
8-Zylinder-Verdichter nicht mit Frequenzumrichter betreiben.

HINWEIS
Gefahr von Lagerschäden durch hochfrequente Lagerströme.
Kabelauswahl, Erdung und Schirmung entsprechend der Herstellerdokumentation des Frequenzumrichters ausführen.

Die ordnungsgemäße Verkabelung und Erdung reduziert mögliche hochfrequente Lagerströme.

Frequenzumrichter entsprechend der Angaben auf dem Typschild und der Herstellerdokumentation des Frequenzumrichters parametrieren.

- Motor im Direktanlauf anschließen.
- Frequenzumrichter so einstellen, dass der Motor innerhalb von weniger als 2 Sekunden auf Nennspannung kommt.
- Zulässiger Frequenzbereich:

→ 2-Zylinder-Verdichter 30 Hz bis 75 Hz

→ 4- und 6-Zylinderverdichter 25 Hz bis 70 Hz

- 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.

Kälteleistung und Anlageneffizienz

Das durchschnittliche Drehmoment an der Verdichterwelle hängt v.a. von den Betriebsbedingungen und dem Kältemittel ab und bleibt daher über einen breiten Drehzahl-/Frequenzbereich annähernd konstant. Kälteleistung und Leistungsaufnahme variieren deshalb annähernd proportional zur Drehzahl (siehe Abb. unten), die Kälteleistung kann mithilfe der Drehzahl stufenlos angepasst werden. Die zulässigen Drehzahlen für BITZER Verdichter sind unten dokumentiert (siehe Kapitel Anwendungsbereiche, Seite 55).

HINWEIS
Gefahr von Verdichterschaden und Motorausfall!
Betrieb mit Frequenzumrichter nicht mit mechanischer Leistungsregelung des Verdichters kombinieren! Aufgrund des stark verringerten Kältemittel-Massenstroms wäre speziell bei niedrigen Drehzahlen eine ausreichende Motorkühlung nicht sichergestellt.

Verschiedene Variablen im Umrichterbetrieb beeinflussen Betrieb und Anlauf des Verdichters:

- Der Spannungsverlauf begrenzt und regelt die Stromversorgung des Motors,
- die Schaltfrequenz des Wechselrichters hat Einfluss auf den Wirkungsgrad und die Abwärme,
- die Anlaufsequenz und Spannungsanhebung regeln den Anlauf des Verdichters.

Damit der Motor bei variabler Drehzahl immer in der Nähe seines Nennbetriebspunktes läuft, wählt man am Frequenzumrichter einen Regelmodus mit konstantem Spannungs-Frequenz-Verhältnis (U/f).

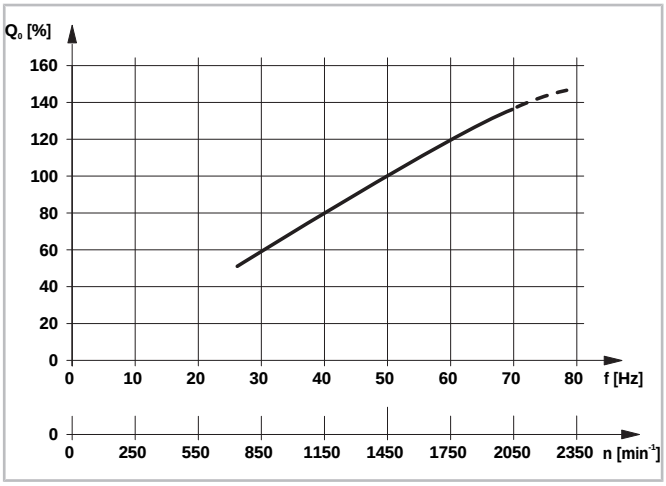


Abb. 42: Typischer Verlauf der Kälteleistung Q_0 in Abhängigkeit von Drehzahl und Frequenz bei Hubkolbenverdichtern

Anwendungsbereiche

Für einen sicheren Betrieb des Verdichters mit Frequenzumrichter unbedingt folgende Begrenzungsfaktoren berücksichtigen:

- minimale und maximale Frequenz (s. unten)
- maximale Druckgas- oder Öltemperatur
- maximalen und minimalen Hochdruck
- maximalen Betriebsstrom des Verdichters
- maximale Verdampfungstemperatur
- minimalen Saugdruck

Diese Begrenzungsfaktoren definieren die Einsatzgrenzen für einen sicheren Betrieb. Sie können jedoch in Abhängigkeit von Frequenzbereichen und Betriebsbedingungen variieren.

Drehzahl- und Frequenzbereiche

Bei BITZER Hubkolbenverdichtern sind neben den zulässigen Drehzahl- und Frequenzbereichen auch die Einsatzgrenzen und die maximale Stromaufnahme des Motors zu beachten.

Auslegung bei anderen Anschlussspannungen und Netzfrequenzen

Weicht die Netzversorgung von den zuvor definierten Standardbedingungen (400 V/3/50 Hz) ab, sind ggf. Sonderspannungsmotoren und eine angepasste Auslegung des Frequenzumrichters erforderlich (Sonderspannungsmotoren). Weitere Informationen auf Anfrage.

Einsatzgrenzen bei Betrieb mit Frequenzumrichter

Bei Betriebsfrequenzen, die von der Nennfrequenz abweichen, sinkt die maximal erreichbare Verflüssigungstemperatur ab, abhängig von den anderen Einsatzbedingungen und der gewählten Frequenz-Spannungskkennlinie.

Schwingungen

Schwingungen mit FU Hintergrund

Schwingungen des Verdichters und Druckpulsationen sind üblicherweise sehr gering. Sie können jedoch Resonanzfrequenzen in Rohren und Wärmeübertragern hervorrufen (d.h. die Eigenfrequenz der Anlage treffen), die zu Schall, Vibrationen und möglicherweise zu Rohrleitungsermüdung und Undichtigkeit führen. Mögliche Quellen von Vibrationen sind:

- Druckpulsationen in der Druckgasleitung
- Drehmomentschwankungen, die auf die Verdichterbefestigung oder die Flanschverbindungen der Leitungen wirken

Die Frequenz dieser Schwingungen steht in Zusammenhang mit der Betriebsfrequenz des Verdichters, die sich in einem breiten Bereich bewegen kann. Verglichen mit Anlagen mit fester Drehzahl (ohne Frequenzumrichter) verschärft sich dies in frequenzgeregelten Anlagen: Selbst wenn die Rohrleitungen bei einer bestimmten Drehzahl ausreichend sind, kann dies bei anderen Drehzahlen nicht der Fall sein. Aus diesem Grund müssen die Rohrleitungsschwingungen im gesamten Drehzahlbereich sowohl bei der Anlagenplanung als auch bei der Inbetriebnahme jeder einzelnen Anlage geprüft werden (Schwingungen mit FU bei Inbetriebnahme).

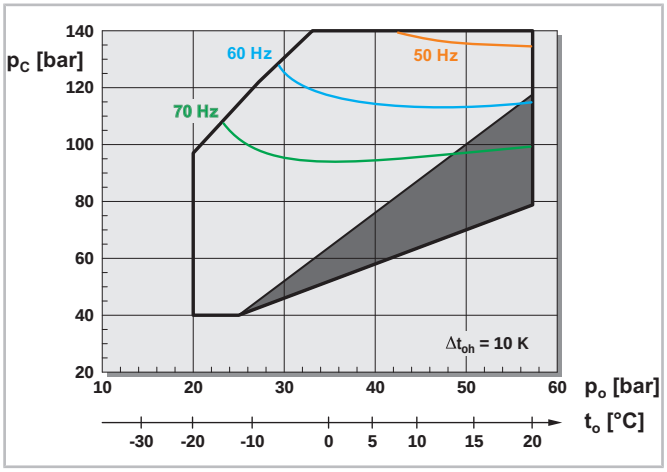


Abb. 43: Beispiel für Einsatzgrenzen von Hubkolbenverdichtern mit Kältemittel R744 (CO_2) und Frequenzumrichter bei 50, 60 und 70 Hz (Beschränkungen durch die Motortemperatur oder maximale Stromstärke). Der Verdichter darf nur im Bereich **unterhalb** der Frequenzlinien betrieben werden (ggf. größeren Frequenzumrichter wählen).
t_o: Verdampfungstemperatur, t_c: Verflüssigungstemperatur, Δt_{oh}: Sauggasüberhitzung
Dunkelgraue Fläche: Betriebsparameter beachten.

Auswahl

Verdichtermotoren

Der Frequenzumrichter (FU) kann keine Spannung abgeben, die über seiner Anschlussspannung liegt. Das heißt: Die Stator-Spannung kann bei höherer Ausgangsfrequenz des Umrichters nicht mehr weiter ansteigen. Dadurch sinkt der Magnetisierungsstrom in der Hauptinduktivität, das Statordrehfeld und das Moment werden geschwächt.

Das bedeutet: Beim Anheben der Frequenz über die Netzfrequenz fällt das Spannungs-Frequenz-Verhältnis U/f. Da das vom Verdichter benötigte Moment konstant bleibt, wird die Stromaufnahme des Motors ansteigen (Abb. unten, siehe Abbildung 44, Seite 56). Deshalb sollte der Motor bei Netzfrequenz ausreichende Reserve (Strom / Leistung) aufweisen. Die Frequenz / Drehzahl kann erhöht werden, bis der maximale Effektivwert des Motorstroms erreicht wird (siehe max. Betriebsstrom auf dem Typschild).

Um einen sicheren Betrieb oberhalb der Netzfrequenz zu gewährleisten, kann eine Verdichtervariante mit größerem Motor notwendig sein.

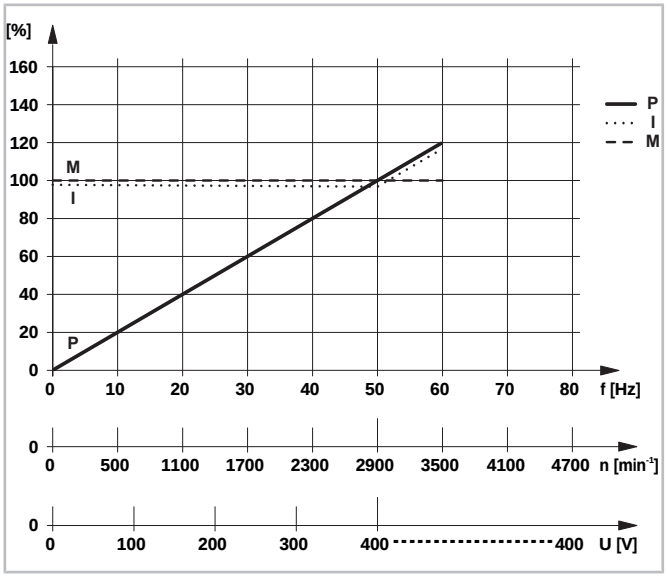


Abb. 44: Betriebscharakteristik eines Verdichtermotors bei Betrieb mit Frequenzumrichter (400 V/3/50 Hz) mit Reserve.
P: max. Leistungsaufnahme Verdichter
M: max. Drehmoment des Motors an Verdichterwelle
I: max. Stromaufnahme Verdichter
f: Frequenz (Frequenzumrichter-Ausgang)
U: Ausgangsspannung (Frequenzumrichter)

Standardmotoren

Für übliche Anwendungen schlägt BITZER den Einsatz der Standardmotoren vor. Sie sind besonders ökonomisch und können in weiten Bereichen betrieben werden:

Sonderspannungsmotoren

HINWEIS
Gefahr eines inkonsistenten Spannungs-Frequenz-Verhältnis bei fehlerhafter Motorauswahl
Bereits im Rahmen einer Bestellung ist auf die korrekte Motorauswahl zu achten, unter Berücksichtigung der zu erwartenden Standardbedingungen und Netzfrequenz.

Zur Ermöglichung eines größeren Regelbereichs ist die Auswahl eines Sonderspannungsmotors sinnvoll, sofern der Standardmotor bei Standardbedingungen und Netzfrequenz bereits bis zum maximalen Betriebsstrom ausgelastet ist. Dadurch kann auch im Bereich oberhalb der Netzfrequenz ein konstantes Spannungs-Frequenz-Verhältnis U/f eingehalten werden, es steht ein konstantes Drehmoment über den gesamten Anwendungsbereich zur Verfügung. Bei Sonderspannungsmotoren bietet sich je nach Auslegung und/oder zulässigem Drehzahlbereich des Verdichters folgende Motoroption an (bezogen auf die Netzversorgung 400 V/ 3/50 Hz):

- 25P: 230 V/3/50 Hz (+73% Verdichterstrom) bei vollem Motordrehmoment – maximal zulässige Drehzahl des Verdichters beachten! (Abb. unten, Kurve ③)

HINWEIS
Gefahr von Verdichterschaden und Motorausfall bei zu hoher Drehzahl!
Obere Drehzahlgrenze des Verdichters beachten! Siehe Einsatzgrenzen.

Mit dieser Auslegung liegt der Betriebsstrom bei Kurve ② um das 1,2-fache bzw. bei ③ um das 1,73- fache höher als bei 400 V/50 Hz. Dadurch erhöhen sich die Kosten für den Frequenzumrichter bzw. er ist entsprechend zu dimensionieren.

Information
Ein Standardmotor erlaubt den Betrieb des Verdichters direkt mit Netzspannung, wenn der Frequenzumrichter ausfällt.

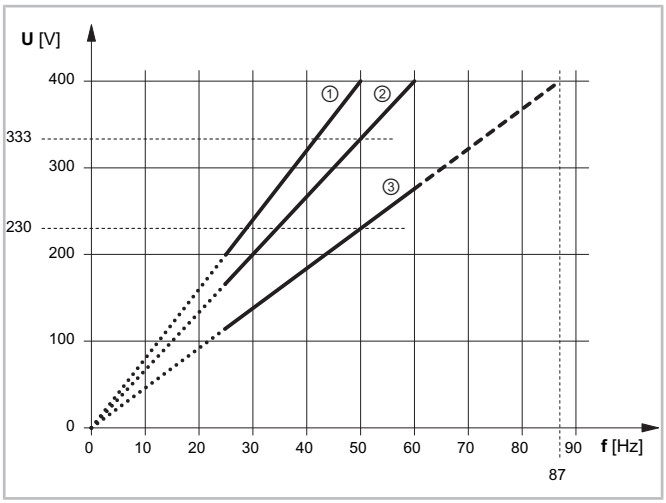


Abb. 45: Spannungsanstieg über der Frequenz bei verschiedenen Motoren (beispielhaft)
①: 400 V/3/50 Hz
②: 400 V/3/60 Hz
③: 230 V/3/50 Hz

6.5.5 Anforderungen an die Steuerlogik

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

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

▸ Vorgaben zur Schalthäufigkeit auch bei Wartungsarbeiten einhalten!

6.5.6 Anschlusskasten und Kabelverschraubungen

- Der Anschlusskasten und die Kabelverschraubungen müssen ordnungsgemäß verschlossen werden!
- Schutzart IP65 muss gewährleistet werden!
- Bei Hubkolbenverdichtern: Leistungskabel: max. Querschnitt: 50 mm^2
- Ex-Kabelverschraubungen laut Herstellerangaben verwenden. Auf richtige Zuordnung der Kabel- und Verschraubungsdurchmesser achten!

GEFAHR
Explosionsgefahr durch Vereisung des Verdichters!
Vereisung des Verdichters im Tiefkühlbereich muss wegen Kurzschlussgefahr vermieden werden (z. B. durch geeignete Sauggasüberhitzung)! Sauggastemperatur sorgfältig einstellen und den Verdichter regelmäßig auf Vereisung prüfen!

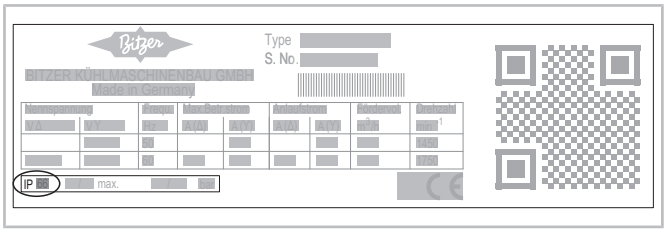


Abb. 46: Links unten auf dem Typschild befindet sich die Angabe der Schutzart.

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

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

6.5.7 Sicherheitsschalteinrichtungen 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 Abschaltdrücke entsprechend den Einsatzgrenzen einstellen.
- ▸ Eingestellte Ein- und Abschaltdrücke exakt überprüfen.

6.5.8 Verdichtermotorschutz

Der Standardlieferumfang enthält ein Verdichterschutzgerät.

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.
- ▸ Elektrische Verdrahtung gemäß Prinzipschaltbild.
- ▸ Entriegeln: Spannungsversorgung des Verdichterschutzgeräts mindestens fünf Sekunden lang unterbrechen.

6.6 Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung)

Der Verdichter wurde bereits im Werk einer Hochspannungsprüfung entsprechend EN12693 unterzogen.

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

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

6.7 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.

6.8 Verdichtermotor

Verdichtermotor mit Überstromrelais absichern!

6.9 Verdichterschutzgeräte

Verdichterschutzgeräte außerhalb der Ex-Zone, z. B. im Schaltschrank, installieren und mit geeigneter Trennbarriere anschließen! Der Abstand zwischen Verdichterschutzgerät und Trennbarriere darf max. 10 m betragen!

- Kabel zur Auswertung des Druckgastemperaturfühlers vor Anschluss auf Polarität prüfen und entsprechend verdrahten.
- Korrektes Auslösen des Verdichterschutzgerätes sicherstellen, z. B. durch testweisen Betrieb des Vedichterschutzgerätes und der Trennbarriere in freigemessener Atmosphäre.

GEFAHR
Explosionsgefahr durch falsch angeschlossenes Kabel zur Auswertung des Druckgastemperaturfühlers!
Sicheres Abschalten des Verdichters beim Erreichen der Auslösetemperatur kann nicht gewährleistet werden.
Polarität des Kabels zur Auswertung des Druckgastemperaturfühlers prüfen und beachten!

6.10 Hoch- und Niederdruckwächter (HP und LP)

Der Verdichter darf nicht im Unterdruckbereich und nur gemäß den Angaben auf dem Typschild betrieben werden.



GEFAHR
Explosionsgefahr durch falsch angeschlossene Druckwächter!
Ausschließlich für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre geeignete Hoch- und Niederdruckwächter (HP und LP) verwenden und mit Trennbarriere, bzw. gemäß Herstellerdokumentation anschließen!



GEFAHR
Explosionsgefahr durch Eintritt von Fremdgas!
Bei Betrieb außerhalb der zulässigen Einsatzgrenzen und/oder nicht ausreichender Ölkühlung sowie im Unterdruck kann es zum Eintritt von Fremdgas kommen.
Anlage nicht im Unterdruck und nur innerhalb der zulässigen Einsatzgrenzen betreiben und durch entsprechende Sicherheitseinrichtungen (z. B. Niederdruckwächter) absichern!
Ausreichend dimensionierten Wärmetauscher einsetzen!

6.11 Druckgastemperaturfühler

Trennbarriere Pepperl + Fuchs KCD2-RR-Ex1 (oder funktionsgleiches Gerät) erforderlich.

- Druckgastemperaturfühler PTC, einfaches, elektrisches Bauteil nach EN60079-11. Technische Details siehe Typschild sowie Herstellerdokumentation.
- Schaltpunkt 140°C (Abschaltpunkt des Verdichters).



GEFAHR
Explosionsgefahr durch falsch angeschlossenen Druckgastemperaturfühler!
Ausschließlich einen für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre geeigneten Druckgastemperaturfühler verwenden und mit Trennbarriere bzw. gemäß Herstellerdokumentation anschließen!



GEFAHR
Explosionsgefahr durch heiße Oberflächen!
An keiner Stelle darf eine Oberflächentemperatur von 190°C überschritten werden!

6.12 Trennbarrieren

Konfiguration

Pepperl + Fuchs KFD2-SR2-Ex1.W

Schalter	Funktion	Beschreibung	Position
1	Wirkungsrichtung Ausgang 1	Bei hohem Eingangsstrom	I
2	Keine Funktion		I
3	Leitungsfehlererkennung	Aus	II

Pepperl + Fuchs KFD2-SR2-Ex2.W

Schalter	Funktion	Beschreibung	Position
1	Wirkungsrichtung Ausgang 1	Bei hohem Eingangsstrom	I
2	Wirkungsrichtung Ausgang 2	Bei hohem Eingangsstrom	I
3	Leitungsfehlererkennung	Aus	II

Pepperl + Fuchs KCD2-RR-Ex1 oder KCD2-RR2-Ex1

Schalter	Funktion	Beschreibung	Position
1	Input Eingangswiderstand	2- oder 4-Leiter	II

Pepperl + Fuchs KFU8CRG2-Ex1.D

Einheit:		mA
Eingang	→Leitungsfehler→Leitungsbruch:	aktiv
	→Leitungsfehler→Leitungskurzschluss	aktiv
	→Nullpunkt:	4 mA
	→Konvertierungsfaktor:	1
	→Linearisierung:	Aus
	→Glättung	3 s

Ausgang→Relais 1:		Minimalstandsüberwachung	Maximalstandsüberwachung
	Schaltpunkt	10,5 mA	11,5 mA
	Hysterese	1,0 mA	1,0 mA
	Schaltrichtung	Min	Max
	Wirkungsrichtung	inaktiv	inaktiv
	Wiedereinschaltsperre	Aus	Aus
	Ansprechverzögerung	0 s	0 s

Ausgang→Relais 2:		Minimalstandsüberwachung	Maximalstandsüberwachung
	Schaltpunkt	10,5 mA	11,5 mA
	Hysterese	1,0 mA	1,0 mA
	Schaltrichtung	Min	Max
	Wirkungsrichtung	aktiv	aktiv
	Wiedereinschaltsperre	Aus	Aus
	Ansprechverzögerung	0 s	0 s

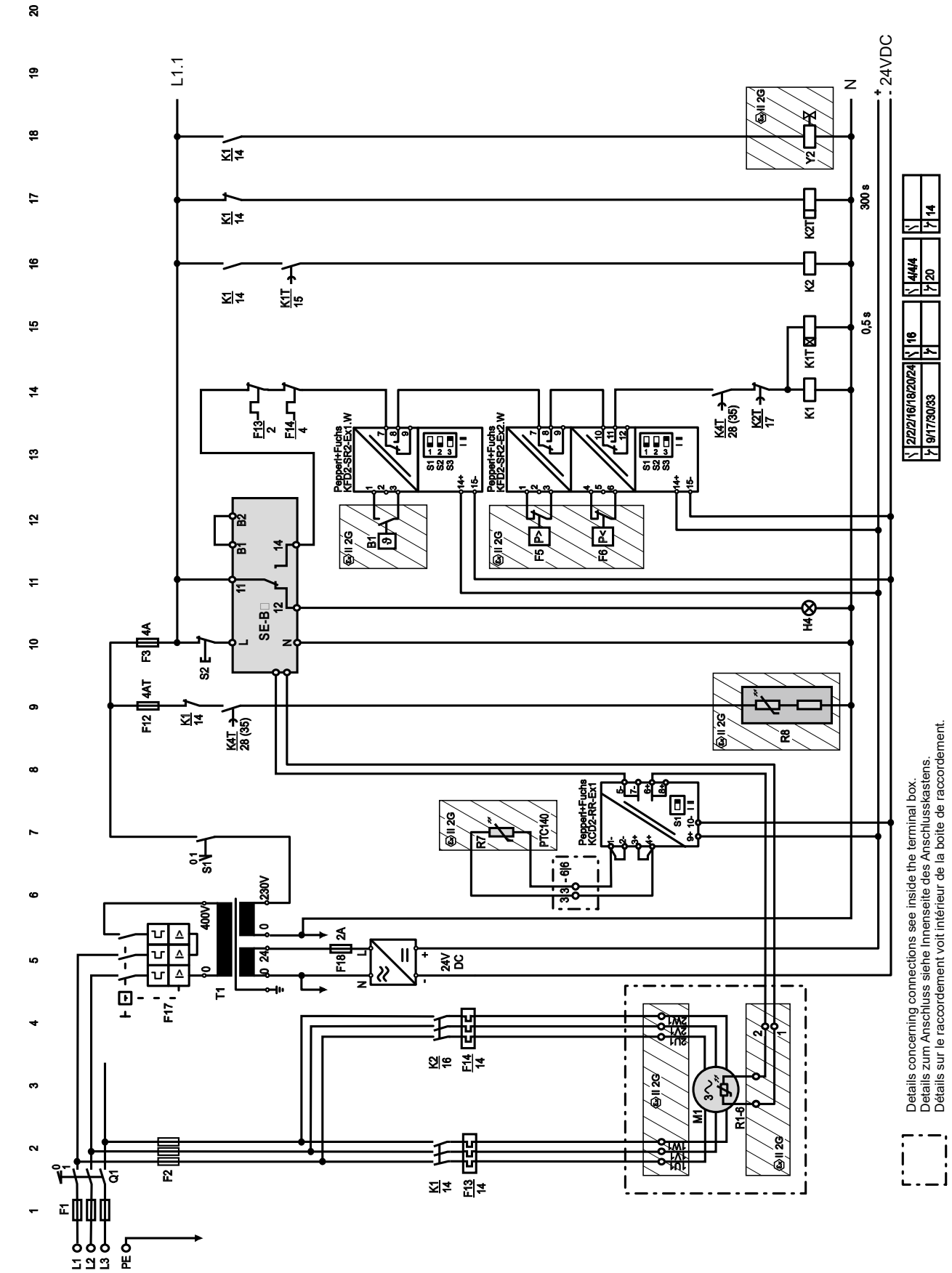


Abb. 47: ECOLINE Verdichter mit Druckgas-PTC

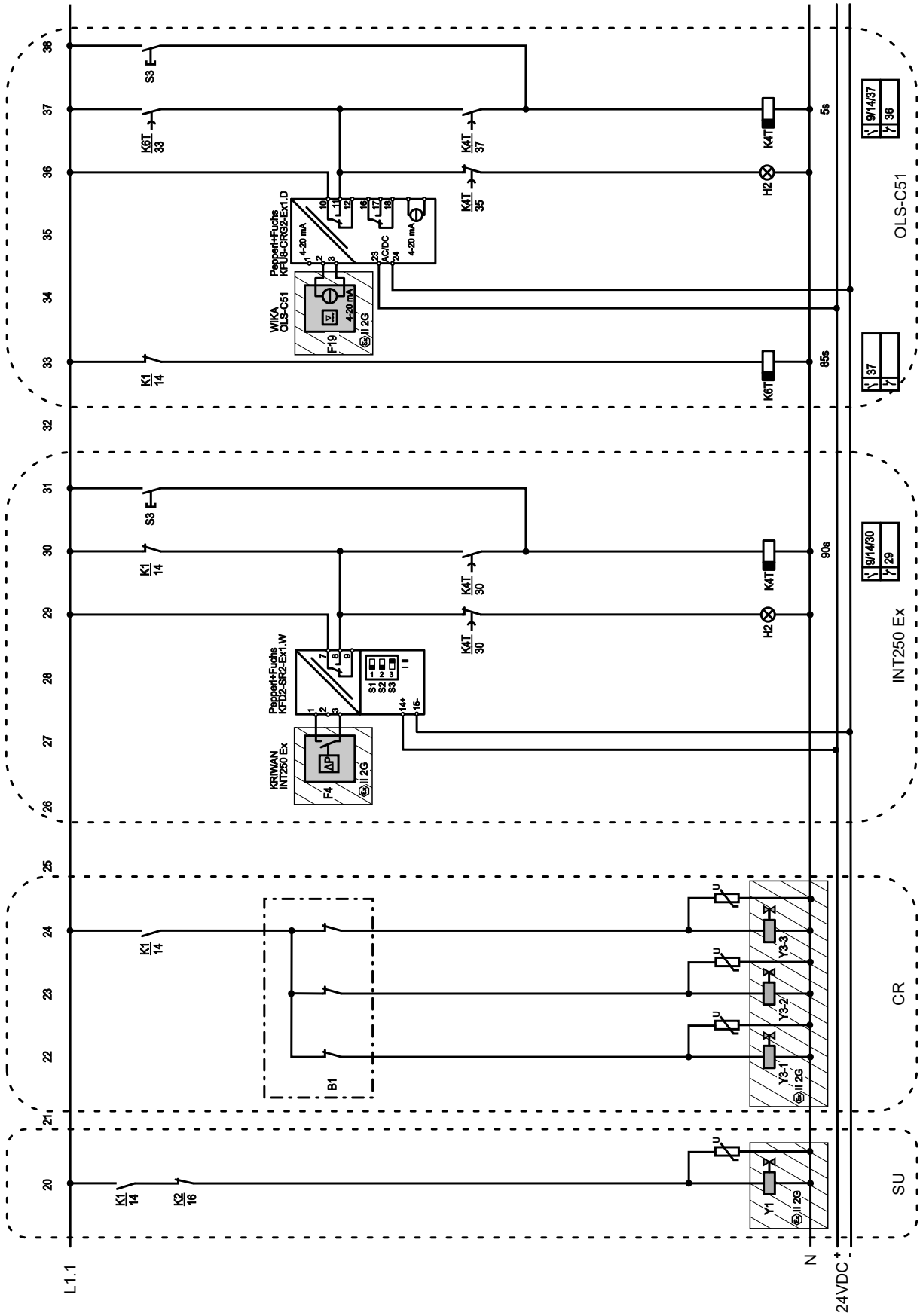


Abb. 48: Zusätzliche Funktionen

Abk.	Bauteil
B1	Übergeordneter Regler
F1	Hauptsicherung
F2	Verdichtersicherung
F3	Steuerkreissicherung für Niederspannung
F4	Öldifferenzdruckschalter
F5	Hochdruckschalter
F6	Niederdruckschalter
F12	Sicherung der Ölheizung
F13	Überlastschutzeinrichtung
F14	Überlastschutzeinrichtung
F17	Steuertransformatorsicherung
F18	Steuerkreissicherung für Kleinspannung
F19	Ölniveauwächter
H2	Leuchte "Störung der Ölversorgung"
H4	Leuchte "Motortemperatur zu hoch"
K1	Schütz "1. Teilwicklung" (PW) oder Hauptschütz (Stern-Dreieck)
K2	Schütz "2. Teilwicklung" (PW) oder Dreieckschütz (Stern-Dreieck)
K3	Sternschütz (Stern-Dreieck)
K1T	Zeitrelais "Teilwicklungsanlauf" 0,5 s oder "Stern-Dreieck-Anlauf"
K2T	Zeitrelais "Pausenzeit" 300 s
K3T	Zeitrelais "Störung der Ölversorgung"
K4T	Zeitrelais "Alarmverzögerung" 5 s
K6T	Zeitrelais "Ölniveauschalter"
M1	Verdichter
Q1	Hauptschalter
R1..6	Temperaturfühler in Motorwicklung
R7	Druckgastemperaturfühler (jeder Zylinderkopf ist mit einem Druckgastemperaturfühler inklusive Trennbarriere ausgestattet)
R8	Ölheizung
S1	Steuerschalter (ein/aus)
S2	Entriegelung "Übertemperatur" (Motor / Druckgas) und "Ölmangel"
S3	Entriegelung "Ölmangel"
T1	Steuertransformator (Beispiel für 230 V, erforderlich gemäß EN60204-1)
U	Entstörglied (bei Bedarf)
Y1	Magnetventil "Anlaufentlastung"
Y2	Magnetventil "Flüssigkeitsleitung"
Y3	Magnetventil "Leistungsregelung"
SE-*	Verdichterschutzgerät für Motor- und Druckgastemperatur

7 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_2) befüllt.



GEFAHR
Explosionsgefahr!
Keinesfalls mit Sauerstoff (O_2) abpressen!



HINWEIS
Gefahr von Öloxidation!
Druckfestigkeit und Dichtheit der gesamten Anlage bevorzugt mit getrocknetem Stickstoff (N_2) prüfen.

Bei Verwendung von getrockneter Luft:

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

7.1 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!

7.1.1 Trennung von Anlagenabschnitten

- ▸ Einzelne Anlagenabschnitte bei der Druckfestigkeitsprüfung durch Schließen von Ventilen trennen.
- ▸ Alternativ könnten auch ausreichend druckfeste Scheiben ausgewählt werden.

Die Verschlussbleche oder Verschlussscheiben, mit denen die Rohranschlüsse des Verdichters für den Transport verschlossen waren, sind ausschließlich als Transportschutz ausgelegt.

7.2 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.

7.3 Evakuieren

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

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

7.4 Kältemittel einfüllen

Nur zulässige Kältemittel einfüllen siehe Kapitel 3.

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

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

HINWEIS
Gefahr von Nassbetrieb beim Füllen mit flüssigem Kältemittel!
Äußerst fein dosieren!
Druckgastemperatur deutlich über der Verflüssigungstemperatur halten. Die Temperaturdifferenz ist abhängig vom Kältemittel.

Bei Standardkältemitteln beträgt die Temperaturdifferenz in der Regel 20 K. Kältemittel mit einem hohen Isentropenkoeffizienten verlangen 30 K, bei Hochtemperaturkältemitteln genügen 10 K.

HINWEIS
Kältemittelmangel bewirkt niedrigen Saugdruck und hohe Überhitzung!
Einsatzgrenzen beachten.

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

7.5 Vor dem Verdichteranlauf prüfen und protokollieren

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

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

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

7.6 Verdichteranlauf

7.6.1 Verflüssigerdruck einstellen

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

7.6.2 Ölversorgung des Verdichters

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

Flüssigkeitsschläge und Nassbetrieb vermeiden

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

- ▸ Wenn sich Ölschaum bildet: Druckgas- oder Öltemperatur erneut messen. Erforderliche Temperatur: mindestens 20°C und 20 K über der Umgebungstemperatur, dies entspricht mindestens 15 K an der Messstelle direkt unter dem Ölschauglas. Kältemittel mit einem hohen Isentropenkoeffizienten, z. B. R407C und R22 verlangen 30 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.

Parallelverbund

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

7.6.3 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!

7.6.4 Betriebsdaten überprüfen

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

Einsatzgrenzen siehe Kapitel Einsatzgrenzen, Seite 10.

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

8 Betrieb

8.1 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. R407C und R22 verlangen 30 K.
- Sommer- und Winterbetrieb berücksichtigen.

8.2 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.
- Beim Anlauf des Verdichters sollte die Öltemperatur, unter dem Ölschauglas gemessen, 15 .. 20 K über der Umgebungstemperatur liegen.
- Ölheizung im Stillstand immer in Betrieb belassen.
- Abpumpschaltung aktivieren, insbesondere wenn der Verdampfer wärmer werden kann als Sauggasleitung oder Verdichter. Bei der Einstellung des Abpumpdrucks den Gefrierpunkt des Wärmeträgers berücksichtigen.
- Abpumpschaltung zeit- und druckabhängig steuern, insbesondere bei großen Kältemittelfüllmengen.
- Automatische Sequenzumschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittelkreisläufen vorsehen.

8.3 Regelmäßige Prüfungen

Anlage entsprechend den nationalen Vorschriften regelmäßig prüfen. Es wird empfohlen, dabei die jeweiligen Punkte der Kapitel, Wartung und Reparatur, zu protokollieren. Im Bedarfsfall sind diese entsprechend zu beheben.

- Betriebsdaten, Verdichteranlauf.
- Ölversorgung, Verdichteranlauf.
- Schutzeinrichtungen

- Alle Überwachungseinrichtungen:
  - Rückschlagventile
  - Druckgastemperaturfühler
  - Druckschalter
  - Ölniveauüberwachung (OLC) oder Öldruckdifferenz-Überwachung (Delta P)
  - etc.
- Schauglas und Schauglasdichtung
- Anschlusskasten auf Kondenswasser
- Elektrische Kabelverbindungen und Verschraubungen auf festen Sitz
  einschließlich PE- und FE-Anschlüssen
- Kältemittelfüllung
- Dichtheit
- Überprüfung auf auffällige Laufgeräusche

Eine explizite Angabe des jeweils erforderlichen Anzugsmoments ist im jeweiligen Tauschkapitel, "siehe Kapitel Wartung und Reparatur, Seite 67" beschrieben. Für eine übergeordnete Auflistung aller relevanter Anzugsmomente, siehe Kap. "siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 103".

▸ Datenprotokoll pflegen.

8.4 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.

8.5 Umschalten zwischen Kälteanlagen- und Wärmepumpenbetrieb oder Abtauen mit Heißgas

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

▸ Verdichter ausschalten.

▸ Kreislauf umkehren durch Umschalten der nötigen Anlagenbauteile.

▸ 30 s warten, je nach Verdichtertyp zusätzlich minimale Stillstandszeiten beachten.

▸ Anschließend Verdichter wieder einschalten.

8.6 Bei absehbar langem Stillstand beachten

▸ Absperrventile am Verdichter nach einem einmaligen Abpumpen schließen.

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

9 Wartung und Reparatur

Zusätzlich zur EU-Explosionsschutzrichtlinie 2014/34/EU (ATEX 114) müssen die spezifischen Vorschriften EN (IEC) 60079-14, -17, -19 beachtet werden!

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.

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



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

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

Bei Montage von Zubehörteilen

Technische Daten siehe beigepackte Herstellerinformation.

Reparatur



GEFAHR
Explosionsgefahr bei Wartungsarbeiten!
Wartungsarbeiten nur durchführen, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt.
Atmosphäre dauerhaft überwachen!

Herstellerdokumentation der eingesetzten Bauteile beachten!

Nur original BITZER-Ersatzteile verwenden!

Vor Beginn der jeweiligen Instandhaltungsmaßnahmen, sind die bereitgestellten Ersatzteile zu prüfen, dass diese dem jeweiligen ATEX-Ersatzteilartikel entsprechen.

Information
Als zusätzliche Hilfestellung und für ein weiterführendes Verständnis, gibt es für die beschriebenen Tausch-Anweisungen eine Online-Dokumentation, in der Videos zu den einzelnen Montage-Tätigkeiten abgerufen werden können.

9.1 Datenprotokoll pflegen

- Alle Betriebsdaten prüfen und protokollieren.
- Bei Abweichungen Ursache ermitteln und beseitigen.

9.2 Anlage reinigen

Anlage nach Bedarf, aber mindestens halbjährlich, reinigen.

GEFAHR
Explosionsgefahr durch Staub und Öl!
Verunreinigungen unbedingt vermeiden!
Gesamte Anlage nach Bedarf, aber mindestens halbjährlich, reinigen.

GEFAHR
Explosionsgefahr durch Entladung elektrostatischer Aufladung!
Nur für explosionsfähige Atmosphären geeignete Geräte verwenden und diese entsprechend im betreiberseitigen Explosionsschutzdokument bewerten und festhalten!
Geräte nicht in der Nähe von hochaufladenden Prozessen betreiben (z. B. mechanische Trennprozesse)!
Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung von nichtmetallischen Bauteilen, Werkzeugen, Hilfsmitteln sowie Kleidung treffen!
Z. B. Geeignete, antistatische Kleidung tragen, funkenarme Werkzeuge verwenden, zur Reinigung feuchtes Tuch verwenden, zusätzliche Erdung leitfähiger Teile vornehmen.

9.3 Elektrische Bauteile prüfen

Elektrische Bauteile halbjährlich prüfen.

- Vor Beginn der Wartung spannungsfrei schalten und freimessen. Dies gilt insbesondere für die Steuerspannung der Magnetspulen.
- Kabelanschlüsse von Motor und Trennbarrieren prüfen.
- Kontakte der Motorschütze prüfen und ggf. ersetzen.

9.4 Druckgastemperaturfühler und Trennbarrieren prüfen

Druckgastemperaturfühler und Trennbarrieren jährlich prüfen.

- Freimessen
- Druckgastemperaturfühler (PTC): Widerstand < 500 Ω
- Verdichterschutzgerät prüfen:
  - Druckgastemperaturfühler abklemmen. Das Verdichterschutzgerät muss jetzt Störung anzeigen.
  - Trennbarrieren zurücksetzen: Druckgastemperaturfühler anschließen und Reset-Taster drücken.
  - Trennbarrieren außerhalb der Ex-Zone installieren und geeignete Trennbarrieren verwenden!

9.5 Schauglas reinigen

□ Neue Dichtung und Drehmomentschlüssel bereit halten.

□ Ölwanne bereit legen.

▸ Kälteanlage ausschalten.

▸ Alle Rohrleitungen des Kältekreislaufs vor und hinter dem Produkt absperren.

▸ Produkt auf drucklosen Zustand bringen.

▸ Kältemittel absaugen.

▸ Öl ablassen und auffangen.

▸ Schauglas abschrauben.

▸ Gewinde sorgfältig reinigen.

▸ Schauglas mit einem weichen Tuch reinigen. Wenn nötig etwas Lösungsmittel verwenden.

▸ Schauglas einschrauben. Dabei eine neue Dichtung verwenden. Anzugsmoment Schaugläser und Bauteile an Schauglasposition.

▸ Produkt auf Dichtheit prüfen.

▸ Öl wieder verwenden oder umweltgerecht entsorgen.

- Kältekreislauf vor und hinter dem Produkt öffnen.

9.6 Ölwechsel

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

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

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

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

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

Säuretest

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

9.7 Gebrauchtöl aus Anlagen mit A3- oder A2L-Kältemitteln

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

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

9.8 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.

9.9 Reparaturen, Tauschanweisungen

Risiko des Eingriffs bewerten und entsprechende Maßnahmen treffen um sicherzustellen, dass die Normen EN (IEC) 60079-14, -17, -19 eingehalten werden.

9.9.1 Reparatur der Lackschichten für Gasgruppen IIB und IIC

In explosionsgefährdeten Bereichen müssen Verdichter und Komponenten spezielle Anforderungen an die Oberflächenbeschichtung erfüllen. Produkte für die Gasgruppe IIB sind mit einem nicht-leitfähigen Lacksystem beschichtet, während für die Produkte für die Gasgruppe IIC mit einem elektrisch leitfähigen (ESD-)Lacksystem beschichtet sind. Dieses Kapitel beschreibt das Reparaturverfahren für beide Varianten. Für beide Gasgruppen gilt: Bei Unsicherheiten zur Auswahl des Lacks oder zur Durchführung der Prüfung bitte Rücksprache mit dem technischen Support von BITZER halten. Nur so ist die Einhaltung der sicherheitstechnischen Vorgaben gewährleistet.

HINWEIS
Explosionssicherheit des Produktes gefährdet bei falscher Lackauswahl. Mit dem existierenden Lack für die Gasgruppe kompatiblen Lack auswählen.

Bei der Reparatur der Lackschichten sind insbesondere folgende Normen zu beachten: IEC TS 60079-32-1, TRGS 727, EN IEC 60079-0. Die Einhaltung weiterer anwendungsspezifischer Normen und Vorschriften kann erforderlich sein.

Reparaturverfahren für Gasgruppe IIB (Isolierende Lackschicht)

- Schadensstelle identifizieren und begrenzen.
- Fläche reinigen (z. B. mit Isopropanol), lose Lackreste entfernen.
- Oberfläche mit feinem Schleifpapier (Körnung 400–600) bis auf Grund schleifen.
- Schleifstaub entfernen und die Stelle erneut reinigen.
- Lack gemäß Herstellerangaben applizieren (Pinsel, Rolle oder Sprühverfahren). Empfohlene Schichtdicke: je nach verwendetem Lacksystem; Standard: < 200 µm (Trockenschichtdicke).
- Trocknungs- und Aushärtezeiten laut Datenblatt einhalten.
- Nach Aushärtung Lackschichtdicke der reparierten Stelle messen.
- Sichtprüfung auf vollständige Abdeckung und gleichmäßige Oberfläche.
- Reparatur und Prüfergebnisse dokumentieren

Reparaturverfahren für Gasgruppe IIC (Elektrisch leitfähige Lackschicht, ESD-Lackierung)

- Schadensstelle identifizieren und begrenzen.
- Fläche reinigen (z. B. mit Isopropanol), lose Lackreste entfernen.
- Oberfläche mit feinem Schleifpapier (Körnung 400–600) bis auf Grund schleifen.
- Schleifstaub entfernen und die Stelle erneut reinigen.

HINWEIS
Nicht elektrisch leitfähiger Lack kann zur statischen Aufladung führen.
Nur den durch BITZER freigegebenen ESD-Lack (elektrisch leitfähig) verwenden. Lacktyp und Farbton gemäß Spezifikation auswählen.

- Lack gemäß Herstellerangaben applizieren (Pinsel, Rolle oder Sprühverfahren). Empfohlene Schichtdicke: je nach verwendetem Lacksystem; Standard: < 200 µm (Trockenschichtdicke).
- Trocknungs- und Aushärtezeiten laut Datenblatt einhalten.
- Nach Aushärtung Oberflächenwiderstand der reparierten Stelle messen. Erforderlicher Ableitwiderstand nach IEC TS 60079-32-1.
- Sichtprüfung auf vollständige Abdeckung und gleichmäßige Oberfläche.
- Reparatur und Prüfergebnisse dokumentieren. Nach EN IEC 60079-19 sind reparierte Produkte zu kennzeichnen: „R“ im Quadrat nach EN IEC 60079-19 Anhang A Bild A.1: Reparatur nach EN IEC 60079-19 und Zündschutzart eingehalten und Zertifizierungsunterlagen eingehalten „R“ im umgekehrten Dreieck nach EN IEC 60079-19 Anhang A Bild A.2: Reparatur nach EN IEC 60079-19 und Zündschutzart eingehalten, aber Abweichungen zu den Zertifizierungsunterlagen.

9.9.2 Anschlusskasten wechseln

Verdichter	Artikel (Baugr.-Nr.)
2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z)	32451071
4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)	32451070
4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)	32451072
4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)	32451073
8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	32450074

Tab. 2: Ersatzteile Anschlusskasten

Benötigtes Werkzeug

- Multimeter/Durchgangsprüfgerät
- Messchieber, Maßstab oder Lehre für Abstandsmaß / Luftstrecke 50 mm
- Gabelschlüssel-Satz SW19, SW22, SW24
- Steckschlüssel-Satz (Ratsche) mit Stecknuss SW10, SW17, Innensechskant-Steckeinsatz SW3 und SW5
- Verlängerung
- Kreuzschlitzschraubendreher PH2
- Schlitzschraubendreher 0,4 x 2,5
- Schlitzschraubendreher 1,2 x 6,5
- Drehmomentschlüssel, erforderliche Bereiche: 2 Nm – 4 Nm, 4,5 Nm, 6 Nm +/- 0,6 Nm, 30 Nm
- Reinigungslappen, handelsüblich

Ausbau

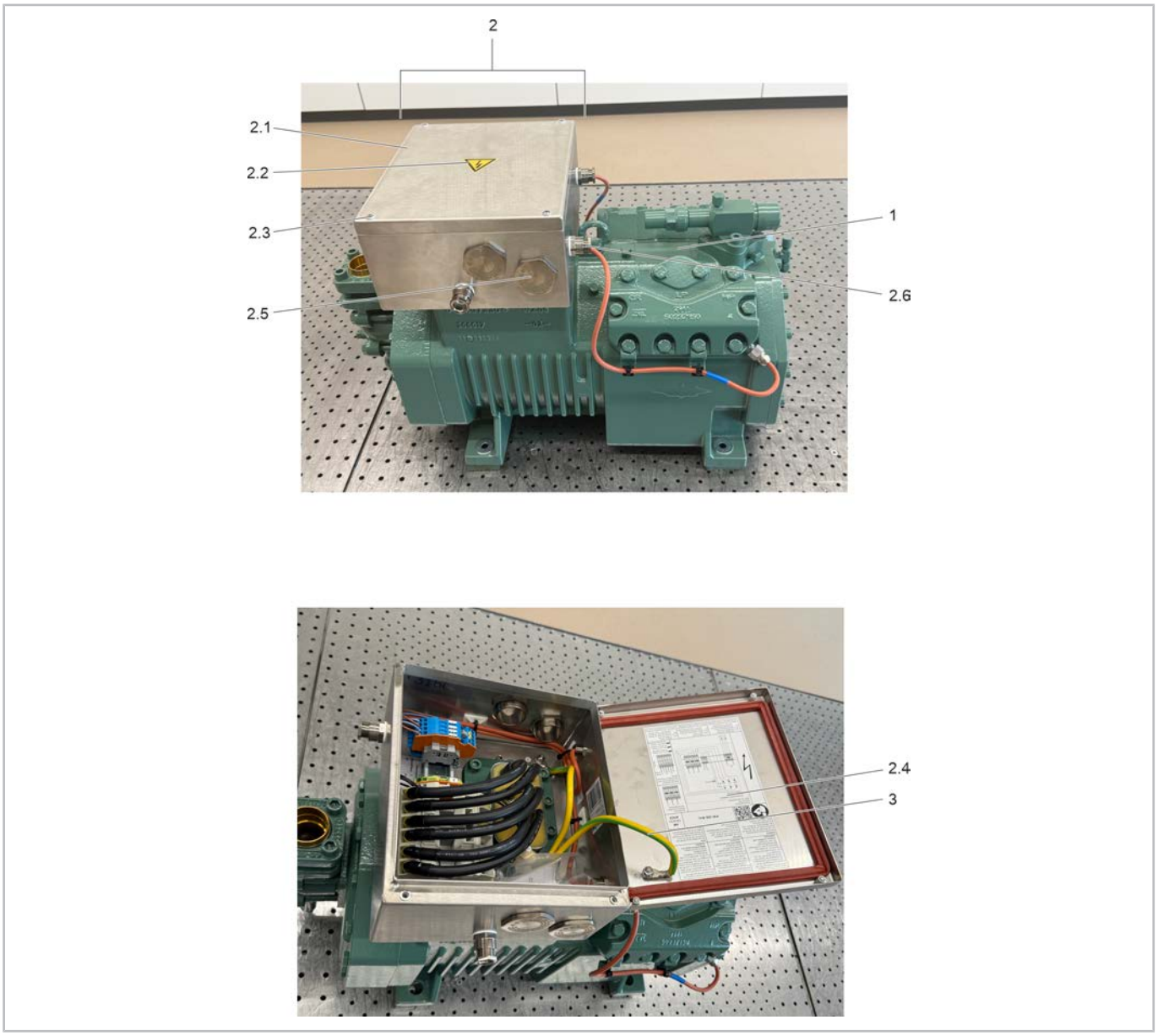


Abb. 49: Anschlusskasten Übersicht außen

1	Hubkolbenverdichter	2.3	Kreuzschlitzschrauben
2	Anschlusskasten	2.4	„Anschlussplan"-Aufkleber

2.1	Anschlusskastendeckel	2.5	Verschlussstopfen
2.2	Aufkleber auf dem Anschlusskastendeckel	3	Schutzleiter

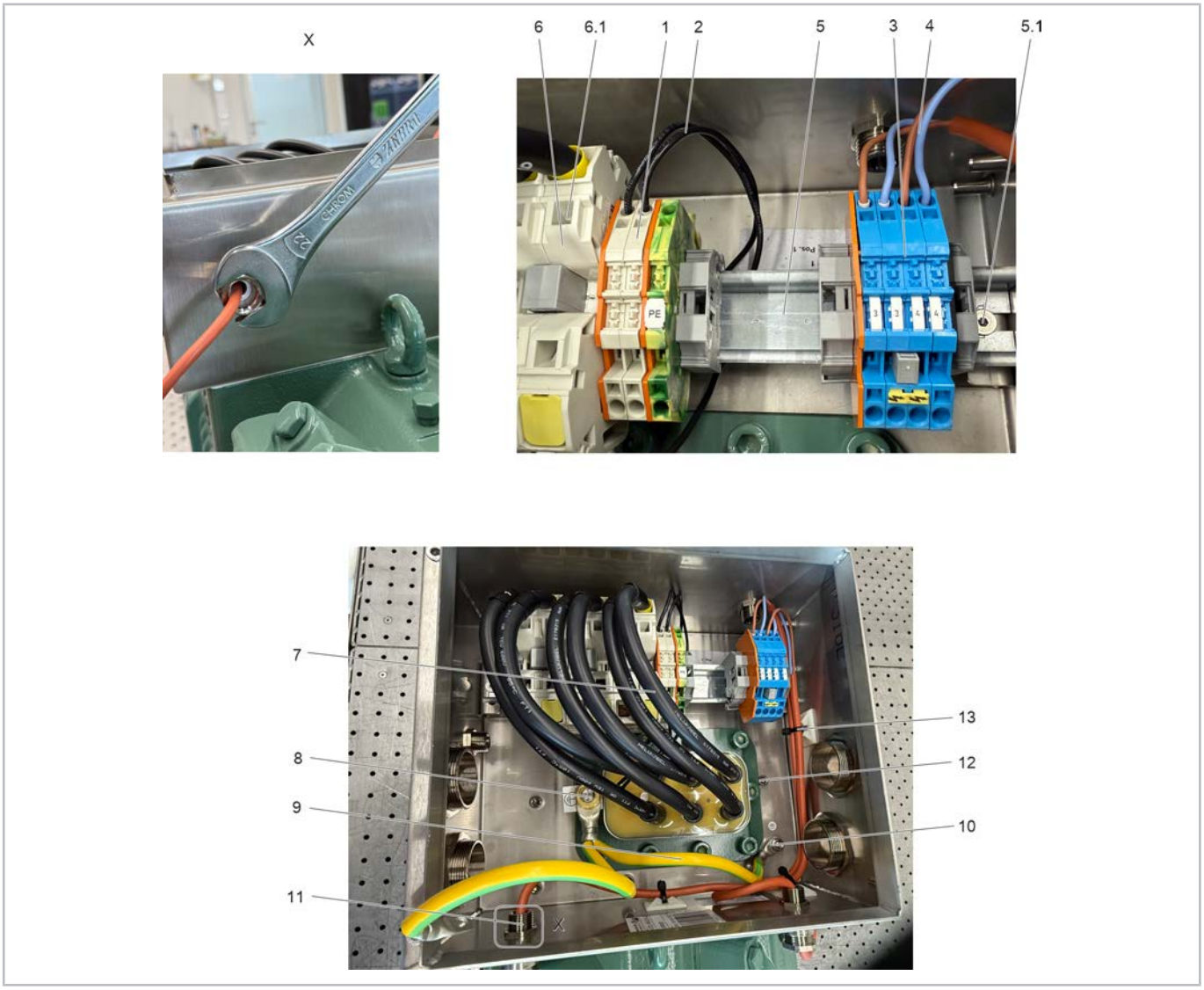


Abb. 50: Anschlusskasten Übersicht innen

1	Klemmleiste für Motortemperatur-fühler	7	Kabel des Leis-tungsanschlusses
2	Kabel für Motortem-peraturfühler	8	Anschluss-/Er-dungsbolzen (groß)
3	Klemmleiste für Druckgastempera-turfühler	9	Schutzleiter
4	Kabel des Druckga-stemperaturfühlers (Farbe der Adern: blau und braun)	10	Anschluss-/Er-dungsbolzen (klein)
5	Hutschiene	11	Kabelverschrau-bung
5.1	Innensechskant-schraube	12	Zylinderschrauben mit Innensechskant
6	Klemmblock „Leis-tungsanschluss“	13	Kabelbinder

6.1 Einklemmfeder-Betätigung

- □ Anweisungen und Sicherheitshinweise werden beachtet, siehe Kapitel Sicherheit, Seite 6.
- □ Hubkolbenverdichter befindet sich in einem gesicherten Raum, außerhalb der EX-Zone oder alternativ in freigemessener Umgebung.
- □ Hubkolbenverdichter ist spannungsfrei geschaltet.
- ▸ Anschlusskasten (2, siehe Abbildung 49, Seite 72) öffnen, dazu vier Kreuzschlitzschrauben (2.3) am Anschlusskastendeckel (2.1) mit Kreuzschlitzschraubendreher PH2 lösen und entfernen.

HINWEIS

Der Anschlusskastendeckel (2.1) ist noch über den Schutzleiter (3) mit dem Anschlusskasten verbunden.

- Anschlusskastendeckel (2.1) leicht seitlich abklappen und Schutzleiter (3) abschrauben.
- Kabel des Druckgastemperaturfühlers (4, siehe Abbildung 50, Seite 73) aus der Klemmleiste (3) lösen.
- Bei Bedarf die Kabelanschlüsse (Farbgebung) für den Wiedereinbau notieren oder kennzeichnen.
- Kabelbinder (13) des Kabels des Druckgastemperaturfühlers (4) mit Seitenschneider trennen und Kabelbinder entsorgen.
- Kabelverschraubung (11) außen am Anschlusskasten mit Gabelschlüssel SW22 lösen.
- Kabel des Druckgastemperaturfühlers (4) durch die Kabelverschraubung (11) aus dem Anschlusskasten herausziehen.
- Kabel für den Motortemperaturfühler (2) aus der Klemmleiste für den Motortemperaturfühler (1) lösen, hierfür Schlitzschraubendreher 0,4 x 2,5 verwenden.
- Schutzleiter (9) mit Steckschlüssel SW17 am Anschluss-/Erdungsbolzen (groß) (8) lösen, bei Bedarf Spitzzange zur Hilfe nehmen, um den Schutzleiter (9) vom Anschluss-/Erdungsbolzen (8) abzuziehen.
- Sechskantmutter zusammen mit Sperrkantscheibe, Scheibe und Erdungslasche des Schutzleiters (9) abnehmen, Befestigungselemente gesichert ablegen.
- Schutzleiter (9) am Anschluss-/Erdungsbolzen (klein) (10) lösen, dazu Sechskantmutter mit Ratsche mit Verlängerung (lange Ausführung) und Stecknuss SW10 lösen.
- Sechskantmutter zusammen mit Sperrkantscheibe, Scheibe und Erdungslasche des Schutzleiters (9) abnehmen, Befestigungselemente gesichert ablegen.

Information
Kabel des Leistungsanschlusses der Stromdurchführung:
Die Befestigungsart der Kabel des Leistungsanschlusses unterscheidet sich zwischen den Verdichtertypen siehe Kapitel Anschlusspositionen für die Leistungsspannungsversorgung, Seite 39.

- Kabel des Leistungsanschlusses (7) der Stromdurchführungsplatte am Klemmblock „Leistungsanschluss“ (6) lösen, dazu mit einem Schlitzschraubendreher 1,2 x 6,5 die Einklemmfeder (6.1) herunterdrücken und die schwarzen Kabel des Leistungsanschlusses (7) sukzessive herausziehen.

→ von der Mitte nach links außen: 9 – 3 – 8 – 2 – 7 – 1

- Hutschiene (5) ausbauen, wenn nicht alle acht Zylinderschrauben (12) zugänglich sind, dazu mit einer Ratsche und Verlängerung mit Steckeinsatz SW3 die beiden äußeren Innensechskantschrauben (5.1) lösen.
- Die acht Zylinderschrauben (12) zur Befestigung des Anschlusskastens am Hubkolbenverdichtergehäuse mit einer Ratsche mit Verlängerung und Innensechksantschlüssel SW5 lösen und entfernen.
- Den gelösten Anschlusskasten vom Hubkolbenverdichter abhebeln (3, siehe Abbildung 51, Seite 75), dabei die schwarzen Kabel des Leistungsanschlusses (2) durch die untere Öffnung des Anschlusskastens führen.

HINWEIS

Den Gummistopfen am Kondensatablass nicht entfernen.

Anbau

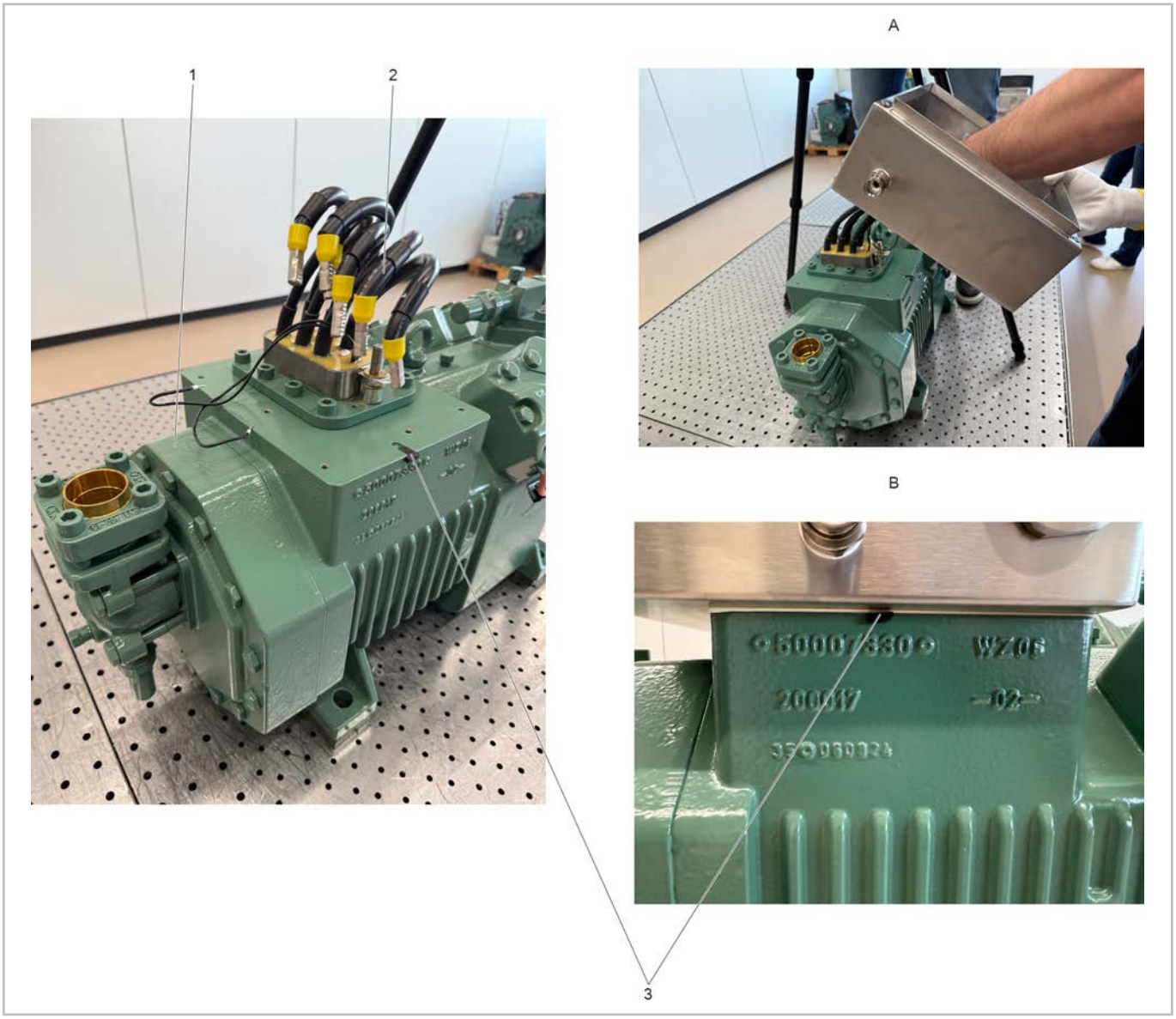


Abb. 51: Anschlusskasten aufsetzen

1	Hubkolbenverdichter	A	Anschlusskasten auf die Stromdurchführung aufsetzen
2	Kabel des Leistungsanschlusses	B	Detail Gummi-Wasserstopfen (Anschlusskasten aufgesetzt)
3	Gummi-/Wasserstopfen		

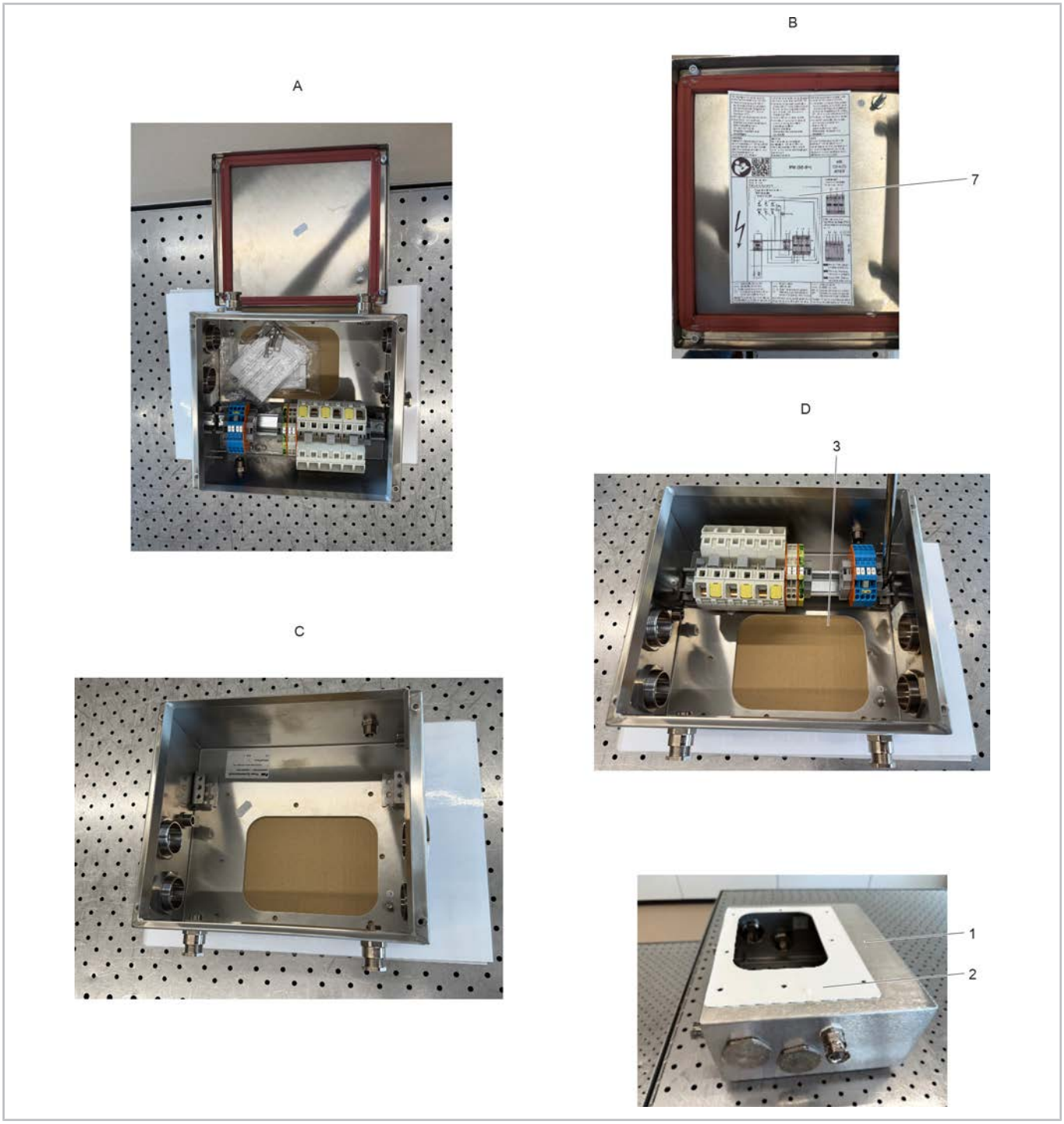


Abb. 52: Anschlusskasten (Ersatzteil)

1	Anschlusskasten	A	Anschlusskasten, Ausführung Anlieferzustand (mit div. Verpackungen)
2	(Schaumstoff-) Dichtung am Anschlusskasten	B	Anschlusskastendeckel
3	Unterlage, z. B. Pappkarton, Lappen	C	Anschlusskasten (blank, mit entnommener Hutschiene)
7	„Anschlussplan"-Aufkleber	D	Anschlusskasten kompl. (für Hubkolbenverdichtermontage)

- Aufkleber (2.2, siehe Abbildung 49, Seite 72 und (2.4) auf dem Anschlusskastendeckel (2.1) aufkleben.
- Vormontierte Hutschiene (5, siehe Abbildung 50, Seite 73) ausbauen, wenn nicht alle acht Zylinderschrauben (12) zugänglich sind, dazu die zwei Innensechskantschrauben mit Ratsche und Verlängerung mit Steckeinsatz SW3 lösen, diese zusammen mit der Hutschiene entnehmen und gesichert ablegen.
- Sicherstellen, dass der Gummi-/Wasserstopfen (3, siehe Abbildung 51, Seite 75) im Bereich des Kondensatablaufs fest auf der Auflagefläche sitzt.
- Am Anschlusskasten Sichtprüfung der unteren Dichtung am Anschlusskasten (2, siehe Abbildung 52, Seite 76) durchführen.

→ Keine sichtbaren Beschädigungen

→ Keine Anzeichen von Ablöseerscheinungen

- Auflagefläche am Hubkolbenverdichter (1, siehe Abbildung 51, Seite 75) mit einem Reinigungslappen reinigen.
- Anschlusskasten auf den Hubkolbenverdichter aufsetzen (3, siehe Abbildung 51, Seite 75), dabei die schwarzen Kabel des Leistungsanschlusses (2) durch die untere Öffnung des Anschlusskastens führen.
- Anschlusskasten mit acht Zylinderkopfschrauben M6x8 A2 70 (12, siehe Abbildung 50, Seite 73) mit Drehmomentschlüssel und einem Innensechskant-Steckeinsatz SW5 befestigen und kreuzweise Drehmoment aufbringen und mit einem Anzugsmoment von 6 Nm +/- 0,6 Nm anziehen.
- Hutschiene (5) mit den vormontierten Klemmen einsetzen und mit den beiden äußeren Innensechskantschrauben (5.1) mit Drehmomentschlüssel und Verlängerung mit Steckeinsatz SW3 mit einem Anzugsmoment von 2 Nm – 4 Nm anziehen.
- Abstandsmaß (Luftstrecke) zwischen den Klemmleisten in der Hutschiene (5) prüfen.

WARNUNG
Gefahr des Lichtbogendurchschlags!
Gefahr von elektrischem Schlag aufgrund Lichtbogendurchschlags.

- Das Mindest-Abstandsmaß ist einzuhalten.

→ Abstandsmaß (Luftstrecke) = mind. 50 mm.

- Es wird empfohlen, das Prüfergebnis für das gemessene Abstandsmaß zu protokollieren.
- Durchgangsprüfungen an den Klemmleisten (1) und (3) durchführen, dafür mit „Multimeter“ jeweils Druckgastemperaturfühler und Motortemperaturfühler prüfen:
- Es wird empfohlen, das Prüfergebnis der Durchgangsprüfung der PTC-Fühler, sowie die Nummer des verwendeten Prüfgerätes zu protokollieren.
- Kabel des Leistungsanschlusses (7) der Stromdurchführungsplatte am Klemmblock „Leistungsanschluss“ (6) an den Einklemmfedern (6.1) anschließen.

HINWEIS

Hierbei auf die richtige Einbau-Reihenfolge der Kabel des Leistungsanschlusses (7), in umgekehrter Reihenfolge zum Ausbau, achten. Sowohl die Kabel des Leistungsanschlusses (7) , als auch die Klemmen am Klemmblock „Leistungsanschluss“ (6) sind gelabelt.

- von links außen zur Mitte: 1 - 7 - 2 - 8 - 3 - 9

- An der Klemmleiste für Druckgastemperaturfühler (3) die Kabel (4) mit Hilfe eines Schlitzschraubendrehers 0,4 x 2,5 ausclippen und die Kabel anschließen.
- Kabel (2) für den Motorgastemperaturfühler anschließen.
- Kabel (4) für den Druckgastemperaturfühler anschließen:

→ Kabel des Druckgastemperaturfühlers (4) von außen durch die Kabelverschraubung (11) in den Anschlusskasten schieben.

→ Adern (blau und braun) des Druckgastemperaturfühlers (4) anschließen.

→ Kabel des Druckgastemperaturfühlers (4) mit neuen Kabelbindern (13) fixieren.

- Das angeschlossene Kabel mit dem Schaltbild des eingeklebten Aufklebers im Anschlussdeckel (2.4, siehe Abbildung 49, Seite 72) abgleichen und verifizieren.
- Kabelverschraubung (11) am Anschlusskasten außen handfest anziehen und anschliessend eine komplette Umdrehung (360 Grad) mit einem Gabelschlüssel SW22 festziehen.
- Festen Sitz der Kabels des Druckgastemperaturfühlers (4) an der Kabelverschraubung (11) am Anschlusskasten prüfen.

→ Fester Sitz

- Schutzleiter (9) am Anschluss-/Erdungsbolzen (klein) (10) im Anschlusskasten mit Scheibe, Schutz-

leiter mit Öse, Scheibe, Sperrkantring/Zahnscheibe und Mutter anschrauben.

- Sechskantmutter Anschluss-/Erdungsbolzen (klein) (10) mit Drehmomentschlüssel mit Verlängerung (lange Ausführung) und Stecknuss SW10 mit einem Anzugsmoment von 4,5 Nm anziehen.
- Schutzleiter (9) am großen Anschluss-/Erdungsbolzen (8) befestigen, dazu Schutzleiter (9) mit Kabelschuh auf dem großen Anschluss-/Erdungsbolzen (8) auflegen, in der Folge goldfarbene Scheibe, Federring und Sechskantmutter auflegen.

HINWEIS

Das darunterliegende Hinweisschild Erdung M10 und die goldene Scheiben liegen bereits auf, da beim Ausbau nicht entnommen.

- Sechskantmutter am großen Anschluss-/Erdungsbolzen (8) mit Drehmomentschlüssel (Ratsche) und Stecknuss SW17 mit einem Anzugsmoment von 30 Nm anziehen.
- Schutzleiter (3) am Anschlusskastendeckel (2.1) anbringen, dazu Kabelschuh auf dem Gewinde-Bolzen auflegen, Scheibe, Federring und Sechskantmutter auflegen und mit einem Drehmomentschlüssel (Ratsche) mit Stecknuss SW10 und einem Anzugsmoment von 4,5 Nm anziehen.
- Schutzleiteranschlüsse prüfen, dazu folgende 3 Durchgangsprüfungen mit dem Multimeter (1, siehe Abbildung 53, Seite 79) durchführen.

→ Erdungsbolzen am Deckel gegen Anschlusskastendeckel (A)

→ Erdungsbolzen am Deckel gegen Anschlusskasten (B)

→ Erdungsbolzen am Deckel gegen Anschluss-/Erdungsbolzen (groß) (C)

→ Erdungsbolzen am Deckel gegen Kabelverschraubung

→ Durchgang gegeben

- Es wird empfohlen, das Prüfergebnis der "Potenzial-Ausgleichsprüfung" sowie die Nummer des verwendeten Prüfgerätes zu protokollieren.
- Widerstand (D) der Druckgastemperaturfühler mit dem Multimeter (1) am Klemmenausgang messen.

→ Durchgang gegeben

- Es wird empfohlen, das Prüfergebnis sowie die Nummer des verwendeten Prüfgerätes zu protokollieren.
- Anschlusskastendeckel (2.1, siehe Abbildung 49, Seite 72) aufsetzen und mit vier Kreuzschlitzschrauben (2.3) mit PH2-Kreuzschlitzschraubendreher handfest anziehen.
- Kreuzschlitzschrauben (2.3) mit Drehmomentschlüssel mit Steckeinsatz PH2 mit einem Anzugsmoment von 2 Nm anziehen.

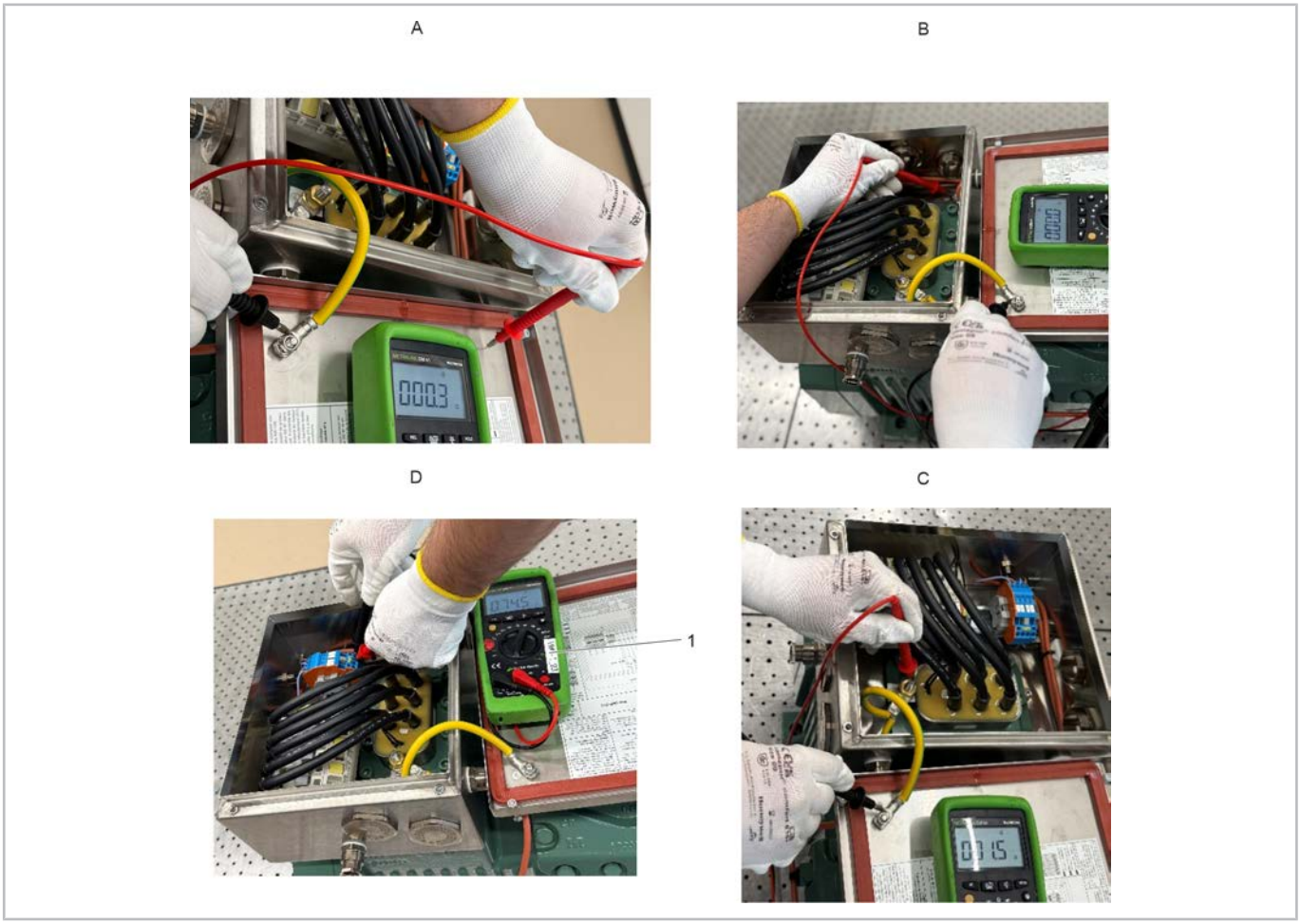


Abb. 53: Durchgangsprüfungen am Anschlusskasten

1	Multimeter	C	Schutzleitermessung: Erdungsbolzen am Deckel gegen Anschluss-/Erdungsbolzen (groß)
A	Schutzleitermessung: Erdungsbolzen am Deckel gegen Anschlusskastendeckel	D	Widerstandsmessung Druckgastemperaturfühler
B	Schutzleitermessung: Erdungsbolzen am Deckel gegen Anschlusskasten		

9.9.3 Öldifferenzdruckschalter bzw. elektronische Schalteinheit INT250 Ex wechseln

Ersatzteile

Komponente	Verdichter-Serie	Artikel (Baugr.-Nr.)
Differenzdruckschalter DELTA-P (optional)	• 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	34731601

Tab. 3: Ersatzteil Öldifferenzdruckschalter

Komponente	Verdichter	Artikel (Baugr.-Nr.)
Elektronische Schalteinheit INT250 Ex, 3 m 30 V (optional)	• 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	34734201
Öldifferenzdruckschalter komplett INT250 Ex; 3 m; 30 V; AC/DC	• 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	34731918

Tab. 4: Ersatzteile elektronische Schalteinheit INT250 EX und Öldifferenzdruckschalter

Benötigtes Werkzeug

- Steckschlüssel SW24
- Schlitzschraubendreher
- Drehmomentschlüssel (erforderliche Bereiche: 50 Nm – 60 Nm)
- Langnuss SW24
- Reinigungslappen, handelsüblich

Ausbau

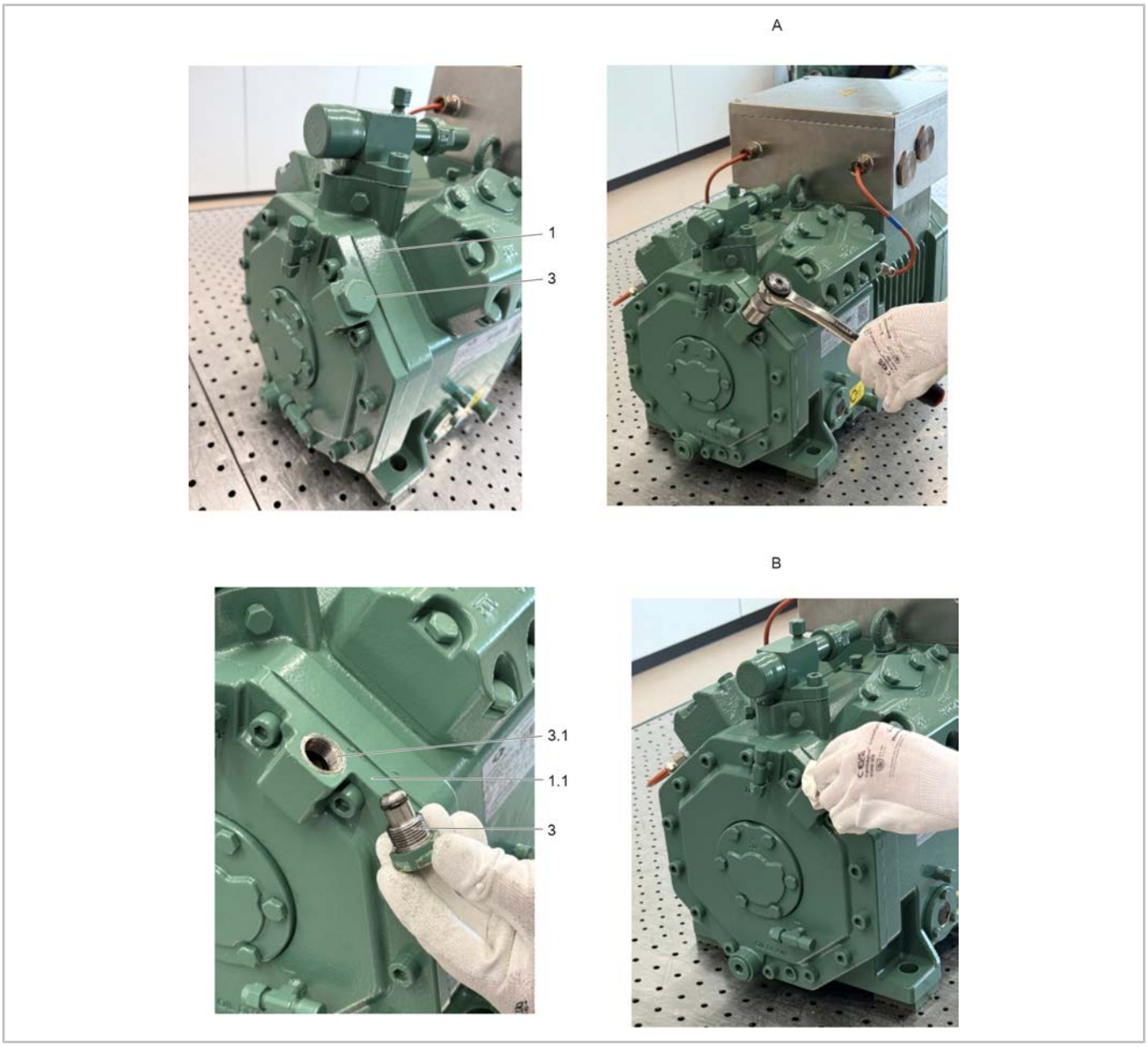


Abb. 54: Ausbau Verschlussstopfen für Einbau des Öldifferenzdruckschalters

1	Hubkolbenverdichter	1.1	Bohrung für den Öldifferenzdruckschalter
3	Verschlussstopfen	3.1	Alu-Dichtring
A	Verschlussstopfen mit Steckschlüssel (SW24) lösen	B	Bohrung mit Tuch reinigen

- Sechskantmutter des Verschlussstopfens (3, siehe Abbildung 54, Seite 81) am Hubkolbenverdichter (1) mit Steckschlüssel (SW24) (A) lösen.
- Verschlussstopfen (3) manuell ausdrehen und entnehmen.
- Den Bereich der Bohrung (B) für den Öldifferenzdruckschalter mit Reinigungslappen reinigen.
- Bei Bedarf, möglicherweise verbliebenen Alu-Dichtring (3.1, siehe Abbildung 55, Seite 82) mit Hilfe eines Schlitzschraubendrehers (4) abnehmen und entfernen.

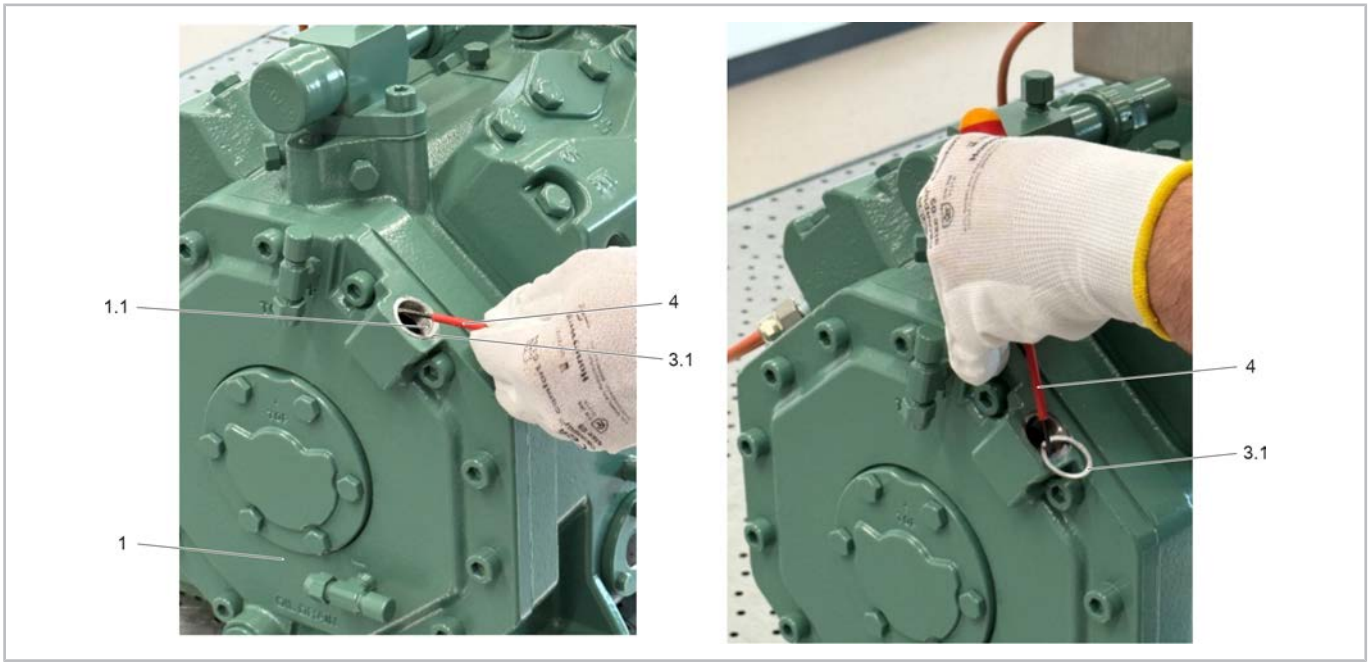


Abb. 55: Alu-Dichtring-Detail am Öldifferenzdruckschalter

1	Hubkolbenverdichter	1.1	Bohrung für den Öldifferenzdruckschalter
3.1	Alu-Dichtring	4	Schlitzschraubendreher

Einbau

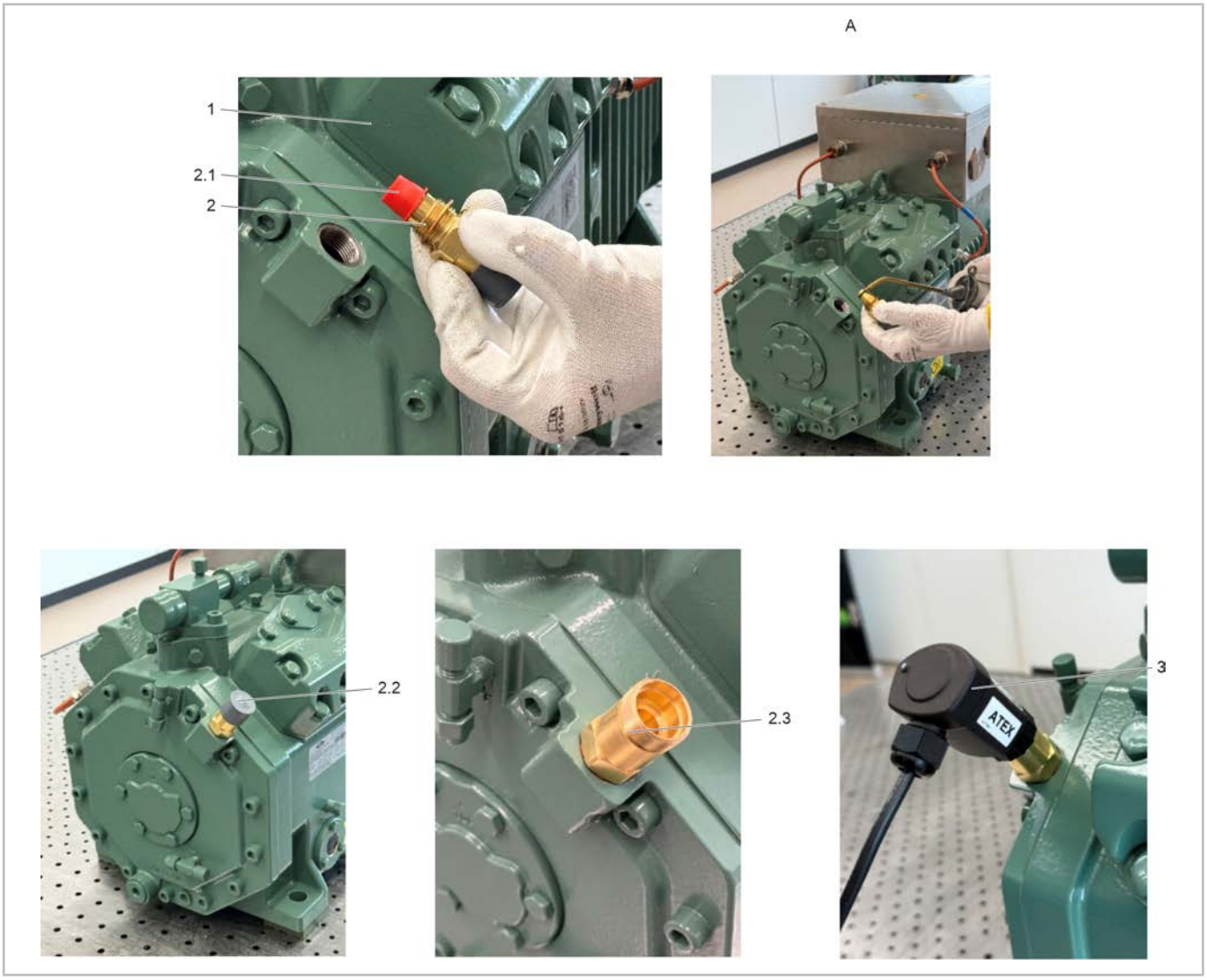


Abb. 56: Öldifferenzdruckschalter - Einbau

1	Hubkolbenverdichter	2	Öldifferenzdruckschalter
2.1	Schutzkappe	2.2	Abdeckkappe
2.3	Außengewinde des Öldifferenzdruckschalters	3	Elektronische Schalteinheit INT250 Ex
A	Gewinde des Öldifferenzdruckschalters ölen		

- Am neuen Öldifferenzdruckschalter (2, siehe Abbildung 56, Seite 83) die rote Schutzkappe (2.1) abnehmen.
- Das Gewinde am Öldifferenzdruckschalter ölen (A).
- Sicherstellen, dass der Kupfer-Dichtring auf dem Gewinde des Öldifferenzdruckschalters sitzt.
- Öldifferenzdruckschalter (2) handfest einschrauben.
- Graue Abdeckkappe (2.2) am eingeschraubten Öldifferenzdruckschalter (2) abziehen.

→ Das Außengewinde (2.3) des Öldifferenzdruckschalter ist offen sichtbar.

- Öldifferenzdruckschalter (2) mit Drehmomentschlüssel und einer Langnuss (SW24) mit einem Anzugsmoment von 50 Nm – 60 Nm anziehen.
- Die elektronische Schalteinheit INT250 Ex (3) mit dem Kabel auf das Gewinde des Öldifferenzdruckschalter (2) aufschrauben.

9.9.4 Ölheizung wechseln

Ersatzteile:

Komponente	Verdichter	Artikel (Baugr.-Nr.)
Ölheizung optional	2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z)	34321908
Ölheizung optional	• 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z) • 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)	34321907
Ölheizung optional	• 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	34321910

Tab. 5: Ersatzteile Ölheizung

Benötigtes Werkzeug:

- Innensechskant-Stecknuss SW8
- Steckschlüssel-Satz (Ratsche)
- Drehmomentschlüssel (erforderlicher Bereich: 60 Nm)
- Reinigungslappen, handelsüblich

Ausbau

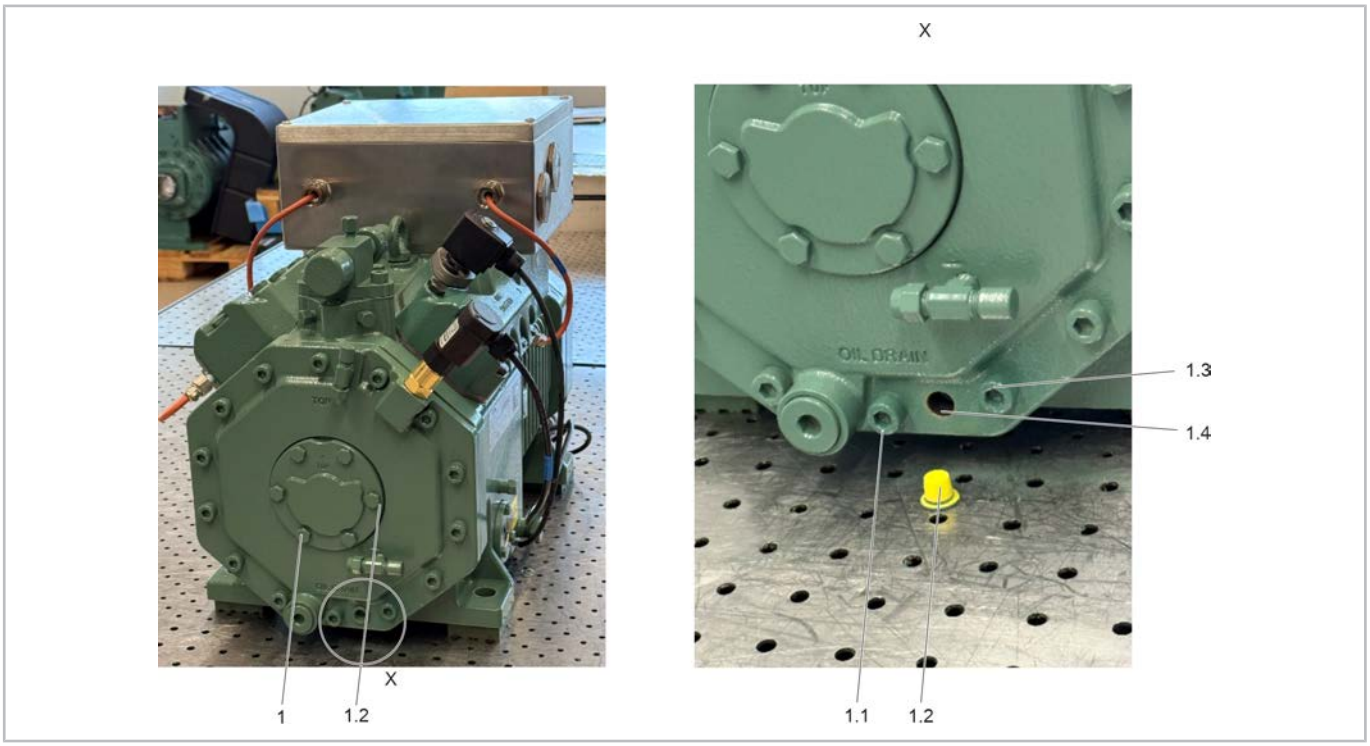


Abb. 57: Vorbereitung: Ölheizung Einbau

1	Hubkolbenverdichter	1.1	Zylinderkopfschraube (mittig, für Ölablass)
1.2	Stopfen	1.3	Zylinderkopfschraube (für Fixierung Ölheizungshalterung)
1.4	Einschubloch Ölheizung		

Ausbau des Blindstopfens (bei erstmaligem Einbau der Ölheizung)

- □ Anweisungen und Sicherheitshinweise werden beachtet, siehe Kapitel Sicherheit, Seite 6.
- □ Hubkolbenverdichter befindet sich in einem gesicherten Raum, außerhalb der EX-Zone oder alternativ in freigemessener Umgebung.
- □ Hubkolbenverdichter ist spannungsfrei geschaltet.
- □ Kältemaschinenöl ist abgelassen.
- ▸ Blindstopfen (1.2, siehe Abbildung 57, Seite 85) am Hubkolbenverdichter (1) entnehmen.
- ▸ Zylinderkopfschraube (1.3) rechts neben dem Blindstopfen (1.2) mit Ratsche und Innensechskant-Stecknuss (SW8) ausschrauben.

HINWEIS
Unbeabsichtigter Ölablass
Sicherstellen nicht versehentlich die untere, mittige Zylinderkopfschraube (1.1, siehe Abbildung 57, Seite 85) am Hubkolbenverdichter (1) zu lösen, diese dient dem Ölablass. Die rechte untere Zylinderkopfschraube (1.3) dient der Halterung der Ölheizung.

Ausbau

- □ Anweisungen und Sicherheitshinweise werden beachtet, siehe Kapitel Sicherheit, Seite 6.
- □ Hubkolbenverdichter befindet sich in einem gesicherten Raum, außerhalb der EX-Zone oder alternativ in freigemessener Umgebung.
- □ Hubkolbenverdichter ist spannungsfrei geschaltet.
- □ Kältemaschinenöl ist abgelassen.
- ▸ Zylinderkopfschraube (1.3) mit Ratsche und Innensechskant-Stecknuss (SW8) ausschrauben.
- ▸ Ölheizung (2) aus der Bohrung des Hubkolbenverdichters ziehen.

Einbau

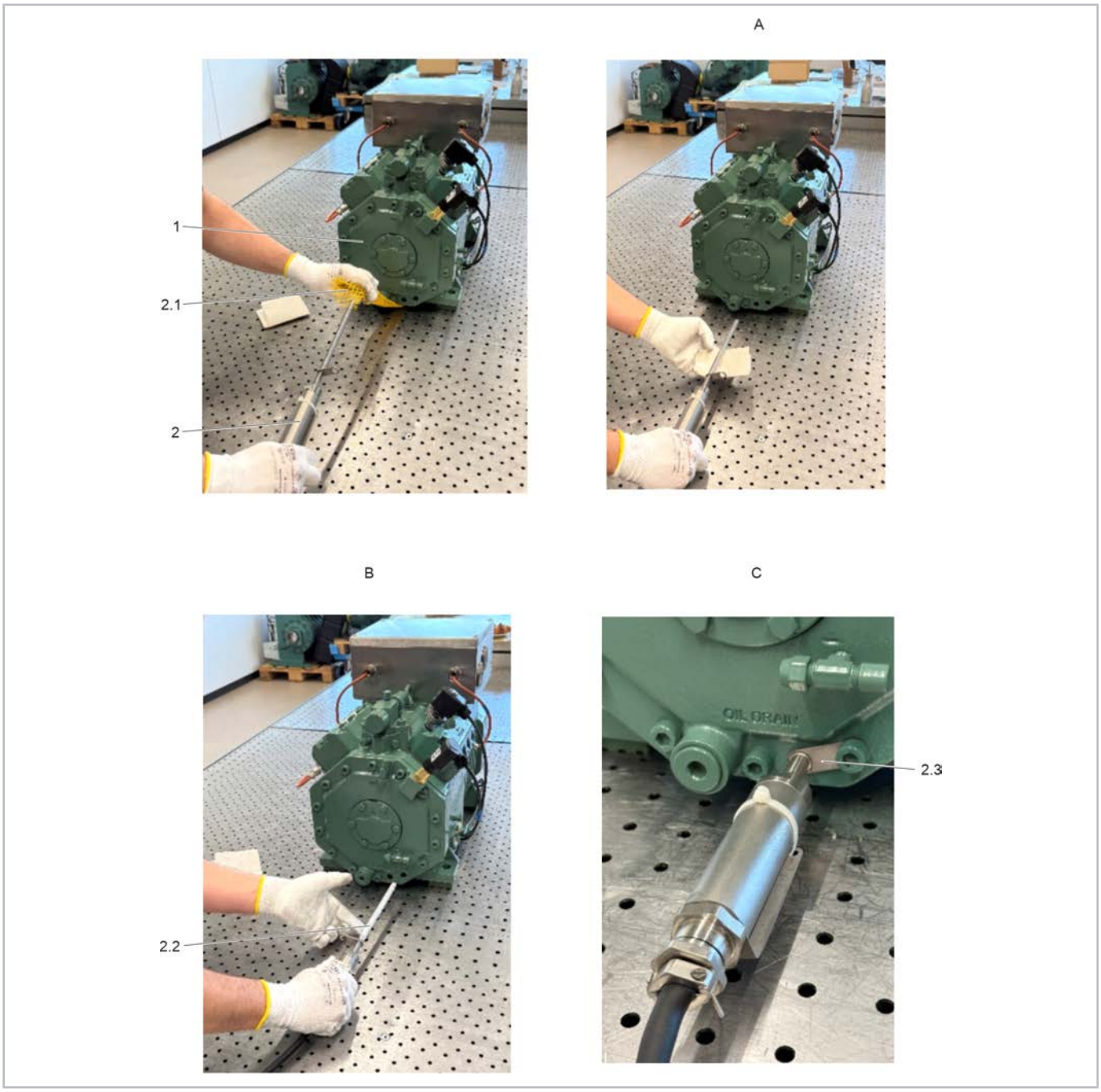


Abb. 58: Einbau Ölheizung

1	Hubkolbenverdichter	2.3	Halterung
2	Ölheizung	A	Reinigen des Schafts
2.1	Schutz	B	Bestreichen mit Wärmeleitpaste
2.2	Wärmeleitpaste auf Schaftvollflächig verteilen	C	Detail - Heizungsfixierung

- ▸ Bei Einbau einer Ölheizung am Hubkolbenverdichter selbst, Sichtprüfung des Typ-Aufklebers hinsichtlich korrekter EX-Kennzeichnung durchführen.

→ EX-Kennzeichnung „db“ (Zündschutzart druckfeste Kapselung) als Kennzeichnung für die Ölheizung ist auf dem Aufkleber vorhanden

- ▸ EX-Kennzeichnung an der neuen Ölheizung (2) prüfen.

→ EX-Kennzeichnung an der Verpackung der neuen Ölheizung vorhanden (z. B. als Aufkleber)

- ▸ Wärmeleitpaste (2.2, siehe Abbildung 58, Seite 86) gleichmäßig und vollflächig dünn auf dem Schaft der Heizfläche der Ölheizung (2) auftragen.
- ▸ Ölheizung (2) zusammen in die Bohrung des Hubkolbenverdichters einführen und bis zum Anschlag einschieben.

HINWEIS
Mögliche Einschubprobleme beim Einbau der Ölheizung.
Es ist zu beachten, dass es bei zu großen Mengen an aufgetragener Wärmeleitpaste zu Einschubproblemen kommen kann, aufgrund der im Verdichter eingeschlossenen Luft auf der Gegenseite, innerhalb der Tauchhülse.

- ▸ Zylinderkopfschraube (1.3, siehe Abbildung 57, Seite 85) mit Drehmomentschlüssel mit Innensechskant-Stecknuss (SW8) mit einem Anzugsmoment von 60 Nm anziehen.

9.9.5 Magnetspulen (Leistungsregler) wechseln

Ersatzteile

Komponente	Verdichter	Art. (Baugr.-Nr.)	(Sub-)Artikel
Magnetspule 24 V AC/DC EX (E-Baugruppe, Fa. Bürkert BV) (optional)	• 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	31825950	• 34335023 Magnetspule 24V AC/DC EX Bürkert BV • 38190909 Sechskantmutter M10, Bürkert • 37591401 Verdrehsicherung Magnetspule, Bürkert
Magnetspule 110 V AC/DC EX, E-Bg. (E-Baugruppe, Fa. Bürkert BV) (optional)	• 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)	31825951	• 34335022 Magnetspule 110V AC/DC EX Bürkert BV • 38190909 Sechskantmutter M10, Bürkert • 37591401 Verdrehsicherung Magnetspule, Bürkert

Komponente	Verdichter	Art. (Baugr.-Nr.)	(Sub-)Artikel
	• 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)		
Magnetspule 230 V AC/DC EX, E-Bg. (E-Baugruppe, Fa. Bürkert BV) (optional)	• 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	31825952	• 34335021 Magnetspule 230V AC/DC Bürkert ATEX BV • 38190909 Sechskantmutter M10, Bürkert • 37591401 Verdrehsicherung Magnetspule, Bürkert

Tab. 6: Ersatzteile Magnetspulen

Benötigtes Werkzeug:

– Steckschlüssel-Satz (Ratsche), Stecknuss SW14

– Drehmomentschlüssel (erforderliche Bereiche: 5 Nm und 80 Nm)

– Innensechskantschlüssel 8 mm (bei Bedarf, für Magnetventil-Grundkörper-Tausch)

– Innensechskant-Steckeinsatz SW8

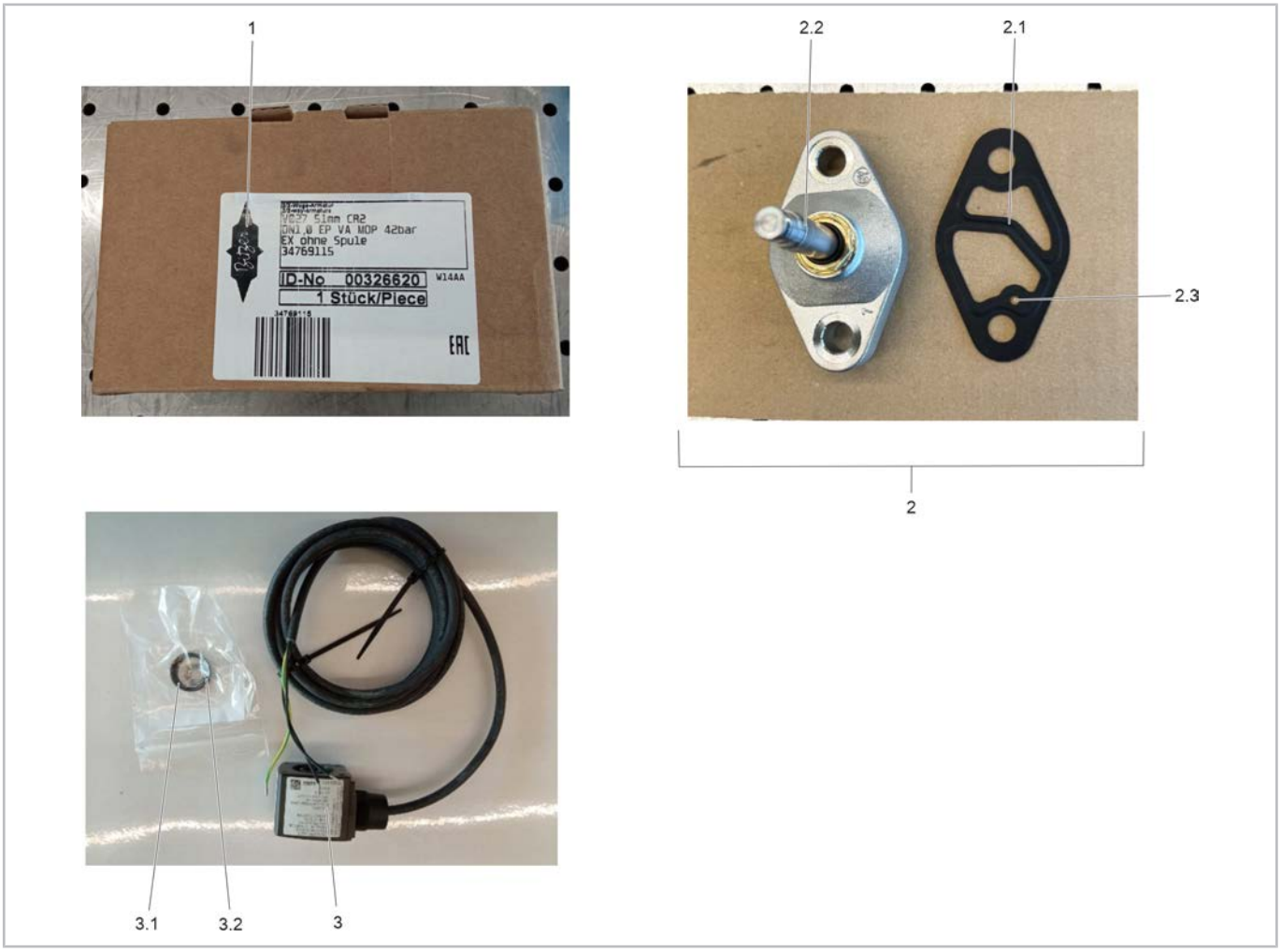


Abb. 59: ATEX-Hubkolbenverdichter: Leistungsregler Ersatz - Anbau Sets

1	Verpackung Neuteil mit Aufkleber EX-Bezeichnung bzw. QR-Code	2.3	Bohrung für Lage-Ausrichtung
2.	Leistungsregler	3	Magnetventil, Spulenkörper

2.1	Dichtung Leistungsregler	3.1	Aufnahmering (schwarz)
2.2	Mittiger Aufnahmestift für Magnetventil, Spulenkörper	3.2	Sechskantmutter

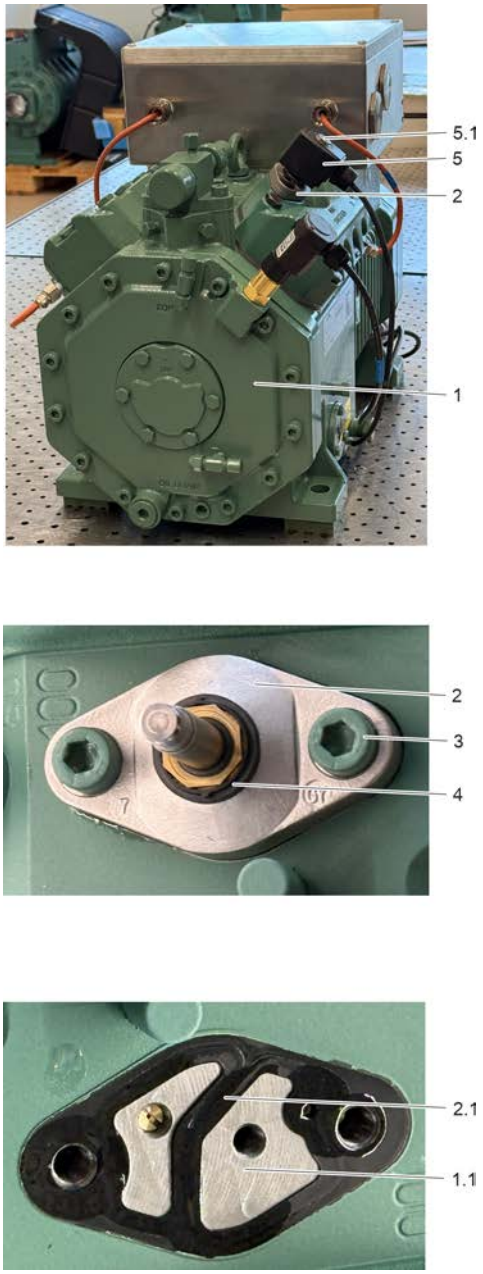


Abb. 60: Leistungsregler am Verdichter anbauen

1	Hubkolbenverdichter	2.3	Steg an Leistungsregler
1.1	Blanke Fläche	3	Zylinderkopfschrauben
1.2	Bohrung für Ausrichtung	4	Verdrehsicherungs-/Ausrichtungsring (schwarz)
2	Leistungsregler	5	Magnetventil, Spulenkörper
2.1	Dichtung Leistungsregler	5.1	Sechskantmutter

Ausbau

- □ Anweisungen und Sicherheitshinweise werden beachtet, Sicherheit.
- □ Hubkolbenverdichter befindet sich in einem gesicherten Raum, außerhalb der EX-Zone.
- □ Hubkolbenverdichter ist elektrisch isoliert.
- ▸ Bei Tausch der Magnetspule (5, siehe Abbildung 60, Seite 90) elektrischen Anschluss zum Magnetventil (Spulenkörper) trennen.

HINWEIS

Die Magnetspule (5) kann zwar mit angeschlossenem elektrischen Kabel vom Grundkörper des Magnetventils abgenommen werden, wenn es jedoch selbst getauscht werden soll, muss die elektrische Anbindung zwangsläufig getrennt bzw. am neuen Bauteil wiederhergestellt werden.

- Sechskantmutter (5.1) am Spulenkörper (5) mit Steckschlüssel-Satz (Ratsche) und Stecknuss (SW14) gegen den Uhrzeigersinn lösen und entfernen.
- Magnetspule (5) am Leistungsregler (2) von dem mittigen Aufnahmestift zusammen mit dem darunterliegendem schwarzen Verdrehsicherungs-/Ausrichtungsring (4) abnehmen.
- Die beiden seitlichen Zylinderkopfschrauben (3) mit Ratsche, Verlängerung und Innensechskant-Steckeinsatz (SW8) entfernen und Leistungsregler (2) zusammen mit dem Dichtgummi (2.1) entfernen.

Einbau

- EX-Kennzeichnung (1, siehe Abbildung 59, Seite 89) an der neu bereitgestellten Komponente und am Hubkolbenverdichter prüfen.

→ EX-Kennzeichnung an der Verpackung des Ersatzteils vorhanden (z. B. als Aufkleber)

→ EX-Kennzeichnung am Typschild des Hubkolbenverdichters vorhanden

- Optional: Leistungsregler (2, siehe Abbildung 60, Seite 90) des Magnetventils (5) aufsetzen.
- Optional: Transportschutz-Gummi am Zylinderkopf abnehmen.
- Optional: Gummistopfen am Leistungsregler (2) des Magnetventils (5) abnehmen.
- Dichtung Leistungsregler (2.1) abziehen und auf der blanken Fläche (1.1, siehe Abbildung 60, Seite 90) am Hubkolbenverdichter (1) aufsetzen. Einbaulage beachten.

HINWEIS

Für die richtige Positionierung der Dichtung Leistungsregler (2.1) ist am Hubkolbenverdichter (1), sowie an der Dichtung Leistungsregler (2.1) selbst eine Bohrung für Lage-Ausrichtung (2.3) vorgesehen, die der Aufnahme des Positionierstifts am Leistungsregler dient.

- Leistungsregler (2) aufsetzen und mit den beiden seitlichen Zylinderkopfschrauben (3) anschrauben:
- Zylinderkopfschrauben (3) mit Drehmomentschlüssel, Verlängerung und mit Innensechskant-Steckeinsatz SW8 mit einem Anzugsmoment von 80 Nm anziehen.
- Neuen Verdrehsicherungs-/Ausrichtungsring (schwarz) (4) auflegen, dabei Nut des Verdrehsicherungs-/Ausrichtungsrings am Steg am Leistungsregler (2) am Hubkolbenverdichter (1) ausrichten, um die korrekte Lage sicherzustellen.
- Magnetspule (5) mittig auf dem Aufnahmestift am Leistungsregler (2) aufschieben.
- Sechskantmutter (5.1) aufsetzen und Magnetspule (5) mit Drehmomentschlüssel mit Stecknuss (SW14) und einem Anzugsmoment von 5 Nm anziehen.
- Bei getauschter Magnetspule (5) den elektrischen Anschluss wieder herstellen.

9.9.6 Ventilplatten-Bausatz (inkl. Dichtung) wechseln

Ersatzteile

Komponente	Verdichter	Artikel (Baugr.-Nr.)
Ventilplatte	• 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) • 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z) • 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	Die Ventilplatten werden als Bausatz, inklusive Dichtung geliefert. Hierbei handelt es nicht konkret um ATEX-Bauteile. Für die Artikel-Nr. des jeweils erforderlichen Ventilplatten-Bausat, siehe: • www.bitzer.de • Suche in Reiter "ePARTS"

Tab. 7: Ersatzteile: Ventilplatten-Bausatz (inkl. Dichtung)

Benötigtes Werkzeug

- Ratsche mit Steckeinsatz SW14
- Ratsche mit Steckeinsatz SW17
- Kunststoffhammer
- Schlitzschraubendreher
- Lappen als Unterlage, handelsüblich
- Reinigungslappen, handelsüblich
- Drehmomentschlüssel (erforderlicher Bereich: 80 Nm)

Ausbau

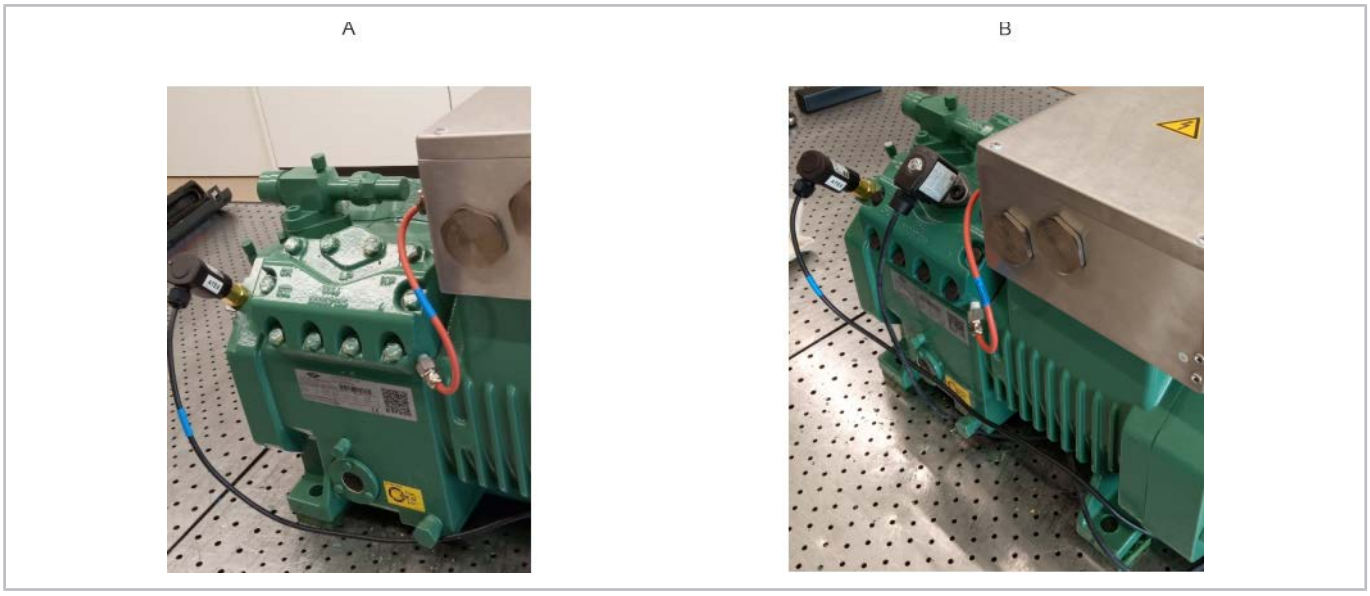


Abb. 61: ATEX-Hubkolbenverdichter Zylinderkopf-Varianten

A	Zylinderkopf-Ausführung mit Blindstopfen	B	Zylinderkopf-Ausführung mit Leistungsregler (Spule) montiert

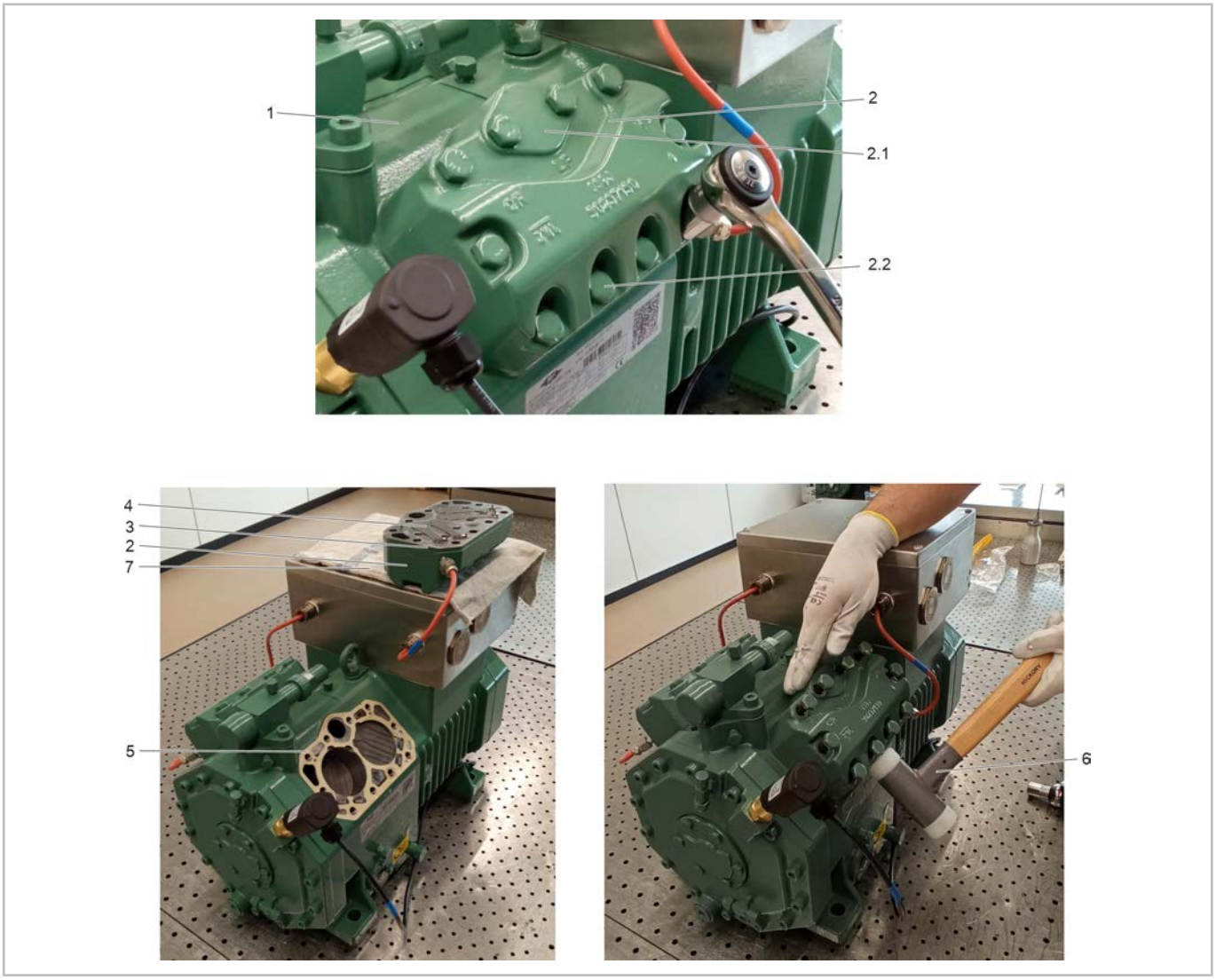


Abb. 62: Zylinderkopf abbauen

1	Hubkolbenverdichter	4	Ventilplatte
2	Zylinderkopf	5	Ventilplattendichtung
2.1	Blindflansch am Zylinderkopf	6	Kunststoffhammer
2.2	Ratsche	7	Lappen als Unterlage
3	Metallsickendichtung		

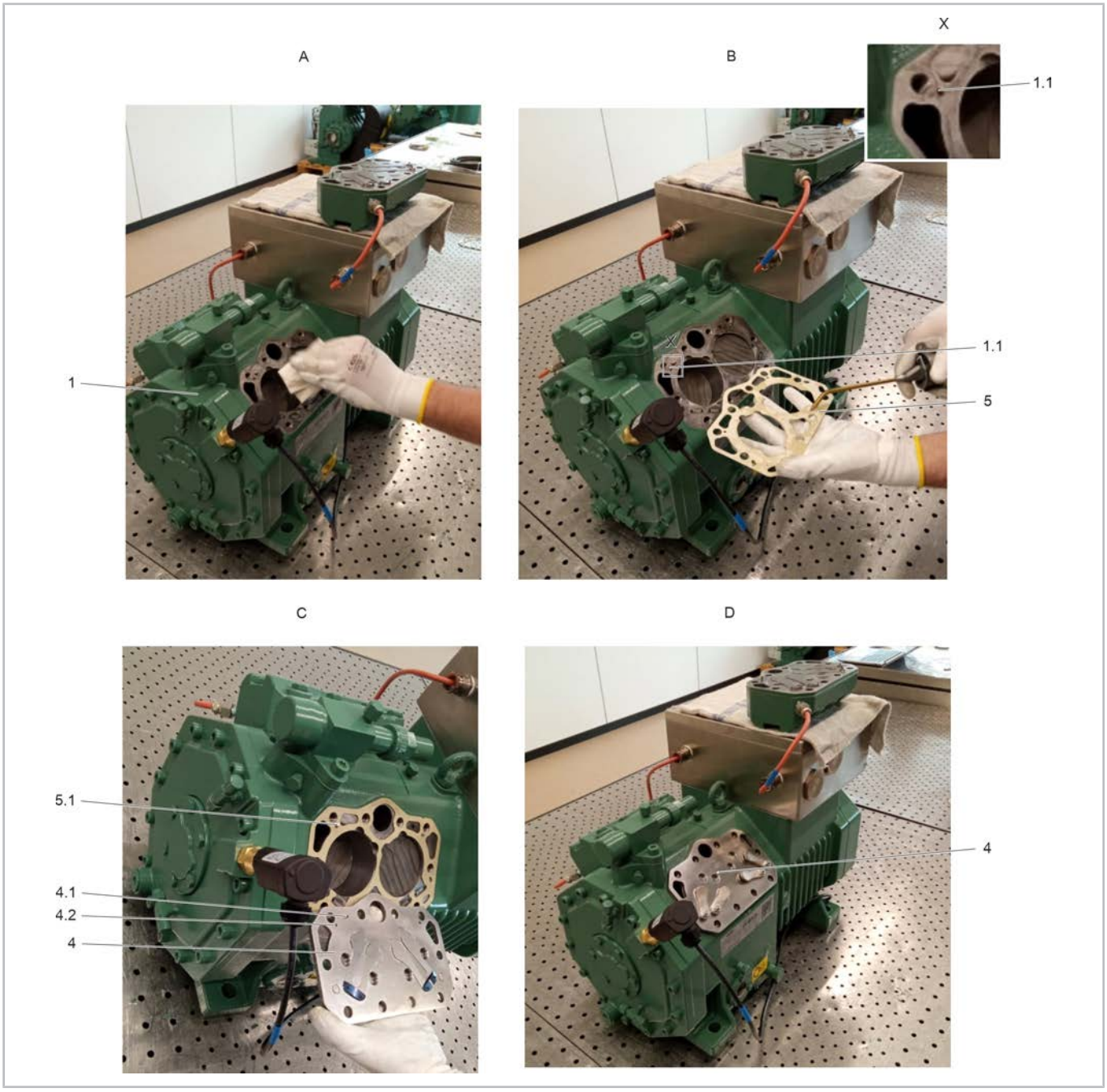


Abb. 63: Zylinderkopf: Ventilplatte bzw. -dichtung anbauen

1	Hubkolbenverdichter	5.1	Positionierungsbohrung (an Ventilplattendichtung)
1.1	Positionierbolzen (am Verdichter)	A	Auflagelfäche reinigen
4	Ventilplatte	B	Ventilplattedichtung ölen und aufsetzen
4.1	Positionierbolzen (an Ventilplatte)	C	Ventilplatte aufsetzen
4.2	Positionierungsbohrung (an Ventilplatte)	D	Ventilplatte aufgesetzt
5	Ventilplattendichtung		

- □ Anweisungen und Sicherheitshinweise werden beachtet, Sicherheit.
- □ Hubkolbenverdichter befindet sich in einem gesicherten Raum, außerhalb der EX-Zone.
- □ Hubkolbenverdichter ist spannungsfrei geschaltet.

- ☐ Hubkolbenverdichter ist drucklos.
- ☐ Kältemaschinenöl ist abgelassen.
- ▸ Zylinderkopf (2, siehe Abbildung 62, Seite 93) abbauen, dazu zehn Sechskantschrauben (2.2) mit Ratsche mit Steckeinsatz (SW17) lösen.
- ▸ Sechskantschrauben (2.2) manuell von Hand vollständig herausschrauben.
- ▸ Zylinderkopf (2) vom Hubkolbenverdichter (1) abnehmen.

HINWEIS

Sollte der Zylinderkopf (2) durch die Verklebung noch an der Auflagefläche des Hubkolbenverdichters (1) fest kleben, so ist dieser bei Bedarf zu lösen, z.B. durch leichtes Klopfen mit Hilfe eines Kunststoffhammers (6) .

- ▸ Mit Kunststoffhammer (6) leicht gegen die Ventilplatte (4) klopfen, um diese im Sitz vom Zylinderkopf (2) zu lösen.

HINWEIS

Sollte durch die Lackierung am Zylinderkopf (2) noch die Ventilplatte (4) fest kleben, so dass der Zylinderkopf nur gemeinsam mit dieser abgenommen werden kann, so ist diese bei Bedarf zu lösen.

- ▸ Zum Ablegen der Ventilplatte (4), zum Schutz einen Lappen als Unterlage (7) auf den Anschlusskasten legen.
- ▸ Ventilplatte (4) vorsichtig vom Zylinderkopf (2) abnehmen und auf dem Lappen (7) ablegen.
- ▸ Ventilplattendichtung (5) vorsichtig vom Hubkolbenverdichter (1) abziehen, bei Bedarf mit geeigneten Mitteln, z. B. Kunststoffschaber, Spachtel entfernen.

Anbau

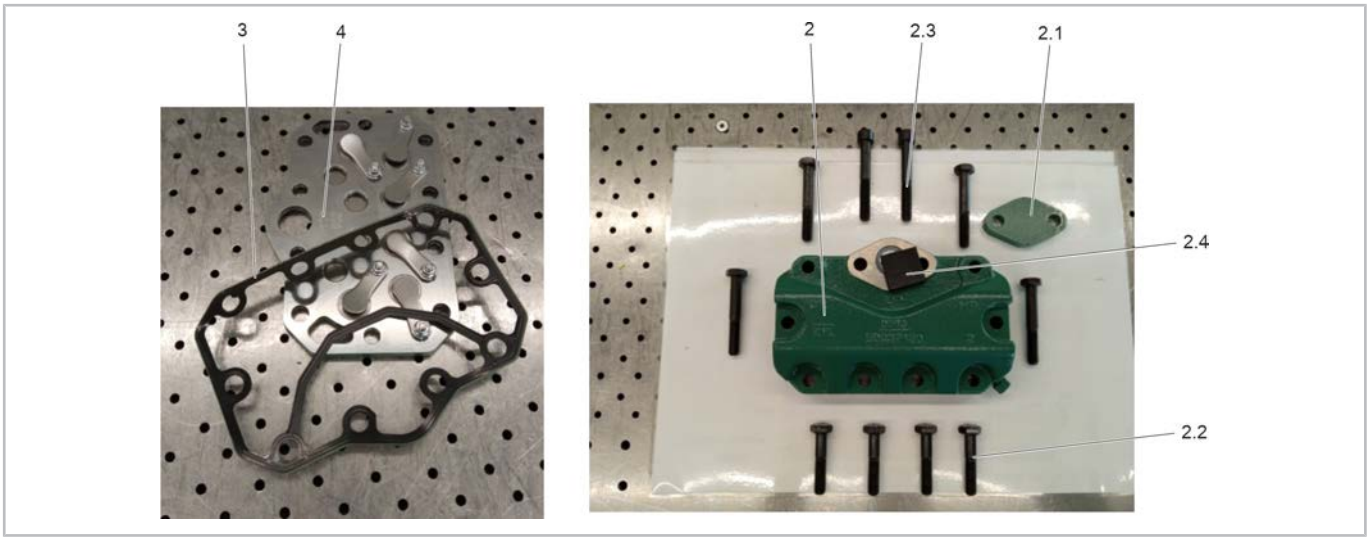


Abb. 64: Zylinderkopf Ersatzteil

2	Zylinderkopf	2.4	Transportschutz-Gummi (für Positionierstift auf Zylinderkopf)
2.1	Blindflansch am Zylinderkopf	3	Metallsickendichtung
2.2	Sechskantschauben	4	Ventilplatte
2.3	Zylinderschrauben mit Innensechskant		

Der Zylinderkopf ist selbst nicht als Ersatzteil für ATEX erhältlich (daher ist keine Artikel-Nummern aufgeführt). Die Beschreibung dient dem Reparaturablauf um die Ventilplatte bzw. die Dichtung im Fall einer Beschädigung wechseln zu können.

Variante: Zylinderkopf-Ausführung mit Blindstopfen (ohne Leistungsregler):

- ▸ Zylinderschrauben mit Innensechskant mit Ratsche und Steckschlüssel (SW14) lösen.
- ▸ Blindflansch zusammen mit den Zylinderschrauben mit Innensechskant abnehmen.
- ▸ Dichtung abziehen.

Variante: Zylinderkopf-Ausführung für Leistungsregler:

- Diese Ausführung nutzt für die Befestigung des Leistungsreglers Zylinderschrauben mit Innensechskant (2.3, siehe Abbildung 64, Seite 95), während die restlichen Sechskantschrauben (2.2) sind.

Beide Varianten:

- Auflagefläche am Hubkolbenverdichter (A, siehe Abbildung 63, Seite 94) mit einem Tuch reinigen und eventuell fest sitzende Dichtungsreste vorsichtig entfernen ohne die Dichtfläche zu beschädigen.
- Neue Ventilplattendichtung (5) beidseitig einölen (B).
- Ventilplattendichtung (5) auf die Auflagefläche am Hubkolbenverdichter auflegen.

→ Für die korrekte Positionierung der Ventilplattendichtung (5, siehe Abbildung 63, Seite 94) ist darauf zu achten, dass diese über die Positionierungsbolzen (Stifte) am Verdichter (1.1) richtig ausgerichtet sind. Innerhalb der Ventilplattendichtung (5) gibt es dem Lochbild entsprechende Positionierungsbohrungen.

- Ventilplatte (4) auf Ventilplattendichtung (5) aufsetzen, und Lage bei Bedarf, leicht über die Positionierungsbolzen (Stifte) am Verdichter (1.1) oben ausrichten.
- Von abgenommener Ventilplatte (4) die Metalsickendichtung (3) abnehmen.
- Am Zylinderkopf die Auflagefläche (A) reinigen.
- Neue Metalsickendichtung (3, siehe Abbildung 62, Seite 93) am neuen Zylinderkopf (2) aufsetzen und positionieren.
- Oben mittig am Zylinderkopf (2) die beiden Sechskantschrauben zur Fixierung einsetzen.

Je nach Bauart-Ausfühung kann es sich bei diesen beiden, oberen, mittigen Befestigungsschrauben um verschiedene Schraubentypen handeln:

- Zylinderkopf (2, siehe Abbildung 62, Seite 93) mit Metalsickendichtung (3) auf die Ventilplatte (4) am Hubkolbenverdichter (1) aufsetzen.
- Die Sechskantschrauben M10 (2.2, siehe Abbildung 64, Seite 95) und die Zylinderschrauben mit Innensechskant M10 (2.3) einsetzen.
- Die Sechskantschrauben (2.2) mit einer Ratsche mit Steckeinsatz (SW17) und die Zylinderschrauben mit Innensechskant (2.3) mit einer Ratsche mit Steckeinsatz Innensechskant 8 mm einschrauben und über Kreuz mit einem Anzugsmoment von 80 Nm anziehen.

9.9.7 Druckgastemperaturfühler (PTC-Fühler) wechseln

Ersatzteile

Komponente	Verdichter-Serie	Artikel (Baugr.-Nr.)
Einschraubfühler PTC Nat 140 Ex	• 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) • 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z) • 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	34702028
Kabel PTC Ex	8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	34490801
Kabel PTC Ex 3		34490802

Tab. 8: Ersatzteile Druckgastemperaturfühler Hubkolbenverdichter

Benötigtes Werkzeug

- Seitenschneider
- Gabelschlüssel SW22
- Gabelschlüssel SW17

– Ratsche mit Steckeinsatz SW17
– Reinigungslappen, handelsüblich
– Dichtband
– Multimeter
– Drehmomentschlüssel mit langer Nuss SW17 (erforderlicher Bereich: 30 Nm)
– Drehmomentschlüssel

optional:

nur bei Bedarf, (d.h. bei Anbau mit neuem Zylinderkopf, wo noch ein Einschraub-Stopfen in Einbauposition vorhanden ist.)

• Ratsche mit Steckeinsatz SW13

Druckgastemperaturfühler (PTC-Füler) im Anschlusskasten trennen

Ausbau

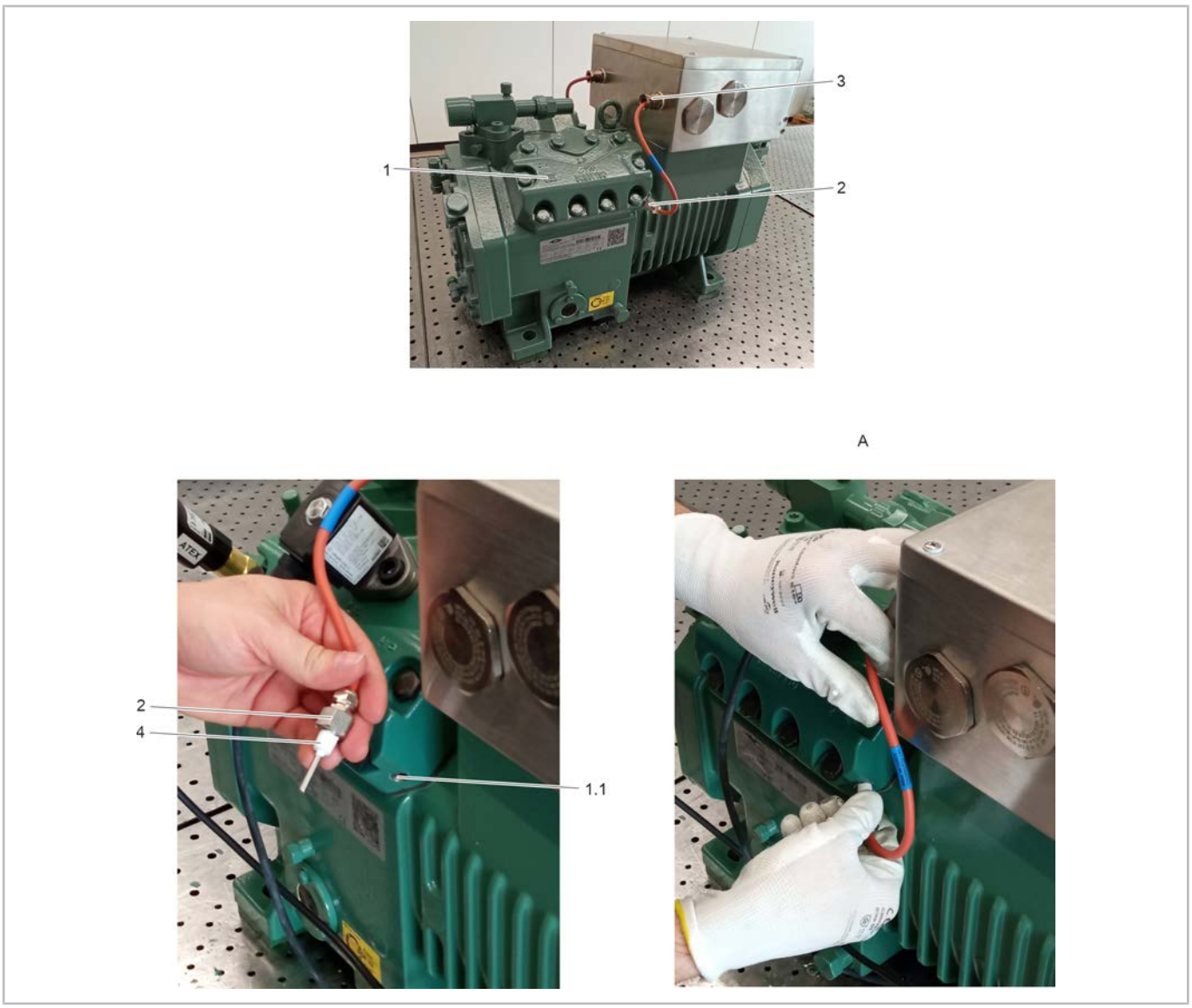


Abb. 65: ATEX-Hubkolbenverdichter PTC anbauen

1	Hubkolbenverdichter	3	Kabelverschraubung
1.1	Gewindeloch für PTC	4	Dichtband
2	Druckgastemperaturfühler	A	Einbausituation: Druckgastemperaturfühler

□ Anweisungen und Sicherheitshinweise werden beachtet, siehe Kapitel Sicherheit, Seite 6.

□ Hubkolbenverdichter befindet sich in einem gesicherten Raum, außerhalb der EX-Zone oder alternativ in freigemessener Umgebung.

□ Hubkolbenverdichter ist spannungsfrei geschaltet.

□ Hubkolbenverdichter ist drucklos.

▸ Anschlusskasten (2, siehe Abbildung 49, Seite 72) öffnen, dazu vier Kreuzschlitzschrauben (2.3) am Anschlusskastendeckel (2.1) mit Kreuzschlitzschraubendreher PH2 lösen und entfernen.

▸ Im Anschlusskasten, Kabel des Druckgastemperaturfühlers (PTC-Fühlers) (4, siehe Abbildung 50, Seite 73) aus der Klemmleiste (3) lösen.

▸ Bei Bedarf die Kabelanschlüsse (Farbgebung) für den Wiedereinbau notieren oder kennzeichnen.

▸ Kabelbinder (13) des Kabels des Druckgastemperaturfühlers (PTC-Fühlers) (4) mit Seitenschneider trennen und Kabelbinder entsorgen.

▸ Kabelverschraubung (3, siehe Abbildung 65, Seite 97) am Anschlusskasten von außen mit Gabelschlüssel SW22 öffnen, bei Bedarf von innen gegenhalten.

▸ Kabel des Druckgastemperaturfühlers (PTC-Fühlers) (2) durch die Kabelverschraubung (3) aus dem Anschlusskasten herausziehen.

▸ Druckgastemperaturfühler (PTC-Fühler) (2), inklusive fest angeschlossenem Kabel, am Hubkolbenverdichter selbst mit Gabelschlüssel (SW17) lösen und diesen herausziehen.

▸ Bei Bedarf, d.h. bei Tausch, alten Druckgastemperaturfühler (2) mit Kabel entsorgen und durch neuen ersetzen.

▸ Im Entsorgungsfall, entsprechende örtlichen Entsorgungshinweise beachten.

Prüfung des neuen Druckgastemperaturfühlers vor Einbau

▸ EX-Kennzeichnung an der neu bereitgestellten Komponente und am Hubkolbenverdichter prüfen.

→ EX-Kennzeichnung an der Verpackung des Neuteils vorhanden (z.B. mit Aufkleber)

→ EX-Kennzeichnung am Typschild des Hubkolbenverdichters vorhanden

▸ Neuen Druckgastemperaturfühler entpacken, Hersteller und Hersteller-Datum in der Checkliste eintragen.



VORSICHT
Berührung der Messpitze des Druckgastemperaturfühlers (PTC-Fühlers)
Eine Berührung der Messpitze des Druckgastemperaturfühlers (PTC-Fühlers) kann zur einem fehlerhaften Ergebnis bei der Widerstandsmessung am Druckgastemperaturfühler (PTC-Fühler) führen.

- Beim Einbau des Druckgastemperaturfühlers (PTC-Fühlers) darauf achten, diesen Messbereich nicht zu berühren.



HINWEIS

Hersteller und Hersteller-Datum sind auf dem Sechskant des Druckgastemperaturfühlers (PTC-Fühlers) eingraviert.

▸ Funktionsprüfung (Widerstandsmessung) des jeweiligen Druckgastemperaturfühlers (PTC-Fühlers) mittels Multimeter durchführen.

→ Displayanzeige des Widerstandswerts: 30 .. 70 Ohm (Typ: PTC100, PTC120)



Information

Der Widerstandswert der Druckgastemperaturfühler (PTC-Fühler) kann beim Einschraubfühler < 0,1 kOhm liegen, wohingegen dies bei warmem Motor, beim Motortemperaturfühler (PTC-Fühler) auch ein Wert > 1 kOhm sein kann.



HINWEIS

Der gemessene Prüfwert, sowie die Nr. des Ausrüstungsgegenstandes (Equipmentnummer) des Prüfgeräts (Multimeter) ist in der Checkliste zu vermerken.

Einbau

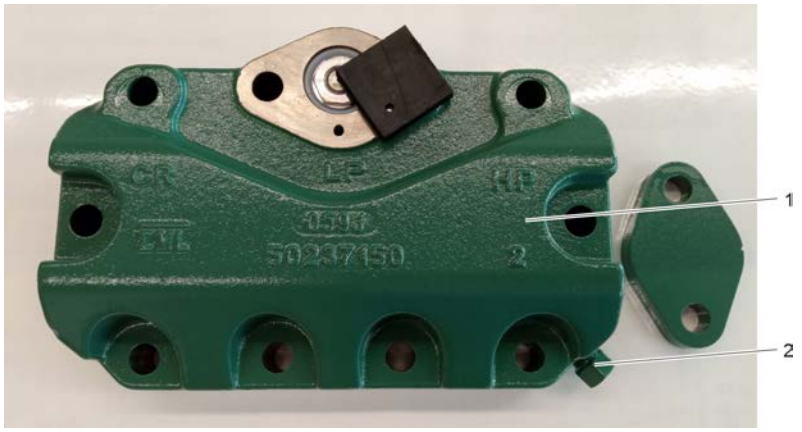


Abb. 66: ATEX-Hubkolbenverdichter Zylinderkopf Einschraubstopfen PTC

1	Zylinderkopf	2	Einschraubstopfen (für PTC-Position)

HINWEIS

Im Falle eines neu verbauten Zylinderkopfs (1, siehe Abbildung 66, Seite 99), gibt es die Einbauvariante, dass an dieser Stelle zunächst ein Einschraubstopfen (2) mit einer Ratsche mit Steckeinsatz (SW13) ausgeschraubt werden muss, damit der Druckgastemperaturfühler (PTC-Fühler) wieder verbaut werden kann.

- Gewindeloch (1.1, siehe Abbildung 65, Seite 97) am Hubkolbenverdichter (1) mit Reinigungslappen reinigen.
- Dichtband (4) am Gewinde des (neuen) Druckgastemperaturfühlers (PTC-Fühlers) (2) aufwickeln, dabei richtige Wickelrichtung beachten.
- Druckgastemperaturfühler (PTC-Fühler) (2) zusammen mit dem aufgewickelten Dichtband (4) zunächst, soweit möglich von Hand (A) einschrauben, danach mit Gabelschlüssel (SW17) anziehen.
- Kabelverschraubung (3) für den Druckgastemperaturfühler (PTC-Fühler) am Anschlusskasten außen zunächst handfest anziehen, danach mit Gabelschlüssel SW22 mit einer kompletten Umdrehung (360 Grad) feste anziehen.

9.9.8 Ölniveauüberwachung OLC wechseln

Ersatzteile

Komponente	Verdichter-Serie	Artikel (Baugr.-Nr.)
Ölniveauüberwachung Ex M20x1,5	• 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z) .. 2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) • 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z) .. 2CES(P)-4.EX(Y/P/Z)	34734002

Tab. 9: Ersatzteil Ölniveauüberwachung

Benötigtes Werkzeug

- Gabelschlüssel SW30
- Drehmomentschlüssel (erforderlicher Bereich: 75 Nm) mit Gabelschlüsselaufsatz SW30
- Reinigungslappen, handelsüblich

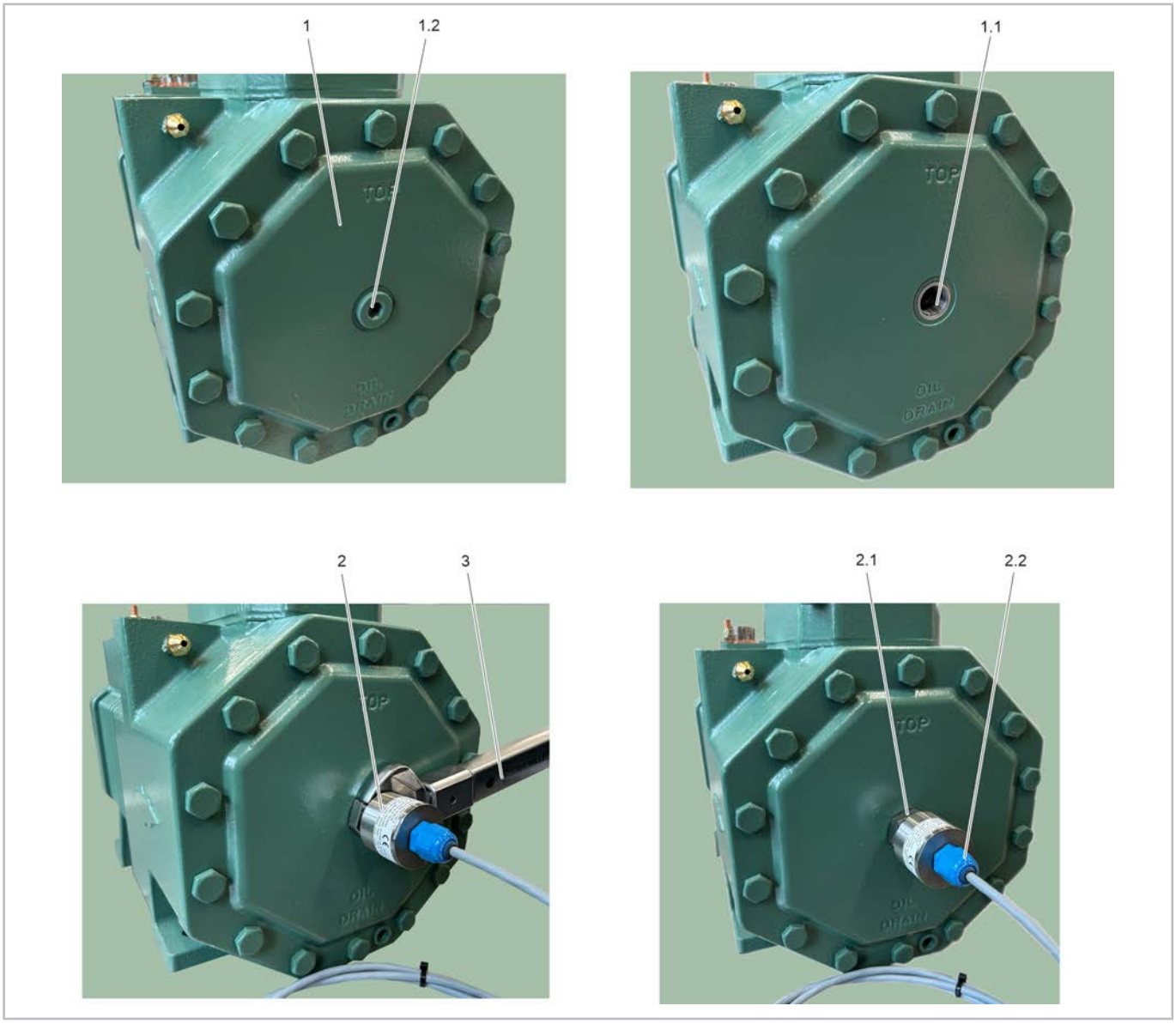


Abb. 67: ATEX-Hubkolbenverdichter OLC anbauen

1	Hubkolbenverdichter	2.1	Sechskant (ca. SW30) am PLC
1.1	Gewindeloch für Öl-niveauüberwachung	2.2	Blaue Abdeckkappe (Steckeranschluss)
1.2	Zylinderkopfschraube (Verschlussstopfen)	3	Drehmomentschlüs-sel mit Gabelschlüs-selaufsatz SW30 // 75N
2	Ölniveausensor (OLC)		

Ausbau

□ Anweisungen und Sicherheitshinweise werden beachtet, Sicherheit.

□ Hubkolbenverdichter befindet sich in einem gesicherten Raum, außerhalb der EX-Zone.

□ Hubkolbenverdichter ist elektrisch isoliert.

□ Hubkolbenverdichter ist drucklos.

▸ Möglicherweise vorhandene Kabelbinder auftrennen.

▸ Elektrisches Anschlusskabel mit der blauen Anschlusskappe (2.2, siehe Abbildung 67, Seite 100) trennen.

▸ Ölniveauüberwachung (OLC) (2) stirnseitig mit Gabelschlüssel SW30 gegen den Uhrzeigersinn vom Hubkolbenverdichter (1) lösen.

▸ Ölniveauüberwachung (2) von Hand herausdrehen und mit dem Dichtungsring entnehmen.

- Sichtprüfung der abgenommenen Ölniveauüberwachung (2) durchführen, und sicherstellen, dass auch der Dichtungsring abgenommen wurde.

→ Dichtungsring sitzt auf dem Gewinde der abgenommenen Ölniveauüberwachung (2).

- Falls der Dichtungsring nicht mit entnommen wurde, Dichtungsring abnehmen.
- Im Entsorgungsfall, entsprechende örtliche Entsorgungshinweise beachten.

Einbau

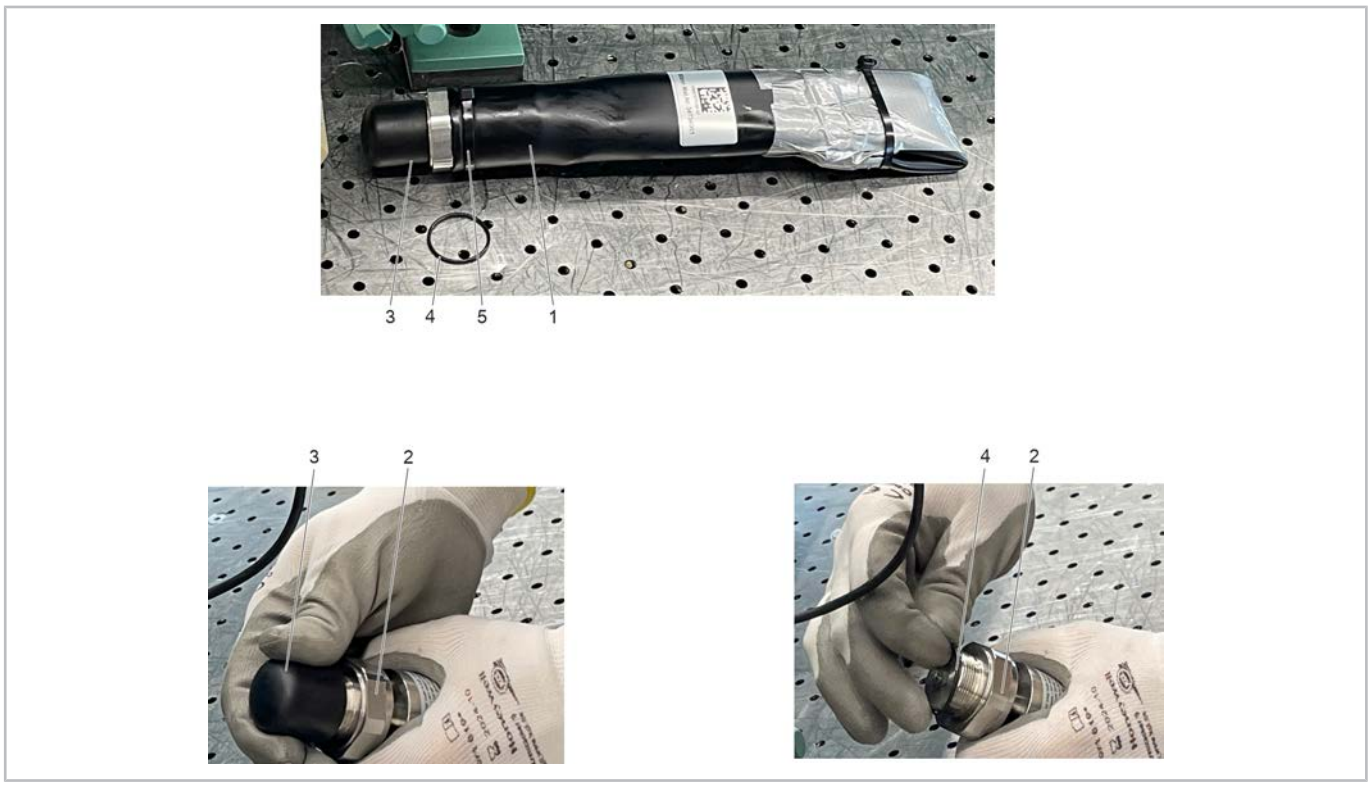


Abb. 68: ATEX-Hubkolbenverdichter OLC (Lieferzustand kompl)

1	Lackschutz-Überzug	4	O-Ring
2	Ölniveauüberwachtung (OLC)	5	Kabelbnder
3	Schutzkappe (vorne, am Gewinde)		

- EX-Kennzeichnung an der neu bereitgestellten Komponente, in dem Fall, dem Lackschutz-Überzug (1, siehe Abbildung 68, Seite 101) für die Ölniveauüberwachung (OLC) kompl. und am Hubkolbenverdichter prüfen.

→ EX-Kennzeichnung an der Verpackung des Neuteils vorhanden (z. B. als Aufkleber)

→ EX-Kennzeichnung am Typenschild des Hubkolbenverdichters vorhanden

- Gewindeloch (1.1, siehe Abbildung 67, Seite 100) am Hubkolbenverdichter (1) mit Reinigungslappen reinigen.

HINWEIS

Im Bedarfsfall, sollte zuvor noch keine Ölniveauüberwachung (OLC) (2, siehe Abbildung 67, Seite 100) verbaut gewesen sein, und der Hubkolbenverdichter (1) ist stirnseitig noch mit einer Zylinderkopfschraube (1.2) als Verschlussstopfen ausgestattet, so ist diese zunächst zu entfernen.

- Schutzkappe (3, siehe Abbildung 68, Seite 101) vom Gewinde der Ölniveauüberwachung (2) abziehen.
- Den neuen O-Ring (4) leicht und vollflächig mit Kältemaschinenöl der gleichen Sorte wie im Hubkolbenverdichter benetzen.
- O-Ring (4) am Gewinde der neuen Ölniveauüberwachung (2) aufziehen.
- Ölniveauüberwachung (2, siehe Abbildung 67, Seite 100) soweit möglich im Uhrzeigersinn von Hand eindrehen.

- ▸ Ölniveauüberwachung (2) unter Verwendung eines Drehmomentschlüssel mit Gabelschlüsselaufsatz SW30 (3), mit einem Anzugsmoment von 75 Nm anziehen.
- ▸ Den Drehmomentschlüssel mit Gabelschlüsselaufsatz SW30 (3) von der angezogenen Ölniveauüberwachung (OLC) (2) vorsichtig abnehmen und entfernen.
- ▸ Kabelbinder (5, siehe Abbildung 68, Seite 101) lösen, und Lackschutz-Überzug (1) von der Ölniveauüberwachung (OLC) (2) abziehen.
- ▸ Elektrisches Anschlusskabel mit der blauen Anschlusskappe (2.2, siehe Abbildung 67, Seite 100) anschließen.
- ▸ Bei Bedarf, neue Kabelbinder anbringen.

10 Außer Betrieb nehmen

10.1 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.

10.2 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.

10.2.1 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.

10.2.2 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.

10.2.3 Verdichter entsorgen

Öl aus dem Verdichter ablassen. Altöl umweltgerecht entsorgen!

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

11 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 um sicherzustellen, dass die Normen EN (IEC) 60079-14, -17, -19 eingehalten werden. Beispielsweise: zusätzliche persönliche Schutzausrüstung tragen, Anlage abschalten oder Ventile vor und nach dem betreffenden Anlagenteil absperren und auf drucklosen Zustand bringen.

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

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

Vor der Montage

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

Zulässige Einschraubmethoden

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

Flanschverbindungen

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

11.1 Spezielle Schraubverbindungen

Die folgenden Kapitel enthalten Anzugsmomente für speziell definierte Fälle. Für alle anderen Schraubverbindungen siehe Kapitel Metrische Schrauben mit Regelgewinde, Seite 107.

11.1.1 ATEX-spezifische Drehmomente

Nachfolgend sind die expliziten Anzugsmomente, regulärer ATEX-Tausch-Komponenten gelistet.

Komponente	Zusatzhinweis	Anzugsmoment
Anschlusskasten	Zylinderkopfschrauben M6x8 A2 70	6 Nm +/- 0,6 Nm
	Befestigung der Hutschiene, Innensechskantschrauben SW3	2 Nm – 4 Nm
	Anschluss-/Erdungsbolzen, Sechskantmutter SW10	4,5 Nm
	Anschluss-/Erdungsbolzen, Sechskantmutter SW17	30 Nm
	Anschlusskastendeckel, Kreuzschlitzschrauben	2 Nm
Öldifferenzdruckschalter	Öldifferenzdruckschalter	50 Nm – 60 Nm
Ölheizung	Zylinderschrauben	60 Nm

Magnetspule	Befestigung Leistungsregler mit Zylinderkopfschrauben	80 Nm
	Sechskantmutter SW14	5 Nm
Zylinderkopf	Sechskantschrauben M10	80 Nm
	Zylinderschrauben mit Innensechskant M10	80 Nm
Ölniveausensor	Gabelschlüssel SW30	75 Nm

Tab. 10: Anzugsmomente ATEX-spezifischer Tausch-Komponenten

11.1.2 Metrische Schrauben bei Absperrventilen und Gegenflanschen sowie Schweiß- und Blindflanschen

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

Fall A: Schrauben der Festigkeitsklasse 5.6

Fall D: Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8.

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

11.1.3 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.

11.1.4 Verschlussschrauben mit Feingewinde, Stopfen und Einschraubnippel

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

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

Für alle anderen metrischen Einschraubnippel gelten die gelisteten Anzugsmomente.

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

11.1.5 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

Größe	Bauteil	
1/2-20 UNF	Druckmessumformer max. 100 bar	26 .. 28 Nm
G1/4	Druckmessumformer	35 Nm
M20 x 1,5 SW24	DP-1	50 .. 60 Nm
M20 x 1,5 SW24	Delta-PII, DP-2, DP-3	75 Nm

Abdeckungen von Schrader-Ventilen

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

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

Öldrucküberwachung

Überwurfmutter der elektronischen Einheit: maximal 10 Nm

Druckmessumformer

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

Anzugsmomente aller hier nicht genannten NPTF-Einschraubnippel siehe Kapitel Stopfen ohne Dichtung, Seite 104.

11.1.6 Schaugläser und Bauteile an Schauglasposition

Beim Montieren oder Austauschen beachten:

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

Einschraubteile

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

SW: Schlüsselweite in mm

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

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

11.1.7 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

11.2 Magnetventile

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

Befestigungsmuttern der Magnetspule

Größe	
M10	5 Nm
M14	15 Nm

Schraubverbindung der Gerätesteckdose, M3: maximal 1 Nm

- Magnetspule sorgfältig befestigen.
- Informationen des Herstellers beachten.

11.3 Verschraubungen von Anschlusskastendeckel, Modulgehäuse und FU-Gehäuse

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

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

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

11.4 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

11.4.1 LED-Schauglas

Größe	
M20 x 1,5	2,5 Nm

11.5 Befestigungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse

Befestigung von Schutzgeräten, CM-Modulen und Erweiterungskarten

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

11.5.1 Befestigung der Erdungsklemmleiste

Größe	
M4	2,0 Nm

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

11.5.2 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.

11.6 Elektrische Kontakte



GEFAHR
Gefahr durch Stromschlag!
Spannungsversorgung unterbrechen und gegen Wiedereinschalten sichern.

- Kabelmarkierungen beim Ablängen übertragen.

Kontakte an Stromdurchführungsplatte

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

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

①: Mit Keilsicherungsscheibenpaar montieren.

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

Kabelbefestigung in Klemmleisten

Größe	
M2	0,25 Nm
M3	0,5 Nm
M4	1,2 Nm

Diese Anzugsmomente gelten mit und ohne Kabel.

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

11.6.1 Schutzleiter an Schirmanschlussblech für FU-Betrieb

Größe	Mutter
M6	5 Nm

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

11.6.2 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.

11.7 Metrische Schrauben mit Regelgewinde

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

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

Fall A: Schrauben mit Flachdichtung, Festigkeitsklasse 5.6

Fall B: Schrauben ohne Flachdichtung, Festigkeitsklasse 8.8 oder 10.9

Fall C: Schrauben mit Flachdichtung oder Metallträgerdichtung, Festigkeitsklasse 10.9

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

②: bei 8-Zylinder-Verdichtern für R744

11.8 Bördelverbindungen

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

①: Nennaußendurchmesser nach EN12735-1 und EN12735-2

②: Mindestwanddicke in mm

11.9 Tauchhülsen

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

$Ø_i$: Innendurchmesser der Tauchhülse

Table of contents

1 Introduction ... 111

1.1 Also observe the following technical documents ... 111
1.2 Specifications on the name plate ... 111
1.3 Name plate ... 112
1.4 ATEX marking ... 112
1.5 Explanation of the model designation ... 112

2 Safety ... 112

2.1 Authorized staff ... 112
2.2 Residual risks ... 112
2.3 Personal protective equipment ... 113
2.4 Safety references ... 113
2.5 Safety references especially for the use in zones 1 and 2 ... 113
2.6 General safety references ... 114
2.7 Mind with flammable refrigerants ... 114
2.7.1 Use of flammable refrigerants of the A2L safety classes and A3 (e. g. R1234yf or R290) ... 114
2.7.2 Work on systems with A3, A2L and B2L refrigerants ... 114
2.7.3 Used oil from systems with A3 or A2L refrigerants ... 115
2.8 Specific operating conditions ... 115

3 Application ranges ... 115

3.1 Defining the zone ... 115
3.2 Place of installation ... 115

4 Application limits ... 116

5 Mounting ... 119

5.1 ATEX components ... 120
5.2 Oil monitoring ... 123
5.3 Oil heater ... 124
5.4 Capacity control (CR) and start unloading (SU) ... 124
5.5 Terminal box ... 125
5.6 Transporting the compressor ... 125
5.7 Installing the compressor ... 125
5.8 Incorporation in the refrigerant circuit ... 126
5.9 System components ... 126
5.10 Connections and dimensional drawings ... 126

6 Electrical connection ... 142

6.1 Wiring in the state of delivery and electrical safety ... 142
6.2 Checklist ... 142
6.3 Dimensioning components ... 142
6.4 Name plate details for the installed motor ... 143
6.4.1 Part winding motor, "YY", "DD" or "ΔΔ" ... 143
6.4.2 Star-delta motor "Y/Δ" ... 143
6.4.3 Direct-on-line start motor ... 144

6.5 Connecting the motor power cables ... 144
6.5.1 Earthing ... 145
6.5.2 Terminal box and screwed cable glands ... 145
6.5.3 Connection positions of the power voltage ... 145
6.5.4 Operation with frequency inverter (FI) ... 160
6.5.5 Control logic requirements ... 163
6.5.6 Terminal box and screwed cable glands ... 163
6.5.7 Safety switching devices for limiting the pressue (high pressure switch and low pressure switch) ... 164
6.5.8 Compressor motor protection ... 164
6.6 High potential test (insulation strength test) ... 164
6.7 Additionally earthing the compressor housing ... 164
6.8 Compressor motor ... 164
6.9 Compressor protection devices ... 164
6.10 High and low pressure limiters (HP and LP) ... 164
6.11 Discharge gas temperature sensor ... 165
6.12 safety barriers ... 166

7 Commissioning ... 169

7.1 Checking pressure strength ... 169
7.1.1 Separation of system sections ... 170
7.2 Checking tightness ... 170
7.3 Evacuation ... 170
7.4 Charging refrigerant ... 170
7.5 Points to be checked and recorded before compressor start ... 171
7.6 Compressor start ... 171
7.6.1 Setting the condenser pressure ... 171
7.6.2 Oil supply of the compressor ... 171
7.6.3 Vibrations and frequencies ... 171
7.6.4 Checking the operating data ... 172

8 Operation ... 172

8.1 Set up operating conditions ... 172
8.2 Instructions for safe operation ... 172
8.3 Regular checks ... 172
8.4 Locked protection or monitoring device ... 173
8.5 Switching between refrigeration system operation and heat pump operation or defrosting with hot gas ... 173
8.6 In case of foreseeable long standstill ... 173

9 Maintenance and repair ... 173

9.1 Updating a data protocol ... 174
9.2 Cleaning the system ... 174
9.3 Checking the electrical components ... 174
9.4 Checking the discharge gas temperature sensor and the safety barriers ... 174
9.5 Cleaning the sight glass ... 174
9.6 Oil change ... 175
9.7 Used oil from systems with A3 or A2L refrigerants ... 175

9.8 Dismounted components from systems with A3 or A2L refrigerants 175
9.9 Repairs, replacement instructions 176
9.9.1 Repair of paint layers for gas groups IIB and IIC 176
9.9.2 Changing the terminal box 177
9.9.3 Replacing the differential oil pressure switch or INT250 Ex electronic switching unit 186
9.9.4 Replacing the oil heater 190
9.9.5 Replacing the solenoid coils (capacity regulator) 193
9.9.6 Replacing the valve plate kit (incl. seal) 198
9.9.7 Replacing the discharge gas temperature sensor (PTC sensor) 202
9.9.8 Replacing the OLC oil level monitoring sensor 205

10 Decommissioning 208
10.1 Standstill 208
10.2 Dismantling the compressor 208
10.2.1 Used oil from systems with A3 or A2L refrigerants 208
10.2.2 Dismounted components from systems with A3 or A2L refrigerants 208
10.2.3 Disposing of the compressor 209

11 Mind when mounting or replacing 209
11.1 Special screwed connections 209
11.1.1 ATEX-specific torques 209
11.1.2 Metric screws of shut-off valves, counter flanges, welding and blind flanges 210
11.1.3 Plugs without gasket 210
11.1.4 Sealing screws with fine thread, plugs and screwed nipples 210
11.1.5 Screwed nipples: Sensor units 210
11.1.6 Sight glasses and components at sight glass position 211
11.1.7 Sealing nuts with gasket ring and Rotalock connections 211
11.2 Solenoid valves 211
11.3 Screwed connections of terminal box, module housing and FI housing cover 211
11.4 Sealing screwed connections for the openings into terminal box and module housing 211
11.4.1 LED sight glass 212
11.5 Fixings in terminal box and module housing 212
11.5.1 Fixing of the earth terminal strip 212
11.5.2 Fixing of the terminal box itself 212
11.6 Electrical contacts 212
11.6.1 Protective earth conductor at shield connection plate for FI operation 212
11.6.2 Protective earth conductors in module housing 212
11.7 Metric screws with standard thread 213
11.8 Flared joints 213
11.9 Heater sleeves 213

1 Introduction

These refrigerant compressors are designed for installation in machines in accordance with the EU Machinery Directive 2006/42/EC, which are set up in areas subject to the EU Explosion Protection Directive 2014/34/EU (ATEX 114).

They may only be put into operation if they have been installed in accordance with these operating instructions and comply with the relevant legal requirements as a whole. For applied standards, see ATEX Declaration of Conformity.

The compressors are specially designed for use in Zones 1 and 2 (ATEX), in accordance with the EU 1999/92/EC (ATEX 137), and comply with the requirements for ATEX marking Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIB T3 Gb or Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIC T3 Gb. They have been built in accordance with state-of-the-art methods and current regulations. Particular importance has been placed on user safety.

The Ex-relevant information (zones, explosion group, temperature class, etc.) must be defined by the end user and specified in the explosion protection document.

Before commissioning the system, the end user must have the complete system setup assessed and accepted by a notified body.

The information in this document refers to the EU regulations. They also apply to the corresponding requirements of UK legislation, provided this is possible on the basis of 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 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 ➙ documentation.

These Operating Instructions, the EU Declarations of Conformity (where applicable, type examination certificates) and the manufacturer's documentation of the components used must be kept available in the vicinity of the refrigeration system during the entire lifetime of the compressor.

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

1.1 Also observe the following technical documents

- Manufacturer's documentation for the individual components included in the scope of delivery

1.2 Specifications on the name plate

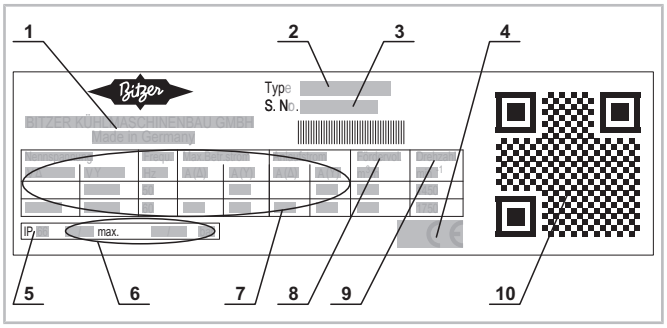


Fig. 1: The figure shows a simplified representation of a name plate

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 Name plate

The specific compressor design for use in Zones 1 and 2 according to ATEX marking Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIC T3 Gb and Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIB T3 Gb, respectively, is marked by adding "EX" to the model designation.

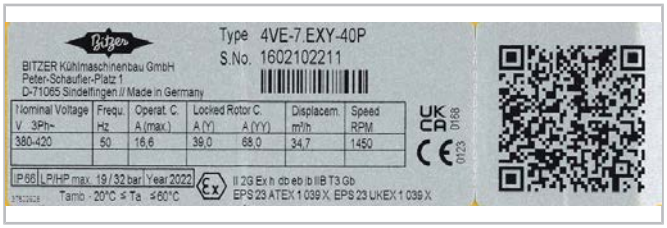


Fig. 2: ATEX name plate (example)

1.4 ATEX marking

Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIC T3 Gb	
Ex	Directive 2014/34/EU
II	Device group
2	Device category
G	Gas
h	Ignition protection type: non-electrical device
db	Ignition protection type: flameproof enclosure
eb	Ignition protection type: increased safety
ib	Ignition protection type: intrinsic safety
mb	Ignition protection type: encapsulation
IIC	Gas group
T3	Temperature class 200°C
Gb	Equipment Protection Level

For semi-hermetic reciprocating compressors with standard varnish and navy varnish, the following marking is used:

Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIB T3 Gb

For semi-hermetic reciprocating compressors with electrically conductive varnish, the following marking is used:

Ex II 2G Ex h db eb ib mb IIC T3 Gb

The accessories "heater" and "solenoid coil" are provided as an option. If the accessory "heater" is not included, "db" for the ignition protection type "flameproof enclosure" is removed from the above-mentioned marking options. If the accessory "solenoid coil" is not included, "mb" for the ignition protection type "potted enclosure" is removed from the above-mentioned marking options.

1.5 Explanation of the model designation

4 NES (P)-20EX (Y/P/Z)
Code number for number of cylinders
4 **N**ES (P)-20EX (Y/P/Z)
Code letter for bore x stroke
4 N **E**S (P)-20EX (Y/P/Z)
Bitzer Ecoline series E = ECOLINE
4 NE **S** (P)-20EX (Y/P/Z)
Centrifugal lubrication
4 NES (**P**)-20EX (Y/P/Z)
Series properties P = Propane version
4 NES (P)-**20**EX (Y/P/Z)
Motor size
4 NES (P)-20 **EX** (Y/P/Z)
EX = Explosion protected design
4 NES (P)-20 EX (**Y/P/Z**)
Oil charge Y = Polyolester oil (POE) P = Poly-alpha-olefin (PAO) Z = Polyalkylene glycol oil (PAG) Without code letter: Mineral oil

2 Safety

2.1 Authorized staff

Any work on compressors and refrigeration systems may only be performed by qualified and authorised staff who have been instructed especially in the area of explosion protection. The qualifications and competence of qualified staff (e.g. in accordance with EN (IEC) 60079-14; -17; -19; -25) are subject to the applicable national regulations and directives.
Employees in potentially explosive atmospheres must be familiar with the ATEX Directive 1999/92/EC (ATEX 137) for occupational health and safety.

2.2 Residual risks

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

- relevant safety regulations and standards
- generally accepted safety rules

- EU directives
- national regulations and safety standards.

Depending on the country, different standards are applied when installing the product, for example: EN378, EN60204, EN60335, EN ISO14120, ISO5149, IEC60204, IEC60335, ASHRAE 15, NEC, UL standards.

2.3 Personal protective equipment

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



Fig. 3: Wear personal protective equipment!

2.4 Safety references

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

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

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

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

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

2.5 Safety references especially for the use in zones 1 and 2

DANGER
Explosion danger due to hot surfaces!
The surface temperature of 190°C must not be exceeded at any point!

DANGER
Risk of explosion due to spark formation!
Avoid ignition sources and open fire!
Use only low-sparking tools!
Mobile phones must be switched off!

DANGER
Risk of explosion due to dust and oil!
Avoid all contamination!
Clean the whole system as needed but at least every six months.

DANGER
Risk of explosion due to the discharge of electrostatic charges!
Use only devices suitable for potentially explosive atmospheres and assess and list them in the explosion protection document of the end user!
Do not operate the devices in the vicinity of processes producing high charges (e.g. mechanical separation processes)!
Take measures against electrostatic charging of non-metallic components, tools, auxiliaries and clothing!
Wear, for example, suitable antistatic clothing, use low-sparking tools, a moist cloth for cleaning, and perform additional earthing of conductive parts.

In addition to the EU Explosion Protection Directive 2014/34/EU (ATEX 114), the specific regulations EN 60079, EN ISO 80079-36 / -37 and the EU 1999/92/EC (ATEX 137) must be observed!

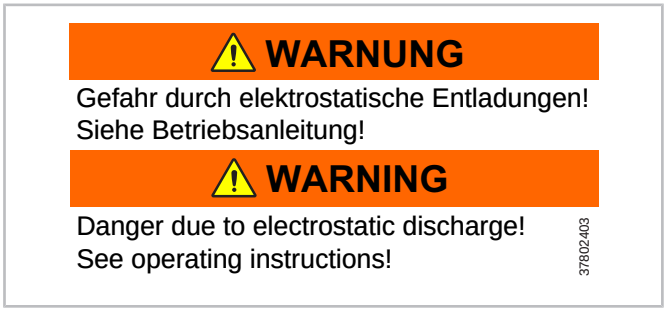


Fig. 4: Adhesive label on the compressor

The following components can become electrostatically charged:

- Name plate (5% of aluminium content and additional protective laminate made of PTFE)
- Other adhesive labels (oil level, hot surfaces, etc.)

The following standards have been applied:

- EN 1127-1: 2019
- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-1:2014
- EN 60079-7:2015, EN IEC 60079-7:2015+A1:2018
- EN 60079-11:2012
- EN 60079-18:2015, EN 60079-18:2015+A1:2017
- EN ISO 80079-36:2016
- EN ISO 80079-37:2016



DANGER
Explosion hazard due to prevailing flammable atmosphere!
Work must be carried out in an environment that has been checked for safety through a clearance measurement.

- This means that a gas detector must be used to ensure that there is no flammable atmosphere.

2.6 General safety references

State of delivery



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

For work on the compressor once it has been commissioned



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



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

2.7 Mind with flammable refrigerants

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

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

This chapter describes the additional residual risks posed by the product when using A3 and A2L safety class refrigerants and provides explanations. This information helps the system manufacturer carry out the required risk assessment of the system; it can in no way replace the risk assessment for the system.

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



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

2.7.2 Work on systems with A3, A2L and B2L refrigerants

If the refrigerant circuit needs to be opened:



DANGER
Explosion danger!
Do not braze or solder pipes!

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

2.7.3 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.

2.8 Specific operating conditions

The intended temperature range of the devices is -20°C to +60°C. The devices can be used both for

50/60 Hz mains operation and for operation with an upstream frequency inverter. When operating with an inverter, the permissible frequency range of 25 Hz* to 70 Hz must be observed.

The manufacturer's instructions in the main and ATEX operating instructions for the devices and those in the operating instructions for the respective attachments must be followed.

By monitoring the pressure, the end user must ensure that the pressure in the refrigeration circuit does not fall below the ambient pressure and that oxygen or an explosive atmosphere cannot enter the system. This prevents an explosive atmosphere from forming inside the device. If the system pressure falls below the ambient pressure, the device must be switched off.

The end user must monitor the device's limit values. There are systems with proven reliability in accordance with functional safety standards (IEC 61508, IEC 61511, and ISO 13849-1) that can be used to demonstrate the required reliability.

A screwed joint must be used to protect the oil heater against being pulled out.

The oil heater must be inserted into the heater sleeve or housing bore with sufficient heat transfer paste to achieve the necessary heat conduction.

The device may only be opened when it is at a standstill and has been confirmed as safe, i.e. when there is no explosive atmosphere present. The corresponding information from the operating instructions must be observed.

If the device is installed with the approved vibration dampers, care must be taken to ensure a proper earth connection for ESD reasons.

*For the 2KES .... 2 FES and 2 EES... 2 CES models, the minimum frequency is 30 Hz.

The heater and solenoid coil are optional accessories for the product. If no heater is used, "db" for the "flameproof enclosure" ignition protection type must be removed from the marking. If no solenoid coil is used, "mb" for the "encapsulation" ignition protection type must be removed from the marking.

3 Application ranges

3.1 Defining the zone

Before mounting, the zone of the potentially explosive area must be defined by the end user, taking into account the gas group, temperature class and the existing dust/gas conditions, and recorded in the explosion protection document. The suitability of the defined zone must be assessed.

3.2 Place of installation

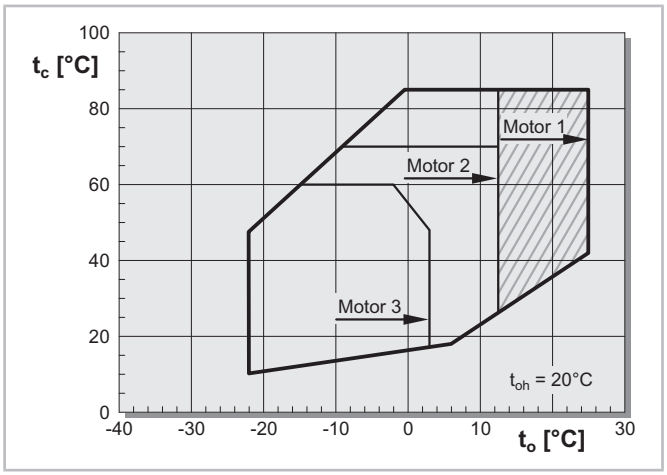
If the compressor or pressure vessel is installed outdoors, suitable constructive measures (e.g. weather protection, lightning conductor) have to be taken to prevent the function of the refrigeration system and especially the explosion protection from being impaired by external influences.

The refrigeration system must be installed at a temperature between -20°C and +60°C only! The surface temperature of the compressor must not fall below the dew point of the environment!

4 Application limits

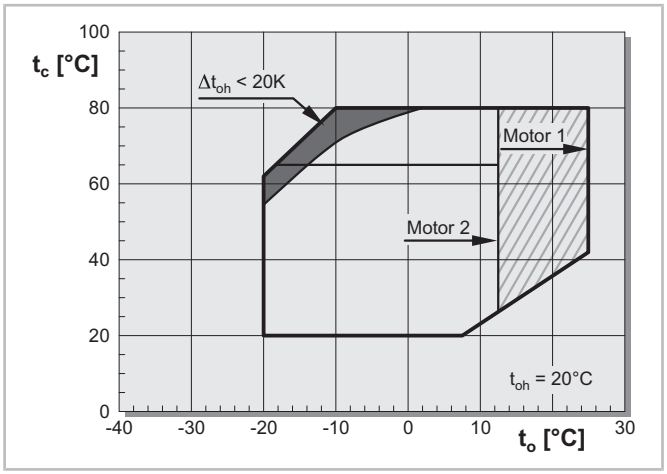
R134a, R1234yf, R450A, R513A ①

2KES-05Y .. 6FE-50Y



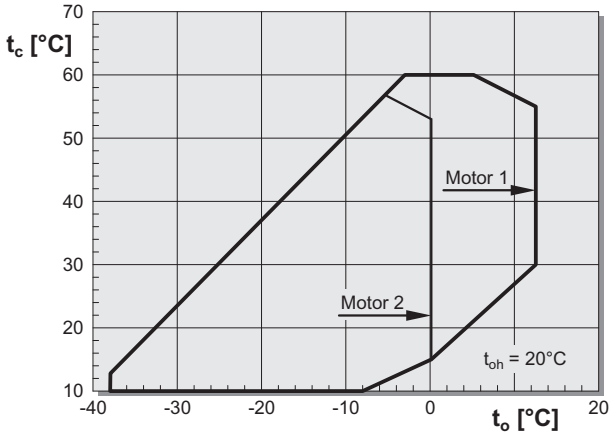
R134a, R1234yf, R450A, R513A ①

8GE-50Y .. 8FE-70Y



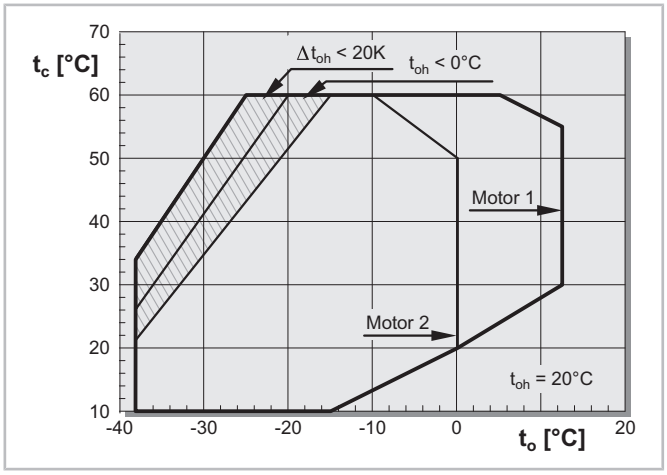
R407A ③

2KES-05Y .. 4CE-9Y



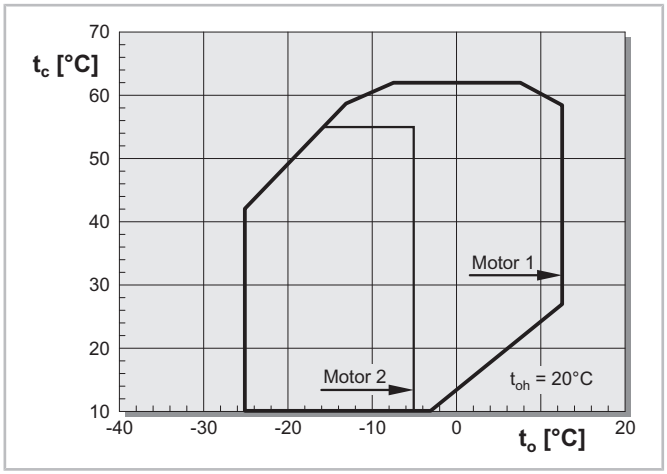
R407A ③

4VE-7Y .. 6FE-50Y



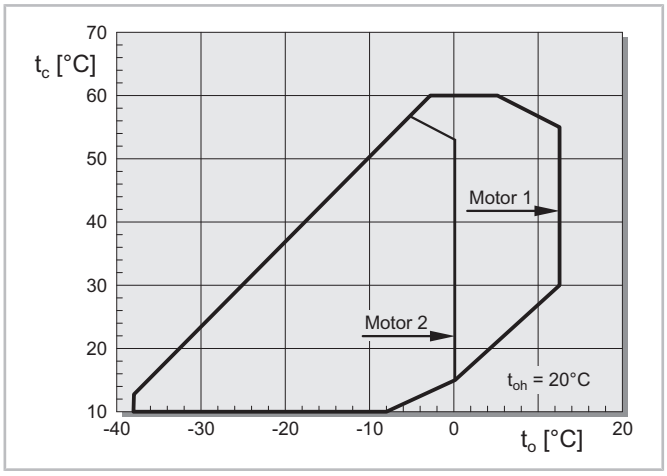
R407C ② ③

2KES-05Y .. 8FE-70Y



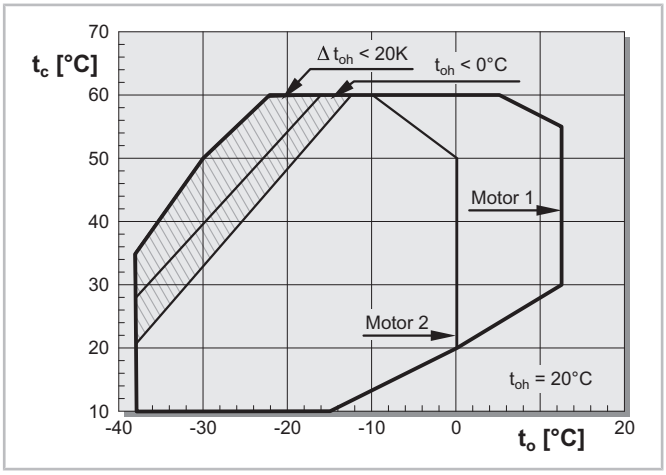
R407F ③

2KES-05Y .. 4CE-9Y



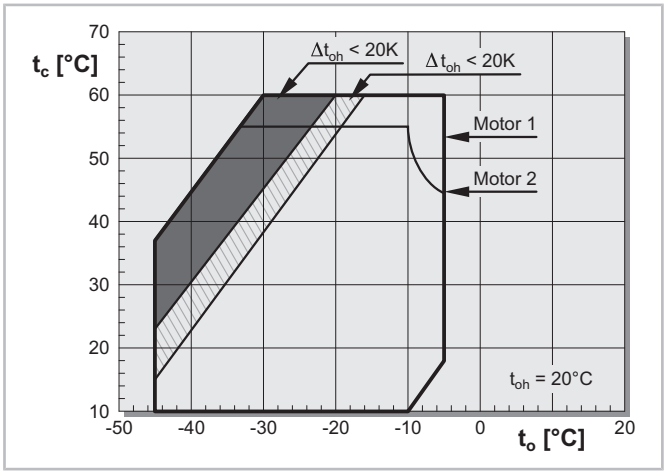
R407F ③

4VE-7Y .. 6FE-50Y



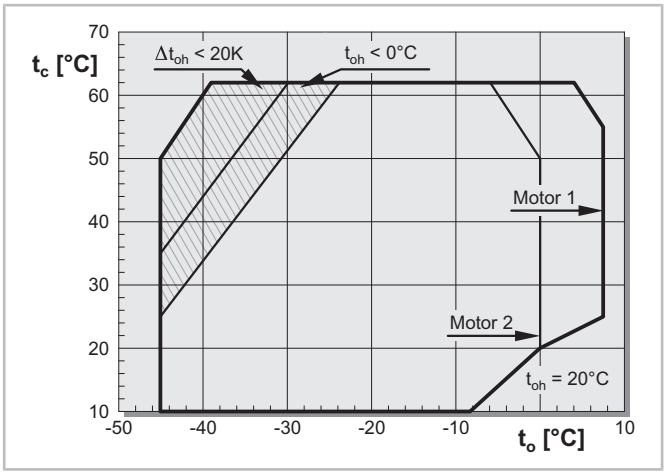
R1270

2KESP-05P .. 8FEP-70Z



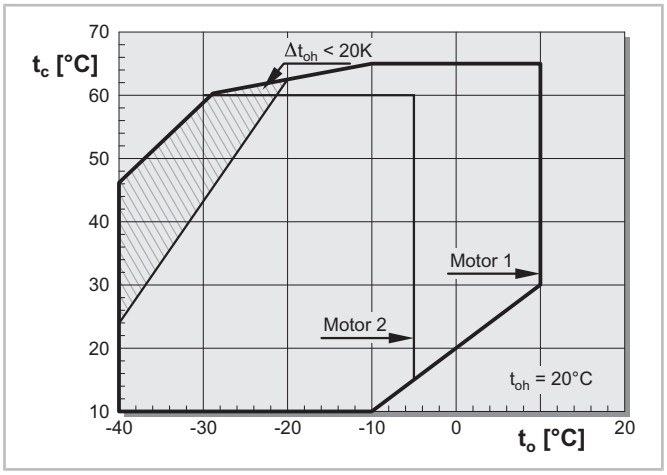
R404A, R507A

2KES-05Y .. 6FE-50Y



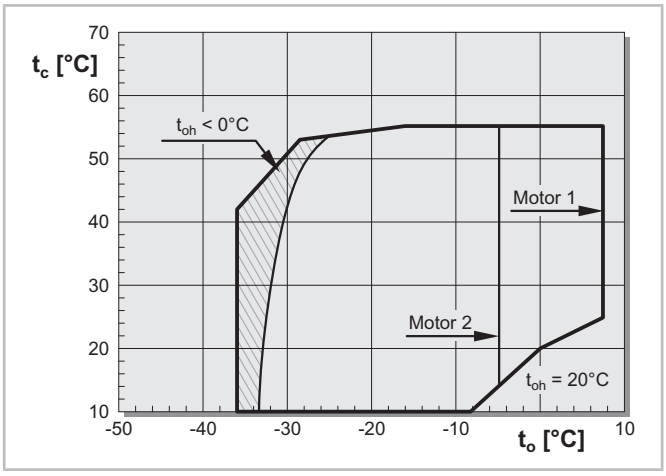
R290

2KESP-05P .. 8FEP-70Z



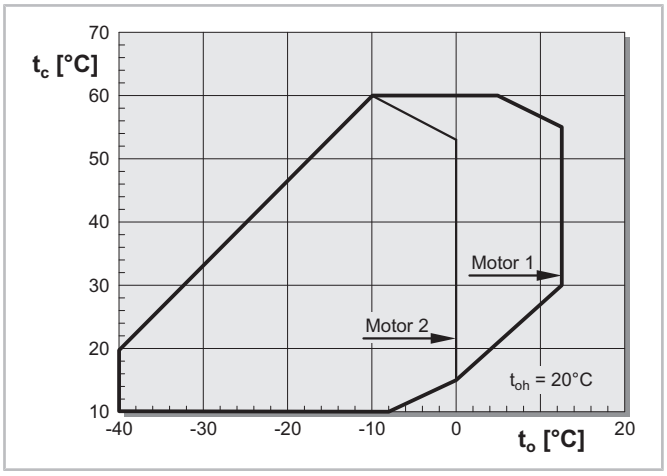
R404A, R507A

8GE-50Y .. 8FE-70Y



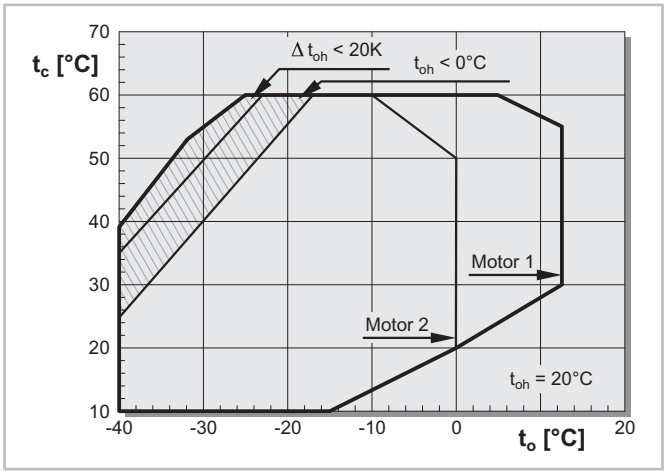
R448A, R449A

2KES-05Y .. 4CE-9Y



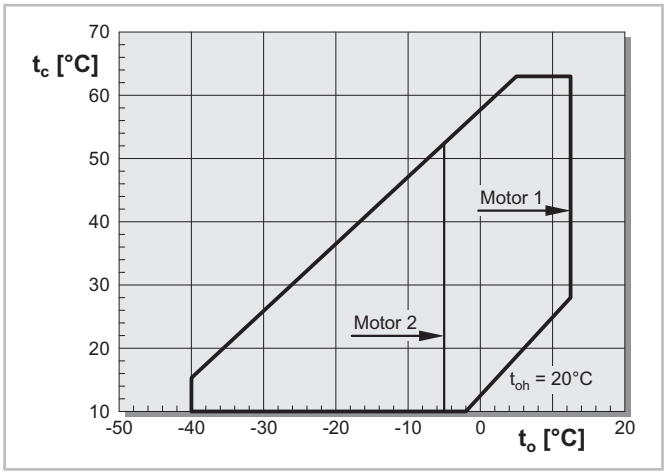
R448A, R449A

4VE-7Y .. 6FE-50Y



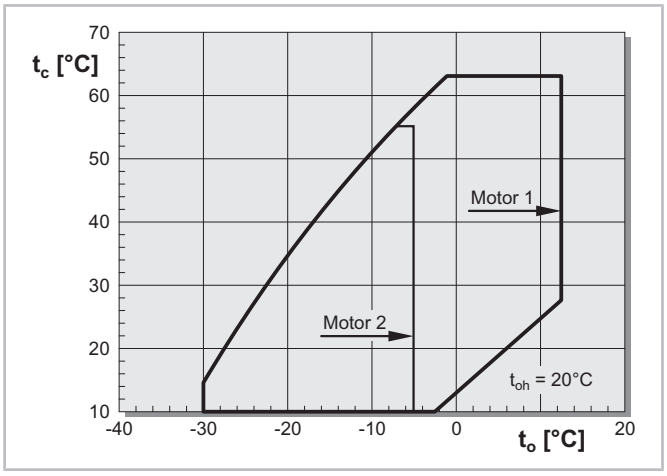
R22

2KES-05 .. 4CE-9



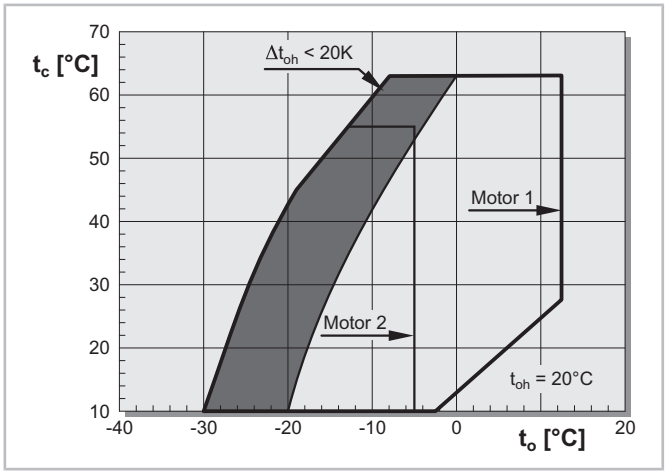
R22

4VE-7 .. 6FE-50



R22

8GE-50 .. 8FE-70



Legend

t_o	Evaporation temperature [°C]
t_{oh}	Suction gas temperature [°C]
Δt_{oh}	Suction gas superheat [°C]
t_c	Condensing temperature [°C]
\\\\	For the restriction, see plot
////	Suction gas superheat > 10 K
■	For the restriction, see plot

① With R134a at t_c > 70°C, the oil BSE55 must be used (instead of BSE32)

② 8GE-50Y .. 8FE-70Y: minimum evaporation temperature -20°C

③ Evaporation and condensing temperatures refer to the dew point values (saturated vapour)

5 Mounting

The system components must be connected according to the schematic wiring diagrams in these operating instructions (safety barriers).



DANGER
Explosion hazard (e.g. due to possible sparks)
Sparks in combination with flammable gases, for example, could lead to an explosion if there is no spatial separation.

- The switch cabinet containing the electrical switching elements and safety barriers must be located in a "safe zone" (outside the EX zone).
- This means that the switch cabinet is housed in a separate control room, for example, regardless of the compressor's location.

Observe the manufacturer's documentation of the components used!

Additional components (e.g. distributor) must comply with the requirements of the ATEX directive (e.g. EU type examination certificate). If components are combined (e.g. electrical attachment parts with compressor), their operating conditions must be observed. Only when these conditions are met can it be assumed that no new ignition sources are generated and the products' compliance with the directive is maintained.

Associated electrical operating equipment is not included in the scope of delivery.

Simple electrical apparatus (EEB, German abbreviation)

These components do not need an EU type examination certificate but they must be protected in a safe area by connecting a piece of associated electrical equipment (e.g. safety barrier). These intrinsically safe circuits must be specially marked (e.g. blue cable) and the wiring is subject to special requirements. The end user must also prove compliance with intrinsic safety (U, I, L and C) (see EN (IEC) 60079-14).

EEB	Included in the scope of delivery	Setting
Motor temperature sensor (PTC)	Yes	Sensor adjusted to a fixed value of 80-120°C depending on motor (cut-out point of the compressor)
Discharge gas temperature sensor (PTC)	Yes	Sensor adjusted to a fixed value of 140°C (cut-out point of the compressor)
Differential oil pressure switch INT250 Ex	Yes (only for compressors with oil pump (see chapter Oil monitoring, page 123)	Sensor adjusted to a fixed value of 0.65 bar (cut-out point of the compressor)



DANGER
Risk of damage to the compressor!
Excess temperature caused by a closed valve on the pressure side.
Install and set a high pressure limiter (HP) and a discharge gas temperature sensor!



DANGER
Explosion danger due to vibrations on the pipelines!
Vibrations on the pipelines may lead to increased surface temperatures on the pipes.
The system must be designed in a way that generation of vibrations on the pipes is excluded!



DANGER
Explosion hazard due to the entry of non condensable gas!
When the system is operated outside the permitted application limits and/or with insufficient oil cooling and/or at negative pressure, non condensable gas may enter the system.
Do not operate the system at negative pressure and only within the permitted application limits and protect it by means of suitable safety devices (e.g. low pressure limiter)!
Use a sufficiently dimensioned heat exchanger!

Tightening torque see chapter Mind when mounting or replacing, page 209.

5.1 ATEX components

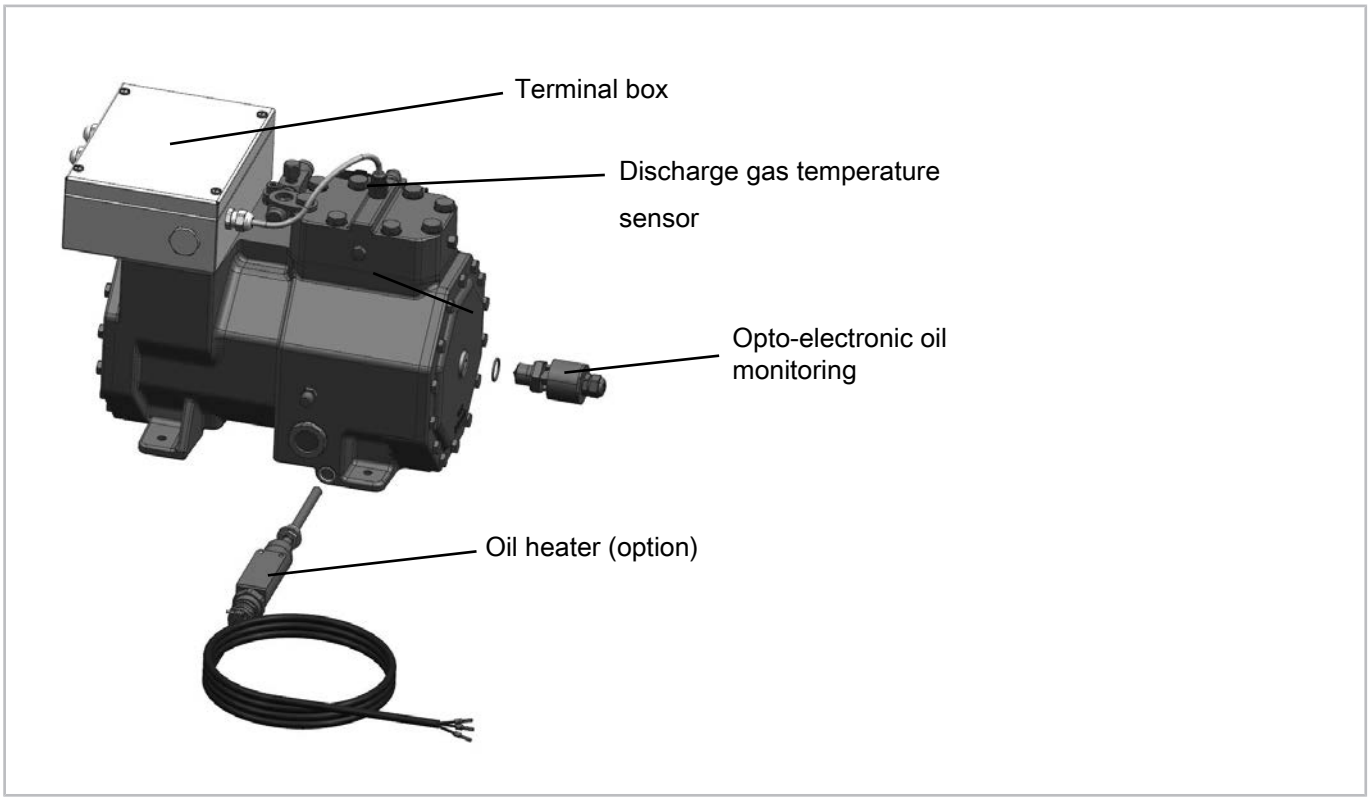


Fig. 5: 2KES(P)-05.EX. .. 2FES(P)-3.EX.

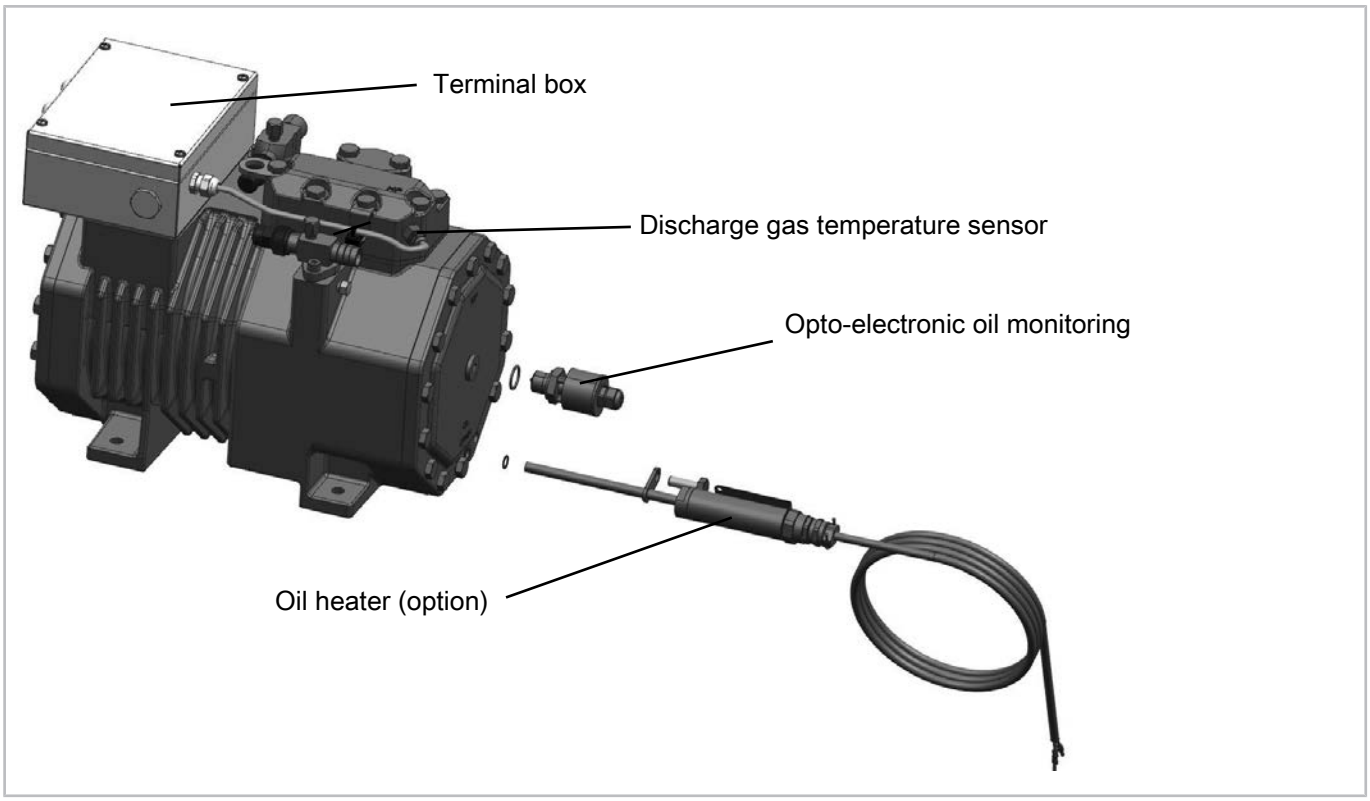


Fig. 6: 2EES(P)-2.EX. .. 2CES(P)-4.EX.

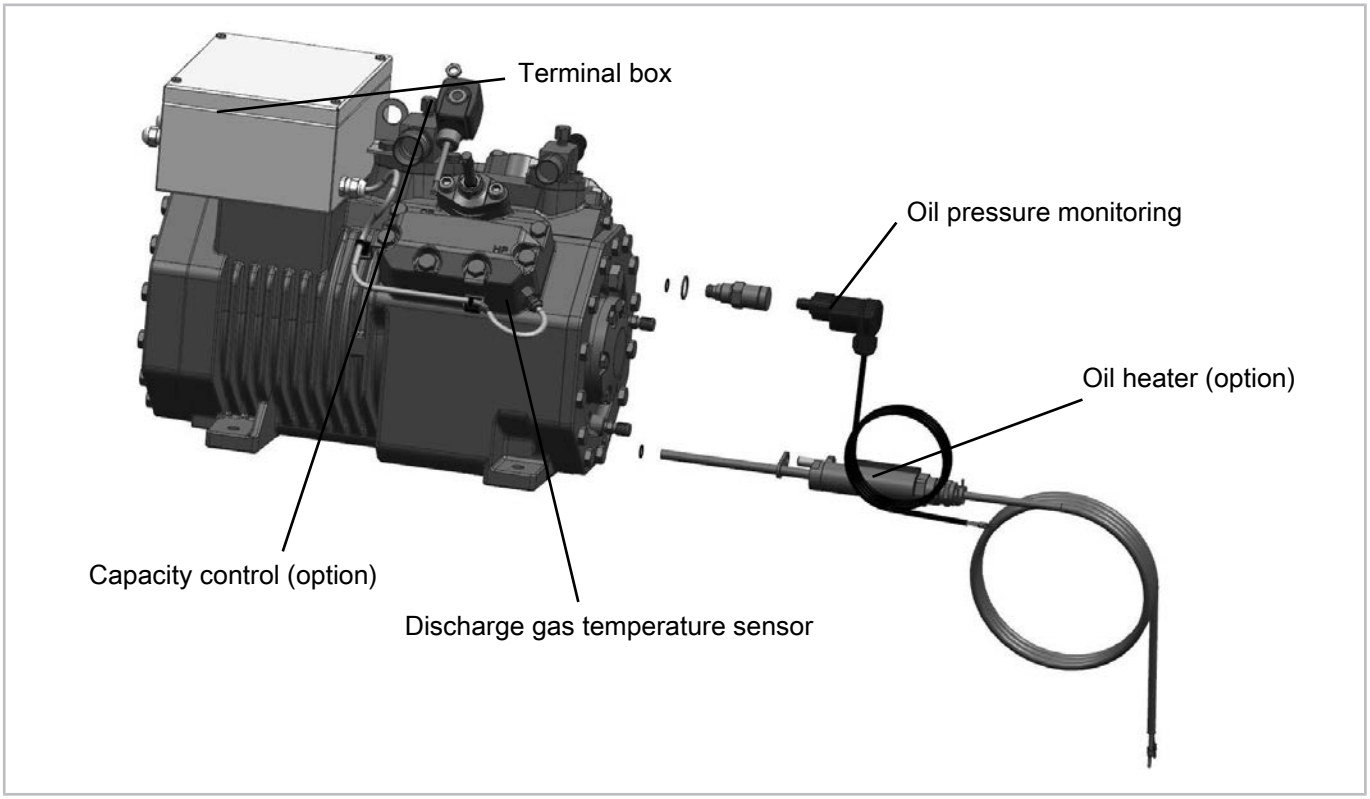


Fig. 7: 4FE(P)-3.EX. .. 4BE(P)-9.EX.

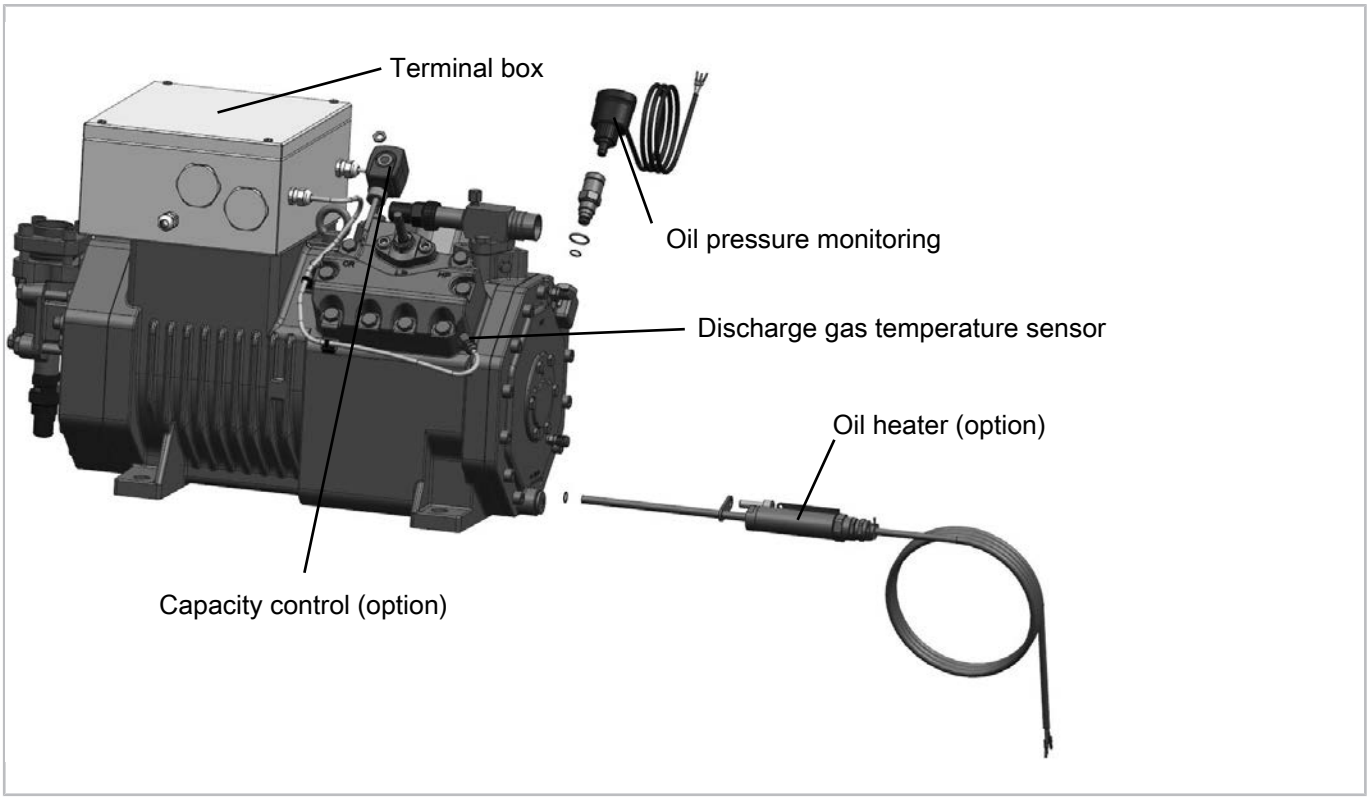


Fig. 8: 4VE(P)-6.EX. .. 4NE(P)-20.EX.

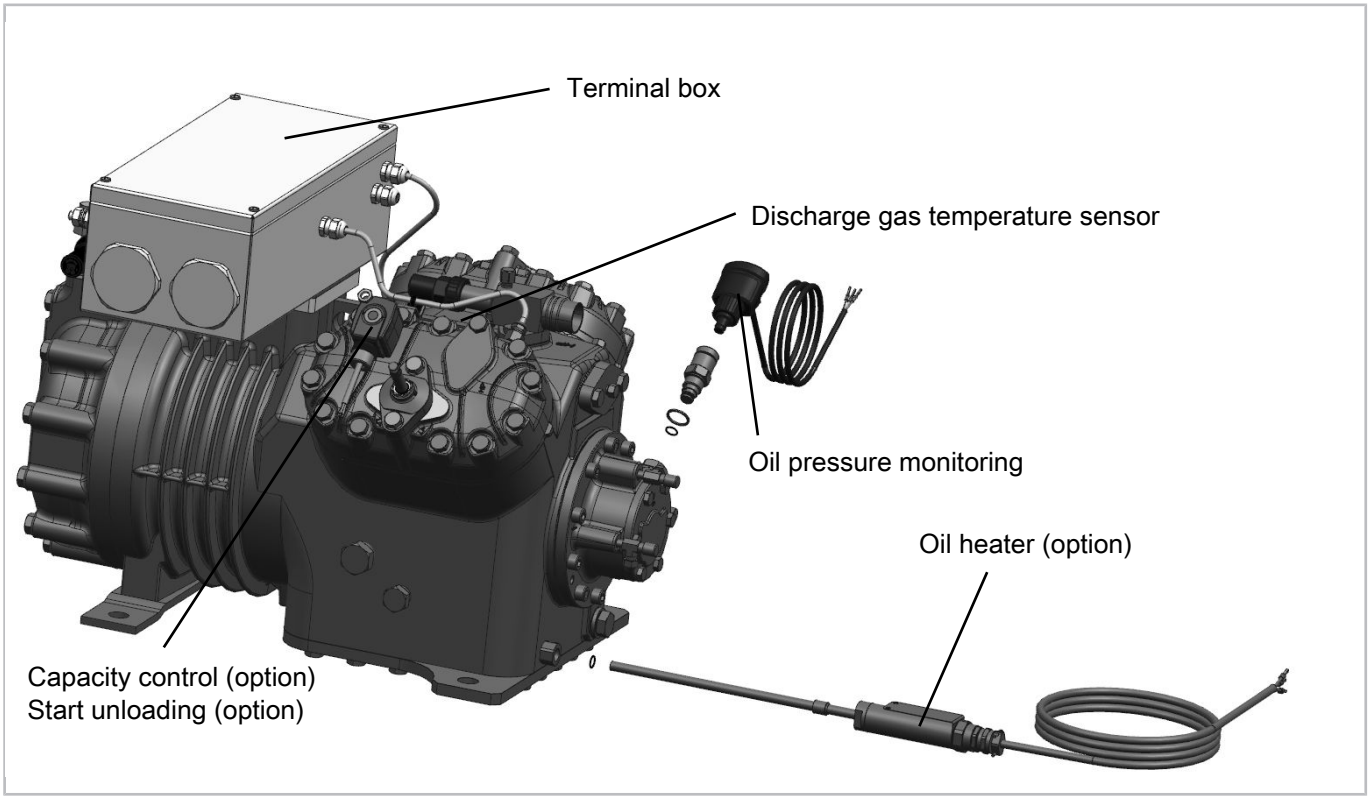


Fig. 9: 4JE(P)-13.EX. .. 4FE(P)-35.EX.

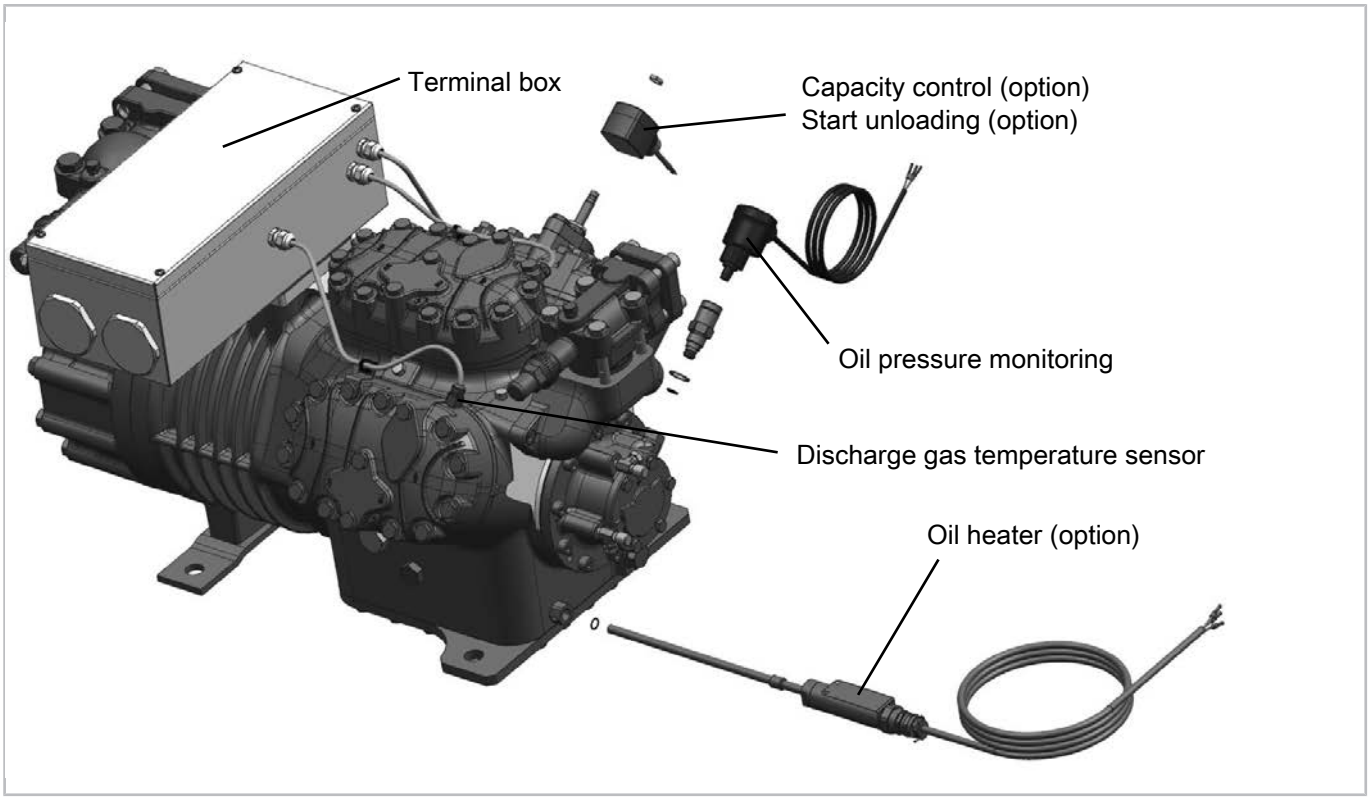


Fig. 10: 6JE(P)-22.EX. .. 6FE(P)-50.EX.

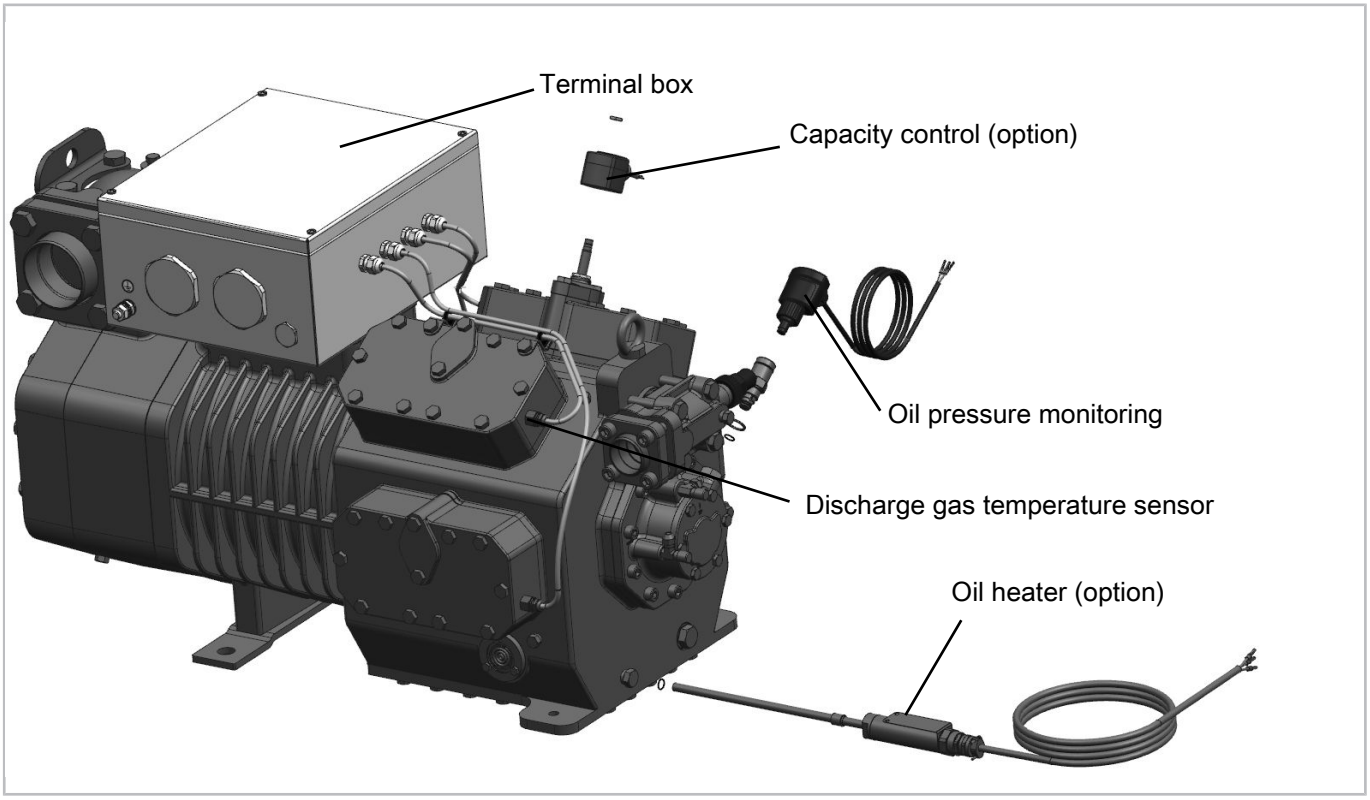


Fig. 11: 8GE(P)-50.EX. .. 8FE(P)-70.EX.

5.2 Oil monitoring

Opto-electronic oil level monitoring

2KES(P)-05.EX. .. 2FES(P)-3.EX.

2EES(P)-2.EX. .. 2CES(P)-4.EX.

- Explosion-proof opto-electronic oil level monitoring, marking: Ex II 1/2G Ex ia IIC T4 Ga/Gb. For technical details, see name plate, operating instructions and declaration of conformity of the manufacturer.
- Time delay: 90 s after compressor start, 5 s during operation
- Delay relay and time relay required in the switch cabinet.

DANGER
Explosion danger due to incorrectly connected opto-electronic oil monitoring!
Use only an opto-electronic oil monitoring suitable for use in a potentially explosive atmosphere and connect it together with a safety barrier or according to the manufacturer's documentation.

Mounting:

- Remove the pre-mounted sealing screw and the CU seal.
- Mount the screw-in part of the sensor and a new CU seal (tightening torque: 75 Nm)

Differential oil pressure switch INT250 Ex

4FE(P)-3.EX. .. 4BE(P)-9.EX.

4VE(P)-6.EX. .. 4NE(P)-20.EX.

4JE(P)-13.EX. .. 4FE(P)-35.EX.

6JE(P)-22.EX. .. 6FE(P)-50.EX.

8GE(P)-50.EX. .. 8FE(P)-70.EX.

- Oil pressure monitoring for compressor with integrated oil pump.
- Differential oil pressure switch with reed contact, simple electrical apparatus (EEB). For technical details, see name plate and manufacturer's documentation.
- Connect with a safety barrier.
- Delay relay and time relay (90 s) required in the switch cabinet.

DANGER
Explosion hazard due to incorrectly connected differential oil pressure switch
Only use a differential oil pressure switch that is designed for explosive atmospheres, and connect it using a safety barrier or according to the manufacturer's documentation!

Mounting:

- Remove the sealing plug and the CU seal.
- Mount the screw-in part of the sensor included in the delivery and the new CU seal (tightening torque: 75 Nm).
- Mount the electric evaluation unit (tightening torque 10 Nm).

5.3 Oil heater

- Explosion-proof oil heater, marking: Ex II 2G Ex db IIC T3 or T4. For technical details, see name plate, operating instructions and declaration of conformity of the manufacturer.

DANGER
Risk of explosion due to an incorrectly mounted oil heater!
Only use the oil heater approved by BITZER and authorised for the use in potentially explosive atmosphere!

Mounting:

2KES(P)-05.EX. .. 2FES(P)-3.EX.:

- Remove the plastic sealing plug.
- Apply a sufficient amount of heat transfer paste evenly to the heater in front of the thread.
- Screw the heater into the housing bore (tightening torque: 60 Nm).

2EES(P)-2.EX. .. 2CES(P)-4.EX., 4FE(P)-3.EX. .. 4BE(P)-9.EX.:

- Remove the plastic sealing plug.
- Remove the bearing cover fasting screw on the right side of the heating bore.
- Slide the O-ring included in the delivery onto the heating pipe until the holder.
- Apply a sufficient amount of heat transfer paste evenly to the heater in front of the thread.
- Insert the heater completely into the housing bore. Check O-ring for tight seat.
- Secure the heater with the bearing cover fastening screw (tightening torque: 80 Nm).

4VE(P)-6.EX. .. 4NE(P)-20.EX.:

- Remove the plastic sealing plug.
- Remove the bearing cover fasting screw on the right side of the heating bore.
- Slide the O-ring included in the delivery onto the heating pipe until the holder.
- Apply a sufficient amount of heat transfer paste evenly to the heater in front of the thread.
- Check O-ring for tight seat.
- Secure the heater with the bearing cover fastening screw (tightening torque: 80 Nm).

4JE(P)-13.EX. .. 4FE(P)-35.EX., 6JE(P)-22.EX. .. 6FE(P)-50.EX., 8GE(P)-50.EX. .. 8FE(P)-70.EX.:

- Remove the plastic sealing plug.
- Slide the O-ring included in the delivery onto the heater.
- Apply a sufficient amount of heat transfer paste evenly to the heater in front of the thread.
- Insert the heater completely into the heater sleeve.
- Tighten the clamping screw of the heater sleeve (tightening torque: 7 Nm).

5.4 Capacity control (CR) and start unloading (SU)

- Option
- ATEX marking Ex II 2D Ex mb IIIC 130C Db and Ex II 2G Ex mb IIC T4 Gb
- For technical details, see name plate of the coil, operating instructions and declaration of conformity of the coil manufacturer.
- Operation is only permitted within the application limits.
- Limited application range when operated with capacity control: Maximum allowable pressure difference between high pressure and suction pressure: 23 bar.

DANGER
Risk of explosion due to the use of non-explosion-proof solenoid coils!
Only use the solenoid coils approved by BITZER and authorised for the use in potentially explosive atmosphere!

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

Mounting:

Mount the coils onto the pre-assembled CR flanges.

Mount the coil fastening nuts (tightening torque: 5 Nm).

5.5 Terminal box

DANGER
Explosion danger due to the use of non-explosion-proof terminal box!
Use only a terminal box approved for use in a potentially explosive atmosphere and authorised by BITZER!

Below the terminal box there is a drain plug for moisture. This plug has been attached with glue and must not be removed!

Take appropriate measures to avoid condensation in the terminal box!

5.6 Transporting the compressor

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

- Do not tip the pallet.

DANGER
Suspended load!
Do not enter danger zone!

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

- Only lift compressor by using the lifting eyes!
- Do not apply tension or pressure to protruding attachments.

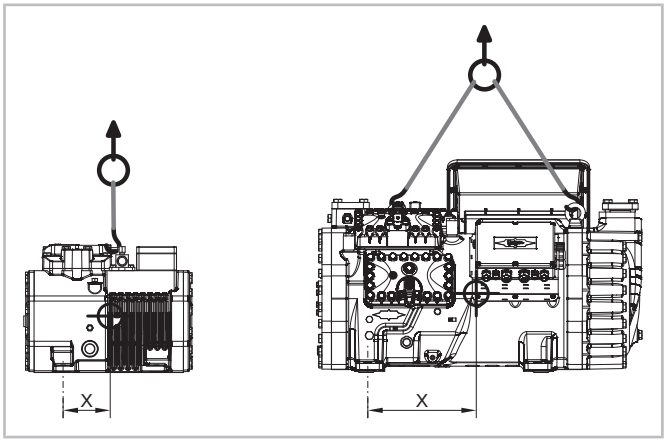


Fig. 12: Lifting the compressor; the figure shows examples. X is the deviation from the centre of gravity measured from the bore in the base on the motor side of the compressor towards the centre of the compressor. See next chapter.

- Either transport the compressor screwed onto the pallet or lift it using the lifting eyes.
- Turn the lifting eyes by a maximum of 1/4 turn to align them.
- The hoisting equipment may only touch the suspension points. Do not use transport slings.

5.7 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.

5.8 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.

NOTICE
Work may only be carried out within the permitted area!
All work must be carried out within the approved environment. Observe all safety instructions, see Safety references especially for the use in zones 1 and 2.

For all connections on the product, please note:

- Clean the thread carefully.
- Check the thread.
- Screw the component in and tighten to the specified torque.

5.9 System components

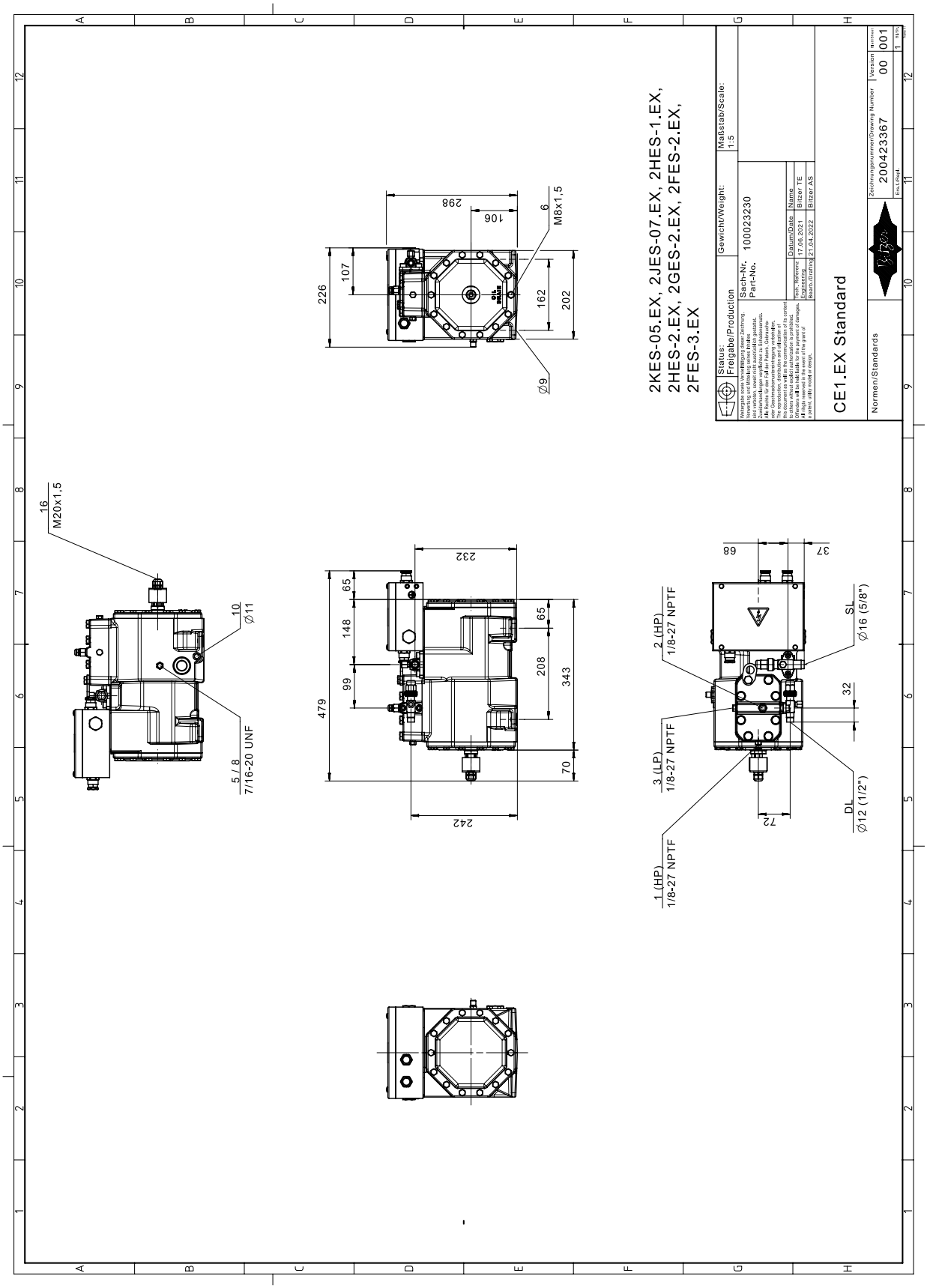
- Install the solenoid valve in the liquid line.
- When installing the system in areas with low temperatures, it may be necessary to insulate the oil separator.

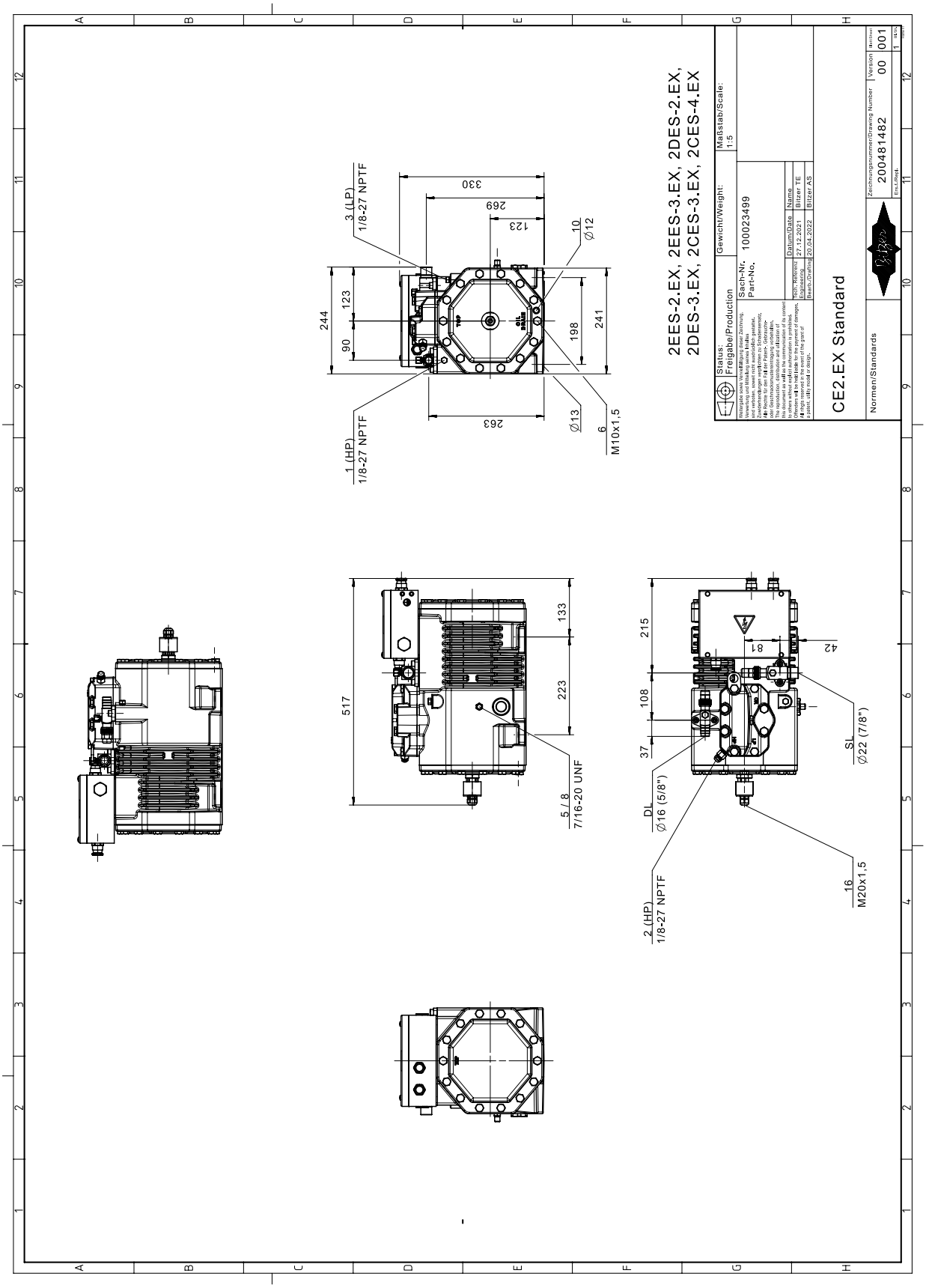
5.10 Connections and dimensional drawings

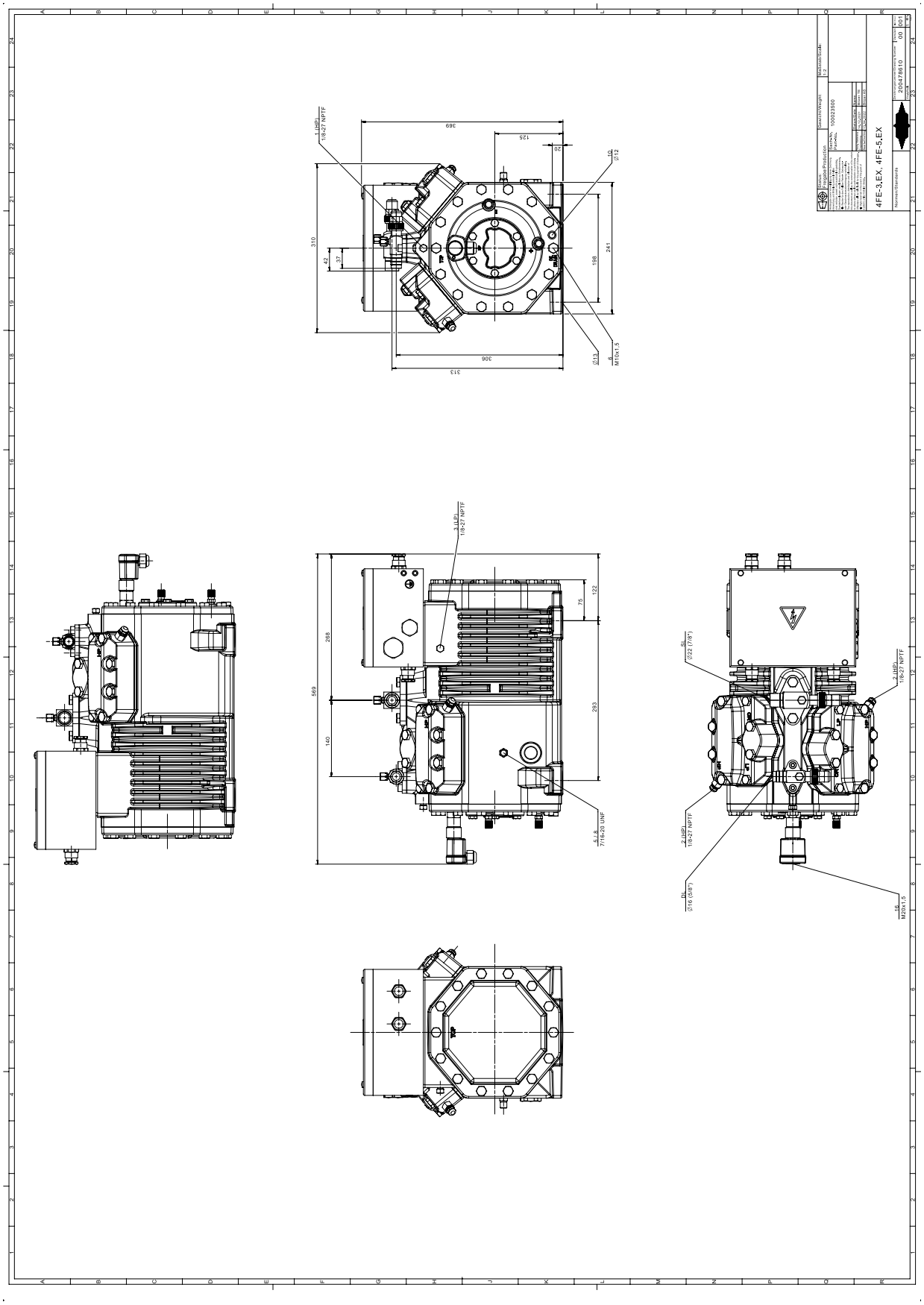
Connection points	
1	High pressure connection (HP) Connection for high pressure switch (HP)
2	Connection for discharge gas temperature sensor (HP)
3	Low pressure connection (LP) Connection for low pressure switch (LP)
4	Connection for RI injection nozzle (LP)
5	Oil fill plug
6	Oil drain
7	Oil filter (magnetic screw)
8	Oil return (from oil separator)
9a	Connection for gas equalisation (parallel operation)
9b	Connection for oil equalisation (parallel operation)
10	Connection for oil heater
11	Oil pressure connection +
12	Oil pressure connection –
16	Connection for oil monitoring (OLC-K1/ OLC-D1 opto-electronic oil monitoring or Delta-PII/DP-1 differential oil pressure switch)
21	Maintenance connection for oil valve
SL	Suction gas line
DL	Discharge gas line

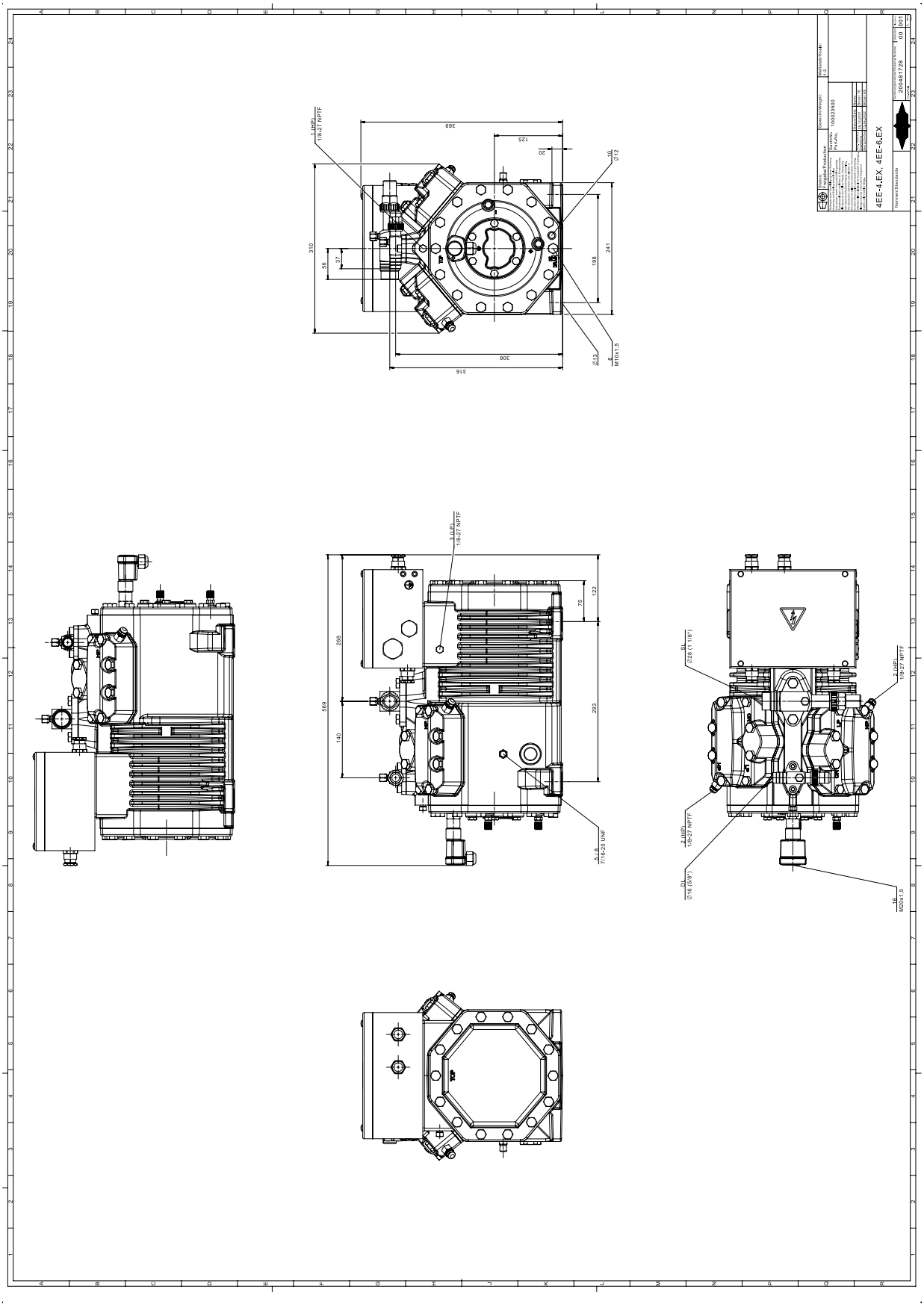
Tab. 1: Connection points

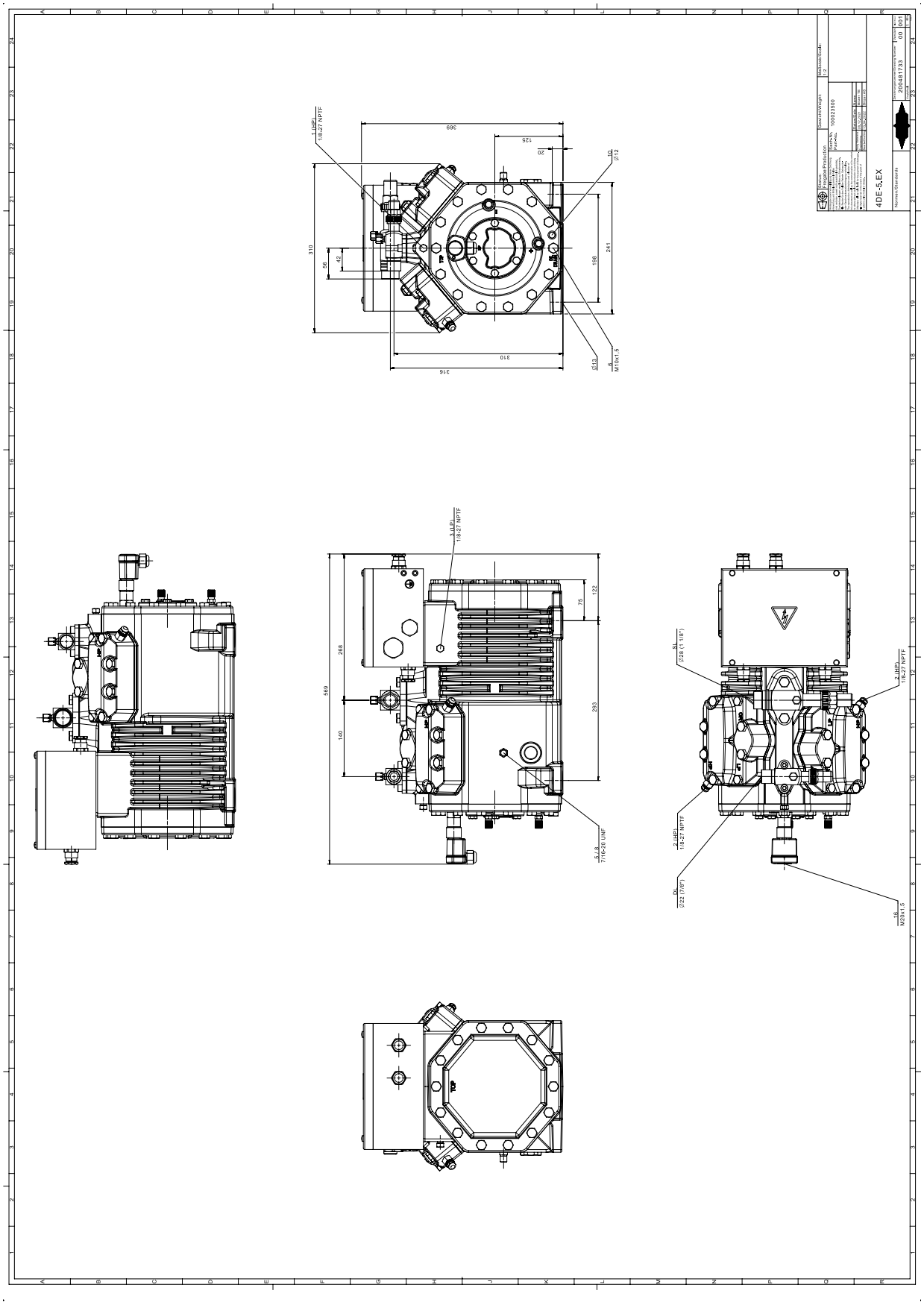
Dimensions may have tolerances according to EN ISO 13920-B.

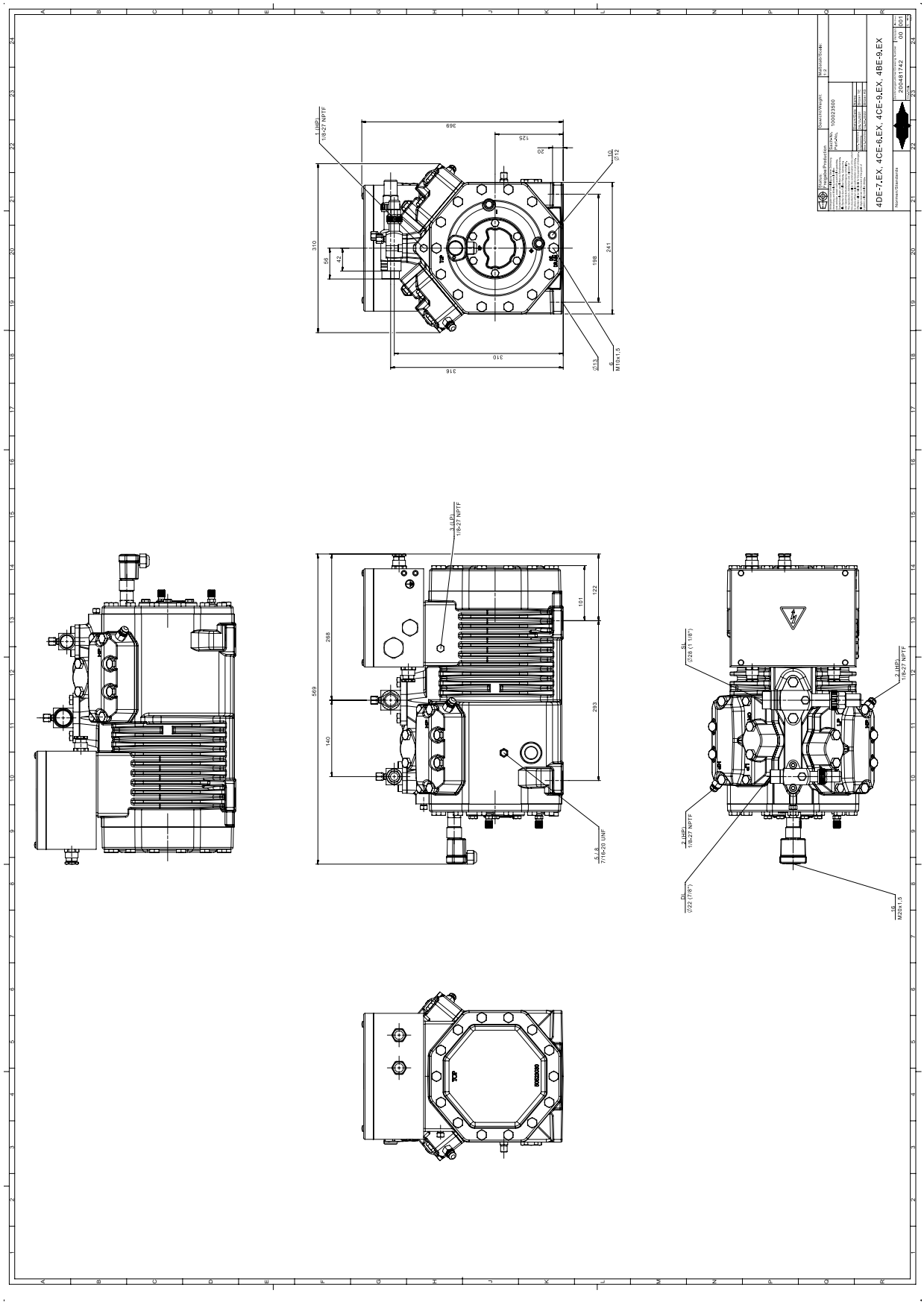

2KES-05.EX, 2JES-07.EX, 2HES-1.EX,
2HES-2.EX, 2GES-2.EX, 2FES-2.EX,
2FES-3.EX
CE1.EX Standard
Status:
Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Maßstab/Scale:
1:5
Sach-Nr. 100023230
Part-No.
Zeichnungsnummer/Drawing Number
200423367
Version
00 001
Normen/Standards
Bitzer TE
Bitzer AS
21.04.2022
17.06.2021
298
106
6
M8x1.5
226
107
162
202
Ø9
16
M20x1.5
10
Ø11
5 / 8
7/16-20 UNF
232
65
148
99
479
208
343
70
242
68
37
2 (HP)
1/8-27 NPTF
SL
Ø16 (5/8")
32
3 (LP)
1/8-27 NPTF
72
DL
Ø12 (1/2")
1 (HP)
1/8-27 NPTF

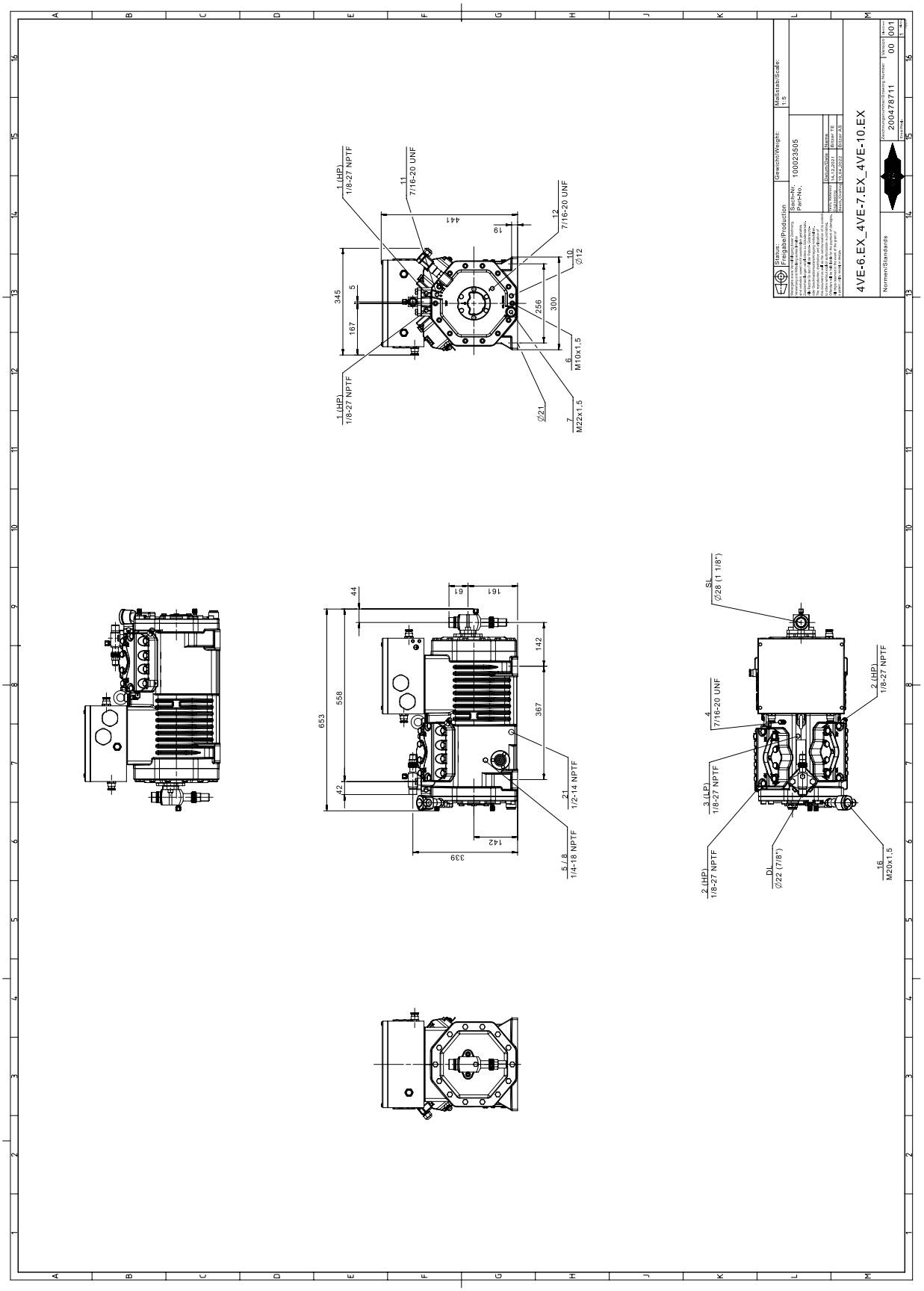

2EES-2.EX, 2EES-3.EX, 2DES-2.EX,
2DES-3.EX, 2CES-3.EX, 2CES-4.EX
CE2.EX Standard
Normen/Standards
Zeichnungsnummer/Drawing Number
200481482
Version
00
Archiv-Index
001
Status:
Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Maßstab/Scale:
1:5
Sach-Nr.
Part-No.
100023499
Name
Datum/Date
Bitzer TE
27.12.2021
Bitzer AS
20.04.2022
3 (LP)
1/8-27 NPTF
1 (HP)
1/8-27 NPTF
2 (HP)
1/8-27 NPTF
5 / 8
7/16-20 UNF
DL
Ø16 (5/8")
SL
Ø22 (7/8")
6
M10x1,5
16
M20x1,5
Ø12
Ø13
330
269
263
244
123
90
198
241
517
223
133
215
108
37
81
42

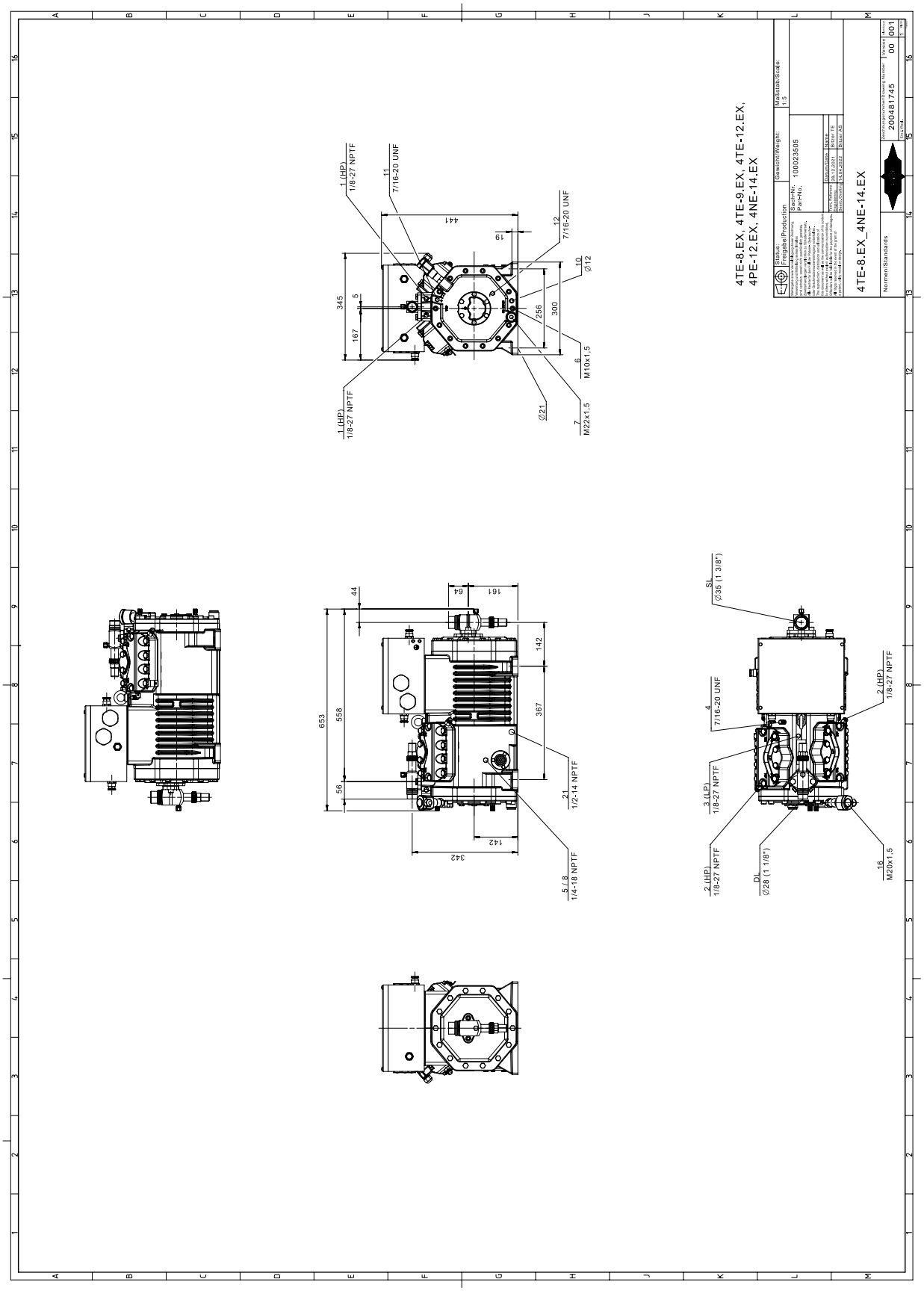

4FE-3,EX, 4FE-5,EX
20047981O
1 (HP) 1/8-27 NPTF
369
125
20
Ø12
310
42
37
198
241
306
313
Ø10
8
M10x1.5
3 (LP) 1/8-27 NPTF
268
569
140
75
122
263
5/16 7/16-20 UNF
SL Ø22 (7/8")
2 (HP) 1/8-27 NPTF
DL Ø16 (5/8")
4x M20x1.5

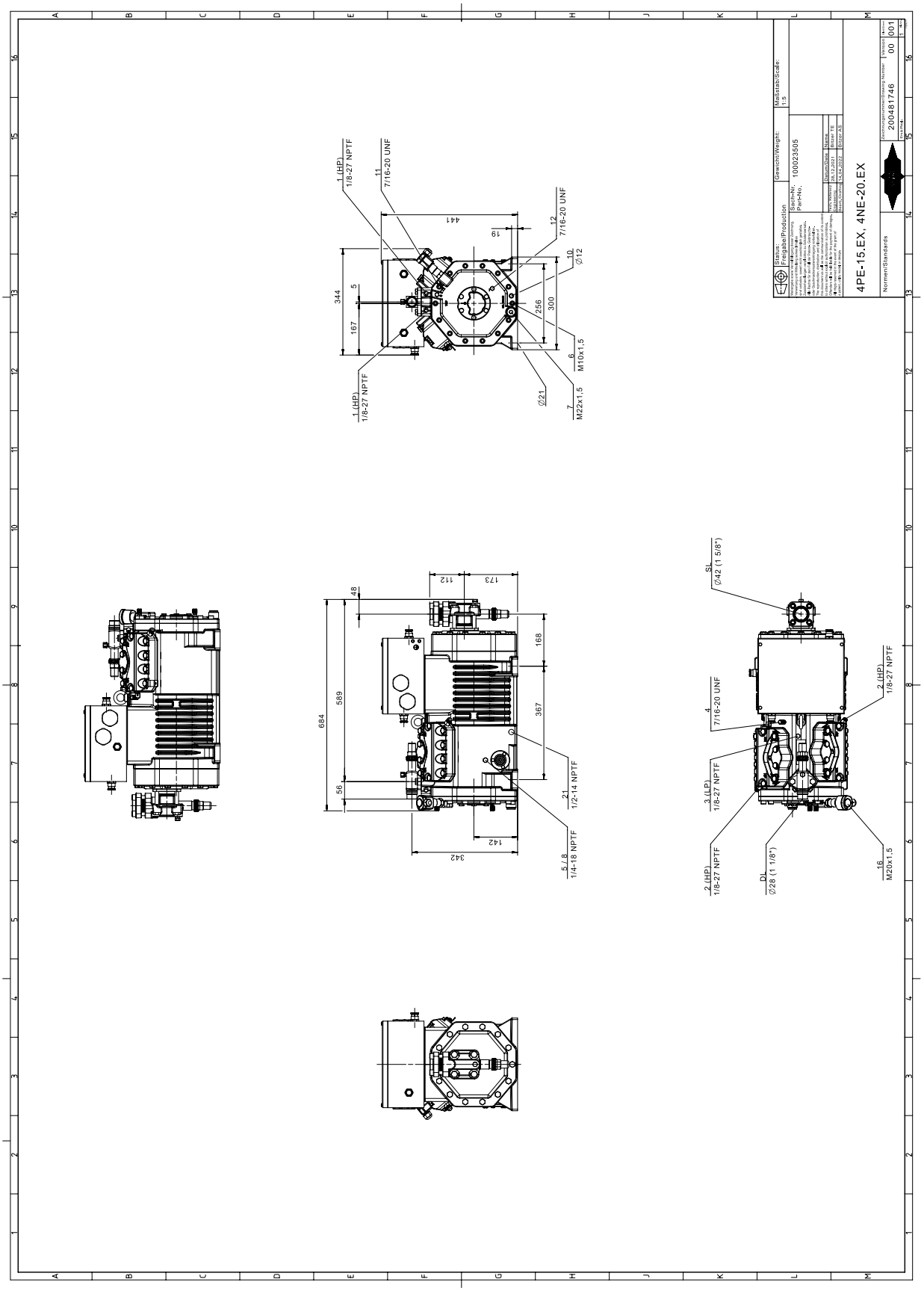

4EE-4.EX, 4EE-6.EX
1 (HP) 1/8-27 NPTF
369
126
20
310
56
37
198
241
306
316
Ø13
M40x1.5
2 (HP) 1/8-27 NPTF
122
75
206
569
140
293
7/16-20 UNF
Ø28 (1 (HP))
Ø16 (SAE1)
M20X1.5

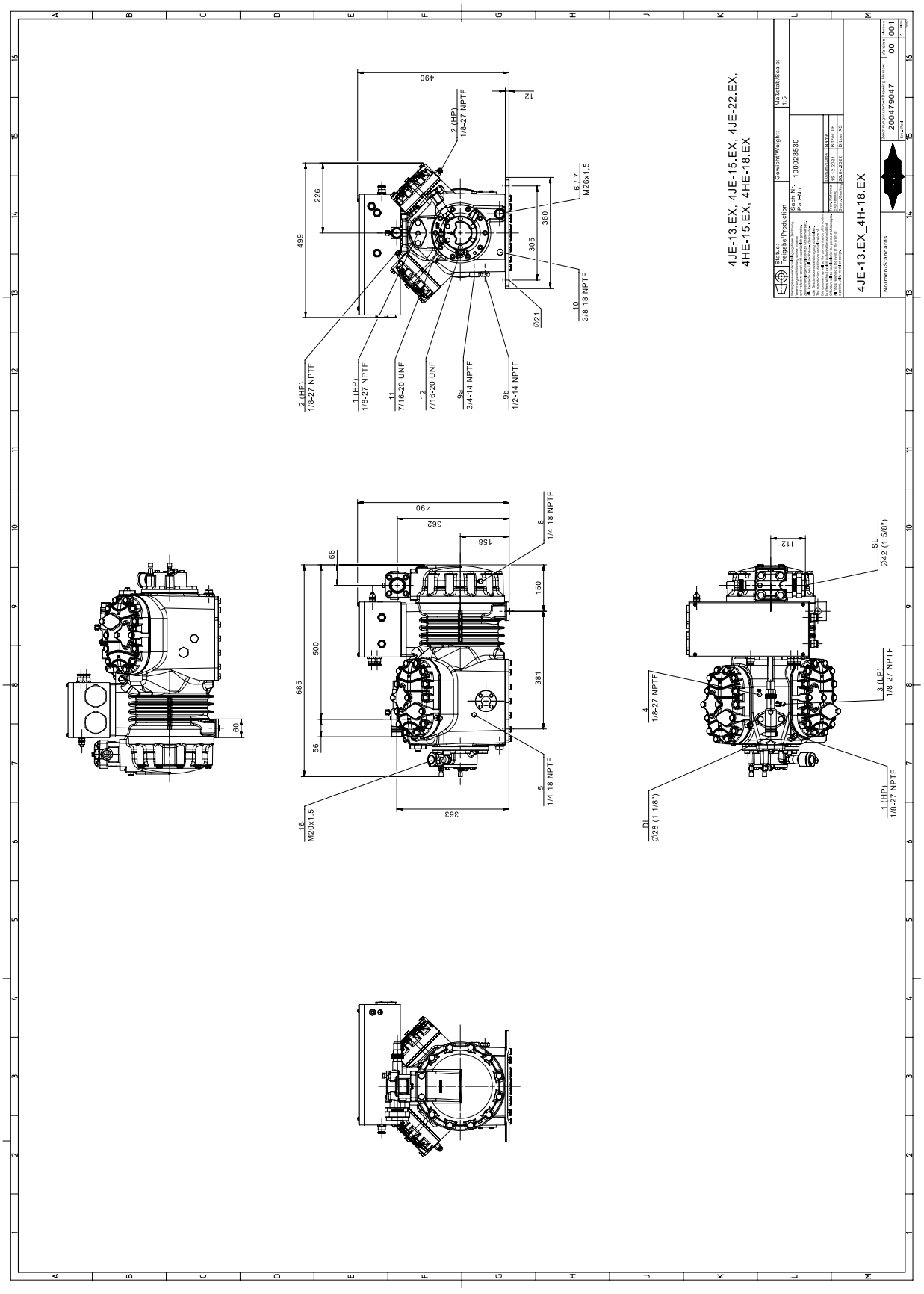

4DE-5,EX
20048173 33
00 051
100023500
1:2
Maßstab:
Gewicht:
Name
Datum
Bearb.
Gepr.
Norm
Benennung
Änderung
Index
Zeichnungsnummer, Index
Ersatz für:
Ersetzt durch:
Herkunft/Standards
1 (HP)
1/8-27 NPTF
369
125
20
Ø12
10
310
56
42
198
241
Ø13
8
M10x1.5
316
3 (LD)
1/8-27 NPTF
268
569
140
75
122
263
4 x 8
7/16-20 UNF
SI
Ø28 (1 1/8")
2 (HP)
1/8-27 NPTF
DI
Ø22 (7/8")
16
M30x1.5

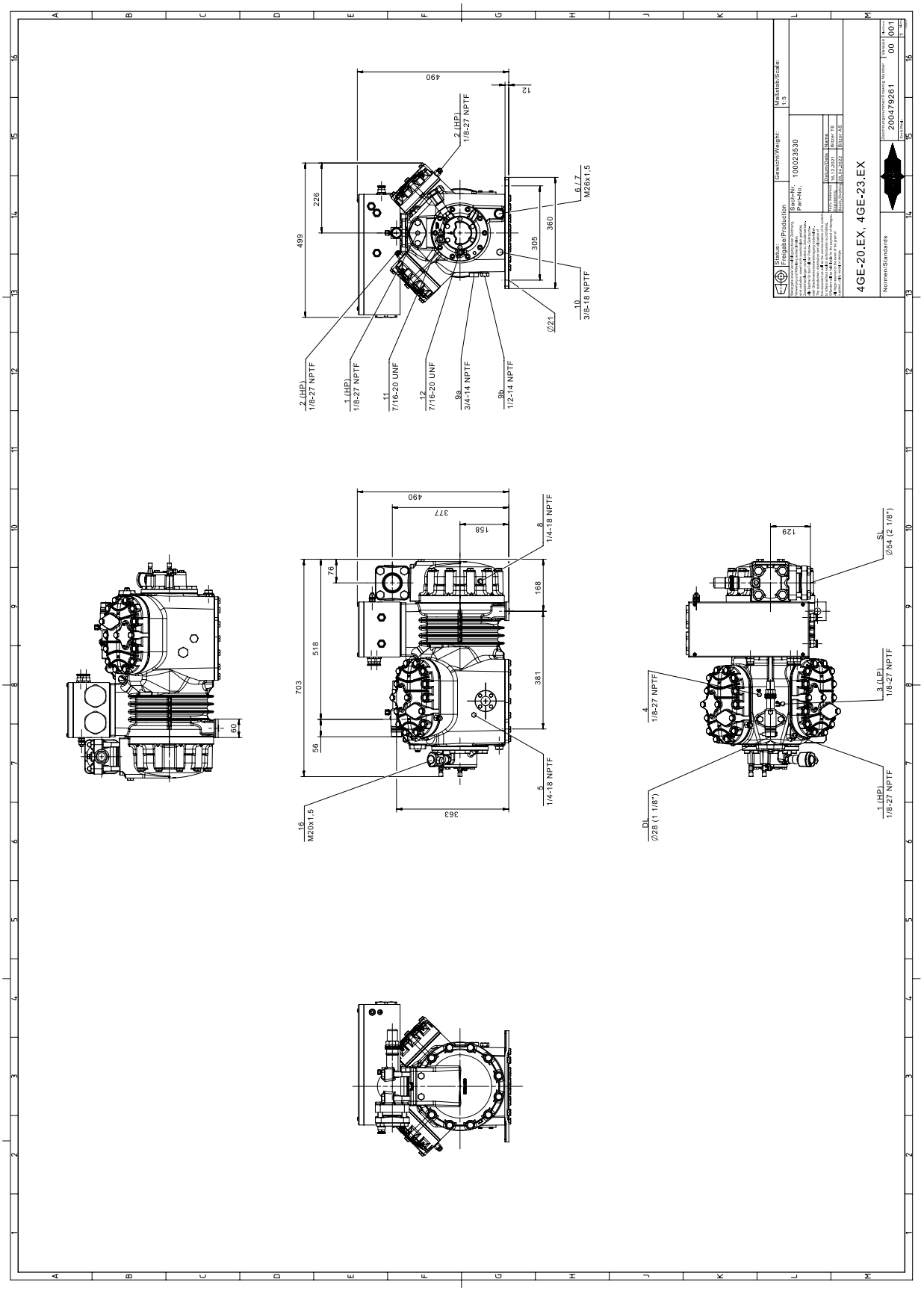

4DE-7.EX, 4CE-6.EX, 4CE-9.EX, 4BE-9.EX
1 (HP) 1/8-27 NPTF
2 (HP) 1/8-27 NPTF
3 (LP) 1/8-27 NPTF
4 (LP) 1/8-27 NPTF
5 7/16-20 UNF
6 M20x1.5
Ø13
Ø22 (7/8")
Ø28 (1 1/8")
369
125
20
310
316
241
198
42
56
122
101
293
140
569
265

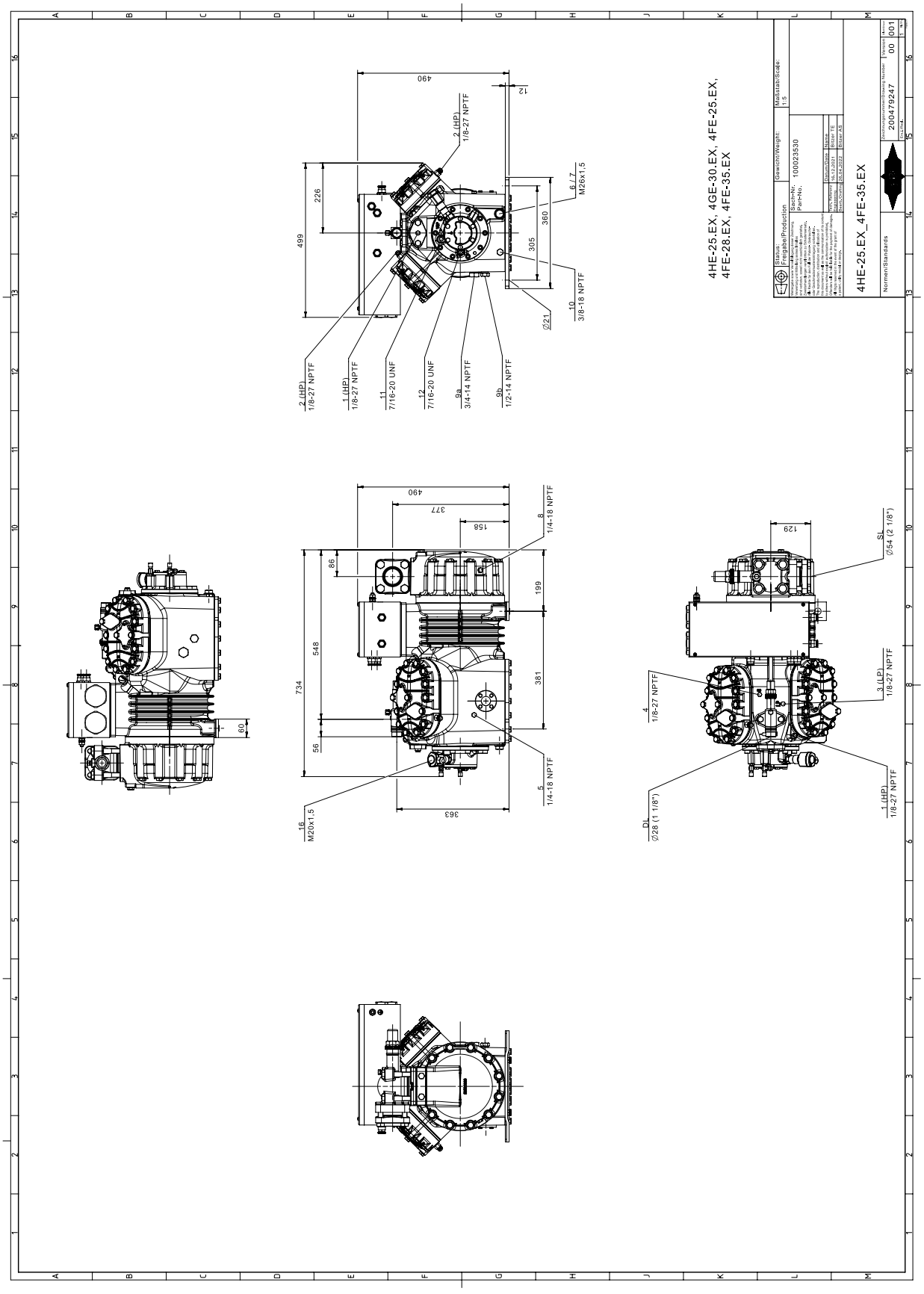

4VE-6.EX_4VE-7.EX_4VE-10.EX
Status: Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Maßstab/Scale: 1:5
Sach-Nr./ Part-No.: 100023505
Normen/Standards
Zeichnungsnummer/Drawing Number: 200478711
Version: 00
Blatt/Sheet: 001
Datum/Date
Name
Bearb./Drawn: 12.04.2022 Bitzer AS
Gepr./Check: 12.04.2022 Bitzer AS
1 (HP) 1/8-27 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
10 Ø12
6 M10x1.5
7 M22x1.5
Ø21
5
345
167
441
19
256
300
44
653
558
42
61
161
142
367
21 1/2-14 NPTF
5 1/8 1/4-18 NPTF
339
SL Ø28 (1 1/8")
4 7/16-20 UNF
2 (HP) 1/8-27 NPTF
3 (LP) 1/8-27 NPTF
DL Ø22 (7/8")
16 M20x1.5

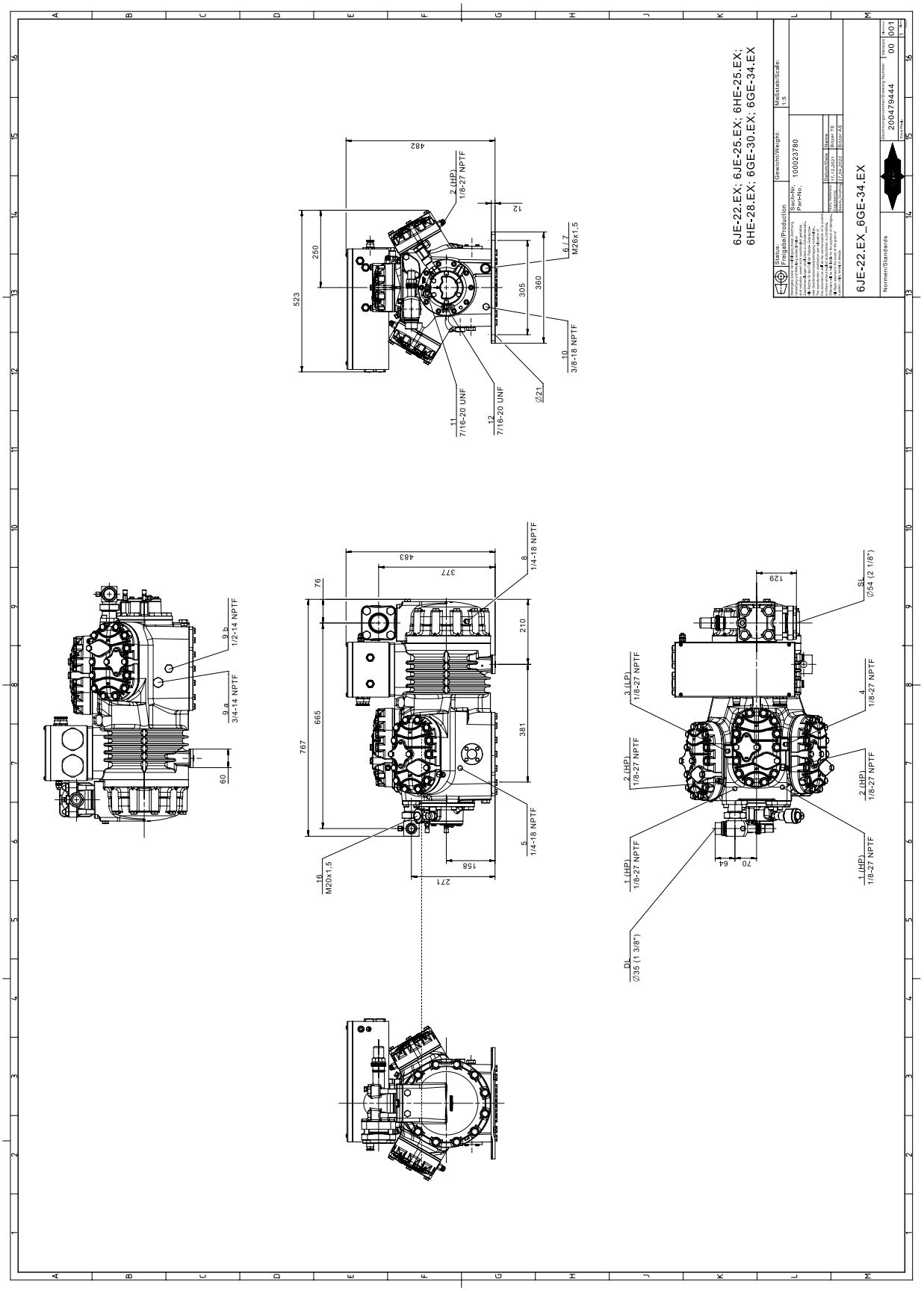

4TE-8.EX, 4TE-9.EX, 4TE-12.EX,
4PE-12.EX, 4NE-14.EX
4TE-8.EX_4NE-14.EX
Maßstab/Scale:
1:5
Gewicht/Weight:
Sach-Nr.
Part-No.
100023505
Normen/Standards
Dokumentennummer/Drawing Number
200481745
Version
00
Blatt
001
1 (HP) 1/8-27 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
10 Ø12
6 M10x1.5
7 M22x1.5
Ø21
1 (HP) 1/8-27 NPTF
345
167
5
441
19
256
300
44
161
64
653
558
142
367
56
21 1/2-14 NPTF
342
142
5/8 1/4-18 NPTF
SL Ø35 (1 3/8")
4 7/16-20 UNF
2 (HP) 1/8-27 NPTF
3 (LP) 1/8-27 NPTF
2 (HP) 1/8-27 NPTF
DL Ø28 (1 1/8")
16 M20x1.5

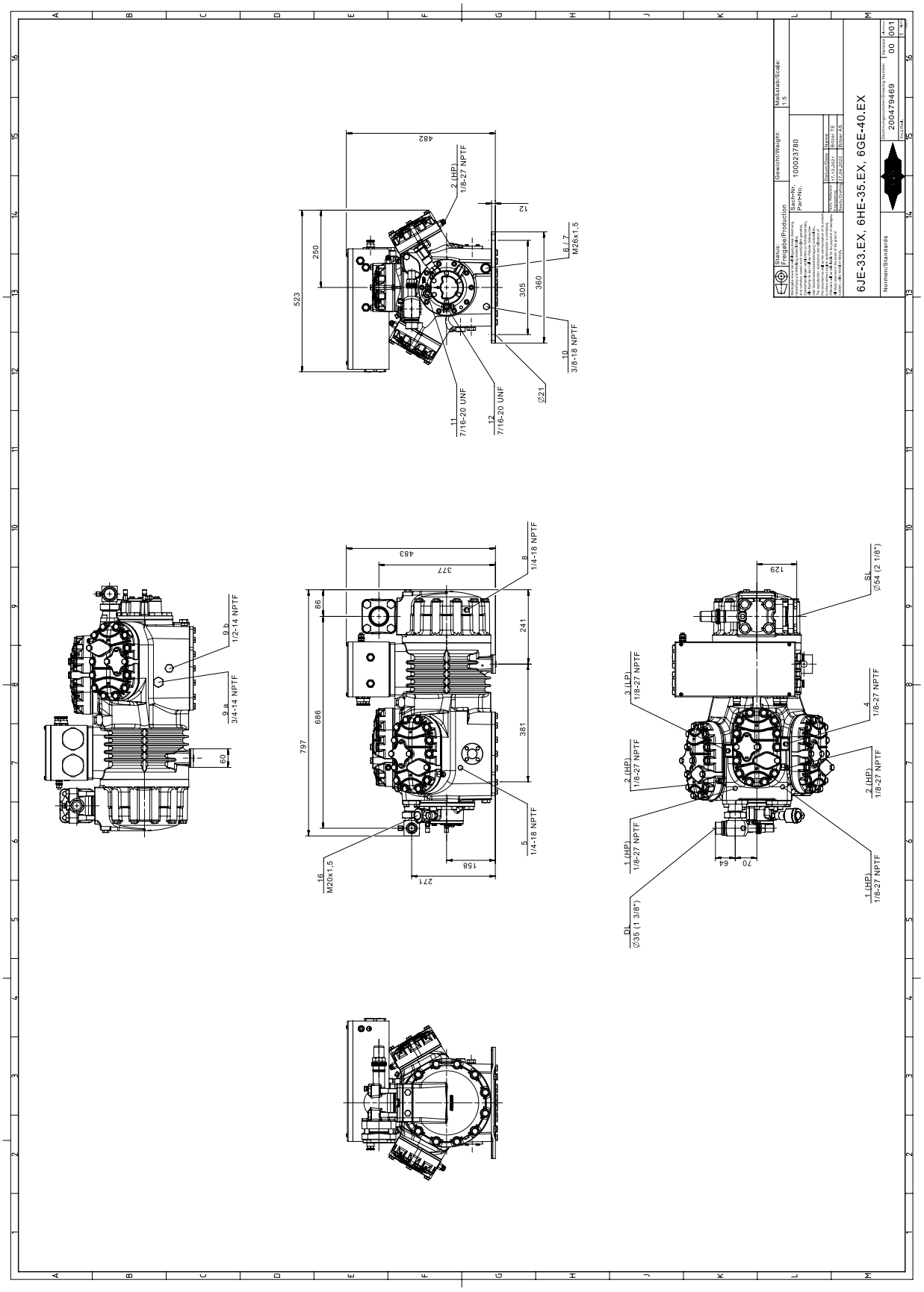

4PE-15.EX, 4NE-20.EX
Status: Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Maßstab/Scale: 1:5
Zeichnungsnummer/Drawing Number: 200481746
Version: 00
Blatt/Sheet: 001
Normen/Standards
Ident-No.: 100023505
Part-No.
Datum/Date
Name
Bearb./Drawn
14.04.2022
Bitzer AS
Gepr./Appr.
14.04.2022
Bitzer AS
1 (HP) 1/8-27 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
10 Ø12
6 M10x1.5
7 M22x1,5
Ø21
441
19
344
5
167
256
300
48
112
173
168
367
589
684
56
142
342
21 1/2-14 NPTF
5 1/8 1/4-18 NPTF
SL Ø42 (1 5/8")
2 (HP) 1/8-27 NPTF
4 7/16-20 UNF
3 (LP) 1/8-27 NPTF
DL Ø28 (1 1/8")
16 M20x1,5

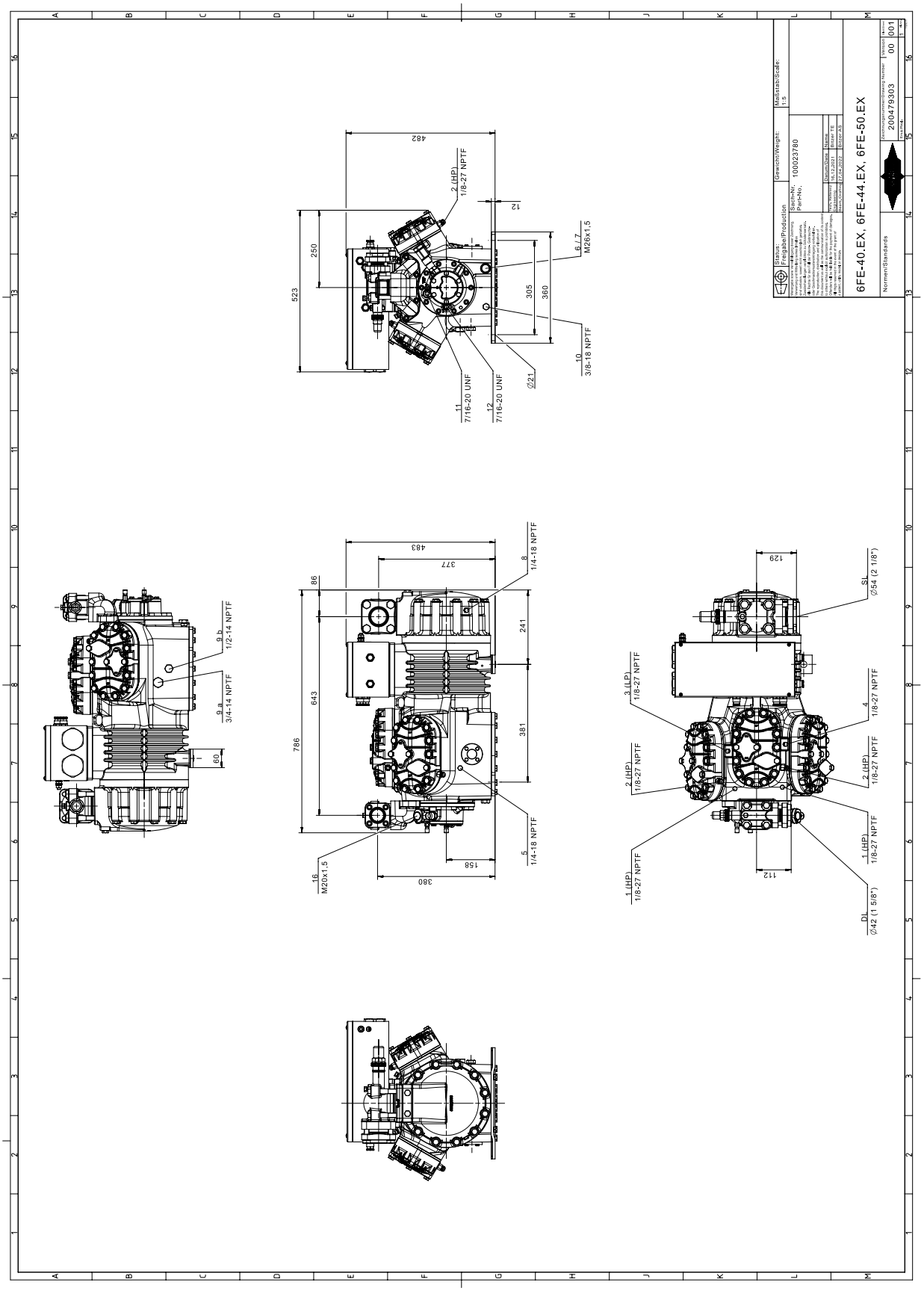

4JE-13.EX, 4JE-15.EX, 4JE-22.EX,
4HE-15.EX, 4HE-18.EX
4JE-13.EX_4H-18.EX
Maßstab/Scale: 1:5
Gewicht/Weight:
Sach-Nr. 1000223530
Part-No.
Status: Freigabe/Production
Normen/Standards
Dokumentation/Drawing Number 2004790 47
Version 00
Blatt 001
Bitzer SE
Bitzer TE
Bitzer AS
490
362
158
12
66
8 1/4-18 NPTF
150
381
5 1/4-18 NPTF
16 M20x1.5
363
685
500
56
60
2 (HP) 1/8-27 NPTF
1 (HP) 1/8-27 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
9a 3/4-14 NPTF
9b 1/2-14 NPTF
10 3/8-18 NPTF
6 / 7 M26x1.5
Ø21
499
226
360
305
112
S1 Ø42 (1 5/8")
3 (LP) 1/8-27 NPTF
4 1/8-27 NPTF
D1 Ø28 (1 1/8")


4GE-20.EX, 4GE-23.EX
Status: Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Maßstab/Scale: 1:5
Sach-Nr./ Part-No.: 100023530
Zeichnungsnummer/Drawing Number: 200479261
Version: 00
Blatt/Sheet: 001
Normen/Standards
2 (HP) 1/8-27 NPTF
1 (HP) 1/8-27 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
9a 3/4-14 NPTF
9b 1/2-14 NPTF
10 3/8-18 NPTF
6 / 7 M26x1.5
5 1/4-18 NPTF
8 1/4-18 NPTF
16 M20x1.5
3 (LP) 1/8-27 NPTF
4 1/8-27 NPTF
Sl Ø54 (2 1/8")
Dl Ø28 (1 1/8")
490
377
158
129
499
226
305
360
Ø21
703
518
381
168
76
56
363
60


4HE-25.EX, 4GE-30.EX, 4FE-25.EX,
4FE-28.EX, 4FE-35.EX
4HE-25.EX_4FE-35.EX
Maßstab/Scale: 1:5
Gewicht/Weight:
Sach-Nr. 100023530
Part-No.
Normen/Standards
Zeichnungsnr./Drawing Number 200479247
Version 00
Blatt 001
2 (HP) 1/8-27 NPTF
1 (HP) 1/8-27 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
9a 3/4-14 NPTF
9b 1/2-14 NPTF
10 3/8-18 NPTF
6 / 7 M26x1.5
5 1/4-18 NPTF
8 1/4-18 NPTF
16 M20x1.5
4 1/8-27 NPTF
3 (LP) 1/8-27 NPTF
SL Ø54 (2 1/8")
DL Ø28 (1 1/8")
490
377
158
363
734
548
56
86
199
381
499
226
360
305
Ø21
129
60


6JE-22.EX; 6JE-25.EX; 6HE-25.EX;
6HE-28.EX; 6GE-30.EX; 6GE-34.EX
6JE-22.EX_6GE-34.EX
Status:
Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Maßstab/Scale:
1:5
Sach-Nr.:
Part-No.:
100023780
Zeichnungsnummer/Drawing Number
2004479444
Version
00
Blatt
001
Normen/Standards
Datum/Date
Name
Bitzer AS
Bitzer AS
Bitzer AS
17.04.2023
17.04.2023
17.04.2023
Bitzer AS
Bitzer AS
Bitzer AS
482
523
250
2 (HP)
1/8-27 NPTF
12
6 / 7
M26x1,5
305
360
10
3/8-18 NPTF
Ø21
11
7/16-20 UNF
12
7/16-20 UNF
463
377
76
767
665
8
1/4-18 NPTF
210
381
5
1/4-18 NPTF
158
271
16
M20x1,5
9 b
1/2-14 NPTF
9 a
3/4-14 NPTF
60
129
SL
Ø54 (2 1/8")
3 (LP)
1/8-27 NPTF
4
1/8-27 NPTF
2 (HP)
1/8-27 NPTF
2 (HP)
1/8-27 NPTF
1 (HP)
1/8-27 NPTF
1 (HP)
1/8-27 NPTF
DL
Ø35 (1 3/8")
64
70


6JE-33.EX, 6HE-35.EX, 6GE-40.EX
Maßstab/Scale: 1:5
Gewicht/Weight:
Sach-Nr. 100023780
Part-No.
Status: Freigabe/Production
Normen/Standards
Dokumentumfang/Drawing Number 20479469
Version 00
Blatt 001
Datum/Date 17.11.2021
Name Bitzer TE
Datum/Date 27.04.2022
Name Bitzer AS
Bearb./Name
Norm./Check
2 (HP) 1/8-27 NPTF
482
523
250
305
360
6 / 7 M26x1.5
10 3/8-18 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
Ø21
9 b 1/2-14 NPTF
9 a 3/4-14 NPTF
60
483
377
8 1/4-18 NPTF
797
686
86
241
381
5 1/4-18 NPTF
16 M20x1.5
158
271
129
SL Ø54 (2 1/8")
3 (LP) 1/8-27 NPTF
4 1/8-27 NPTF
2 (HP) 1/8-27 NPTF
1 (HP) 1/8-27 NPTF
DL Ø35 (1 3/8")
70
64


6FE-40.EX, 6FE-44.EX, 6FE-50.EX
Status: Freigabe/Production
Gewicht/Weight:
Maßstab/Scale: 1:5
Zeichnungsnummer/Drawing Number: 200479303
Version: 00
Norm/Standards
482
523
250
12
2 (HP) 1/8-27 NPTF
6 / 7 M26x1,5
305
360
10 3/8-18 NPTF
11 7/16-20 UNF
12 7/16-20 UNF
Ø21
483
377
86
786
643
241
381
158
380
8 1/4-18 NPTF
5 1/4-18 NPTF
16 M20x1,5
9 b 1/2-14 NPTF
9 a 3/4-14 NPTF
60
129
112
SL Ø54 (2 1/8")
DL Ø42 (1 5/8")
3 (LP) 1/8-27 NPTF
4 1/8-27 NPTF
1 (HP) 1/8-27 NPTF

6 Electrical connection



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!

Any work on the electric system may only be performed by qualified and authorised staff who have been instructed especially in the area of explosion protection. The local regulations and directives with respect to the qualification and expertise of the skilled personnel shall apply.

Connect the safety barrier according to the schematic wiring diagrams in these operating instructions (safety barriers)!

Observe the manufacturer's documentation of the components used!

Compare the specifications on the name plates with the specifications of the existing power supply system. Connect the device only if the specifications on the name plates match those of the existing power supply system.

The connection is designed according to the current data on the name plate.

In accordance with the EU Machinery Directive 2006/42/EC Annex I, the protection objectives of the EU Low Voltage Directive 2014/35/EU apply to the products and their electrical accessories. For any work performed on the electrical system: Observe EN 60204-1 and EN (IEC) 60079-14, as well as the IEC 60364 series of safety standards and national safety regulations.

6.1 Wiring in the state of delivery and electrical safety

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; the compressor protection device for the refrigeration system must be installed inside the external switch cabinet, which is located outside the EX zone.

6.2 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 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.

6.3 Dimensioning components

- Select motor contactors, cables and fuses for direct-on-line start according to the maximum operating current and the maximum power consumption of the motor. For other starting modes, select them according to the lower load. Hereto observe the motor manufacturer's operating instructions.
- Select cable cross-sections and sheath quality according to local regulations and the place of installation, for example UV and/or oil resistant.
- Use motor contactors according to operational category AC3 in accordance with EN/IEC60947.
- For direct-on-line start, design overload protection devices for maximum operating current. For other starting modes, design them according to the lower operating current.

- Design the overload protection device in the power voltage supply of the compressor so that it protects against serious electrical faults quickly and below the tripping threshold of the compressor fuse. For example, a time-settable overload relay or a circuit breaker could be selected.

6.4 Name plate details for the installed motor

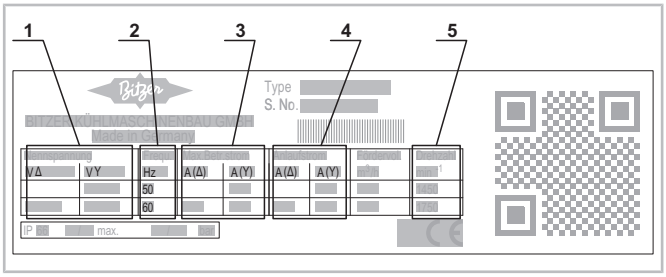


Fig. 13: Typical name plate for a built-in direct-on-line start motor that can be operated in star or delta configuration.

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~**.

6.4.1 Part winding motor, "YY", "DD" or "ΔΔ"

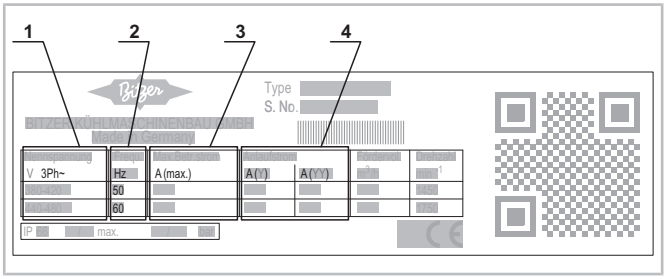


Fig. 14: Compressor with part winding motor, example of a name plate

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.

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

- Only operate the motor under the conditions in power supply specified on the name plate.
- Design motor contactors Q02 and Q03 for 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.

6.4.2 Star-delta motor "Y/Δ"

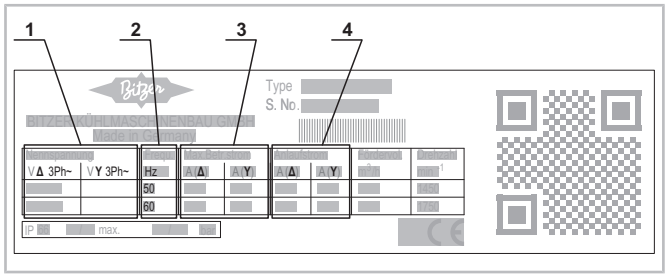


Fig. 15: Compressor with star-delta motor, example of a name plate

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 of the first field is empty under **Y 3Ph~**.

The motor is first switched on in star configuration and then switched to delta configuration. This reduces the starting current.

A star-delta motor can also be used as a direct-on-line start motor at nominal voltage in delta operation. However, this reduces the motor power to around a third.

- 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.
- Set the transition break between star and delta operation, as well as the contactor response times, to the following values:
  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 can be read from the motor size in the model designation. Motor size 10, for example, corresponds to a maximum power consumption of 10 kW at 50 Hz and around 12 kW at 60 Hz. For information on motor size, see explanation of the model designation, chapter 1.

6.4.3 Direct-on-line start motor

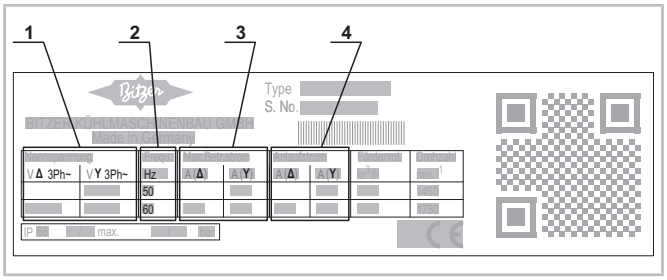


Fig. 16: Compressor with a direct-on-line start motor, example of a name plate

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 √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.

6.5 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!

The terminal box contains connections for one or two protective earth conductors, the connections for motor temperature monitoring and for the motor power connection.

All electrical feed-through bolts are surrounded by insulators to ensure the correct air and creepage distances between the electrical connections and the housing, thereby preventing flashovers.

- Remove the terminal box cover.
- Select the cable and cable lugs according to the conductor cross section required by the motor power.
- Lay the power cable for the compressor motor into the terminal box through suitable cable bushings.
- Use existing insulators unchanged.
- Attach cable lugs to the cable ends.
- Connect the protective earth conductor to ⏚ or PE.
- Connect the power cables as described in the following chapters.
- Thoroughly seal the cable bushings.
- Check the two cables of the motor temperature measuring circuit.

- ▸ Check all cable connections on the terminal plate or terminal block for tight seat.
- ▸ Put on the terminal box cover and screw it down.

6.5.1 Earthing

All conductive components, including the pipelines, must be connected to the equipotential bonding.



DANGER
Risk of explosion due to the discharge of electrostatic charges!
Use only devices suitable for potentially explosive atmospheres and assess and list them in the explosion protection document of the end user!
Do not operate the devices in the vicinity of processes producing high charges (e.g. mechanical separation processes)!
Take measures against electrostatic charging of non-metallic components, tools, auxiliaries and clothing!
Wear, for example, suitable antistatic clothing, use low-sparking tools, a moist cloth for cleaning, and perform additional earthing of conductive parts.

6.5.2 Terminal box and screwed cable glands

- The terminal box and screwed cable glands must be properly sealed!
- Enclosure class IP66 must be guaranteed!
- For 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z) .. 4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) und 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z) .. 6FE(P)-50.EX(Y/P/Z): Power cable: max. cross section: 50 mm
- Use Ex screwed cable glands according to the manufacturer's specifications. Make sure that the cable and screwed cable gland diameters are properly assigned!



DANGER
Explosion danger due to icing of the compressor!
Prevent the compressor from icing in the low temperature refrigeration range in order to avoid a short-circuit (e.g. by using an appropriate suction gas superheat)! Carefully adjust the suction gas temperature and check the compressor for icing at regular intervals!

6.5.3 Connection positions of the power voltage

Six motor pins and two connections for motor temperature monitoring are routed through the terminal plate.

The IEC recommends connecting the phases in this staggered manner.

Direct-on-line start

Reciprocating compressors that can be operated in direct-on-line start mode:

- 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z)
- 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)
- 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z)
- 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)
- 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

Star wiring (Y)

Reciprocating compressors that can be operated in star wiring configuration:

- 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z)
- 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)
- 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)
- 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

Delta wiring (Δ)

Reciprocating compressors that can be operated in a delta wiring configuration:

- 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z)
- 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)
- 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)
- 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

Star wiring / delta wiring (Y/Δ)

Reciprocating compressors that can be operated in a star/delta wiring configuration:

- 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z)
- 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)
- 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)
- 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

Terminal box 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) / 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z)

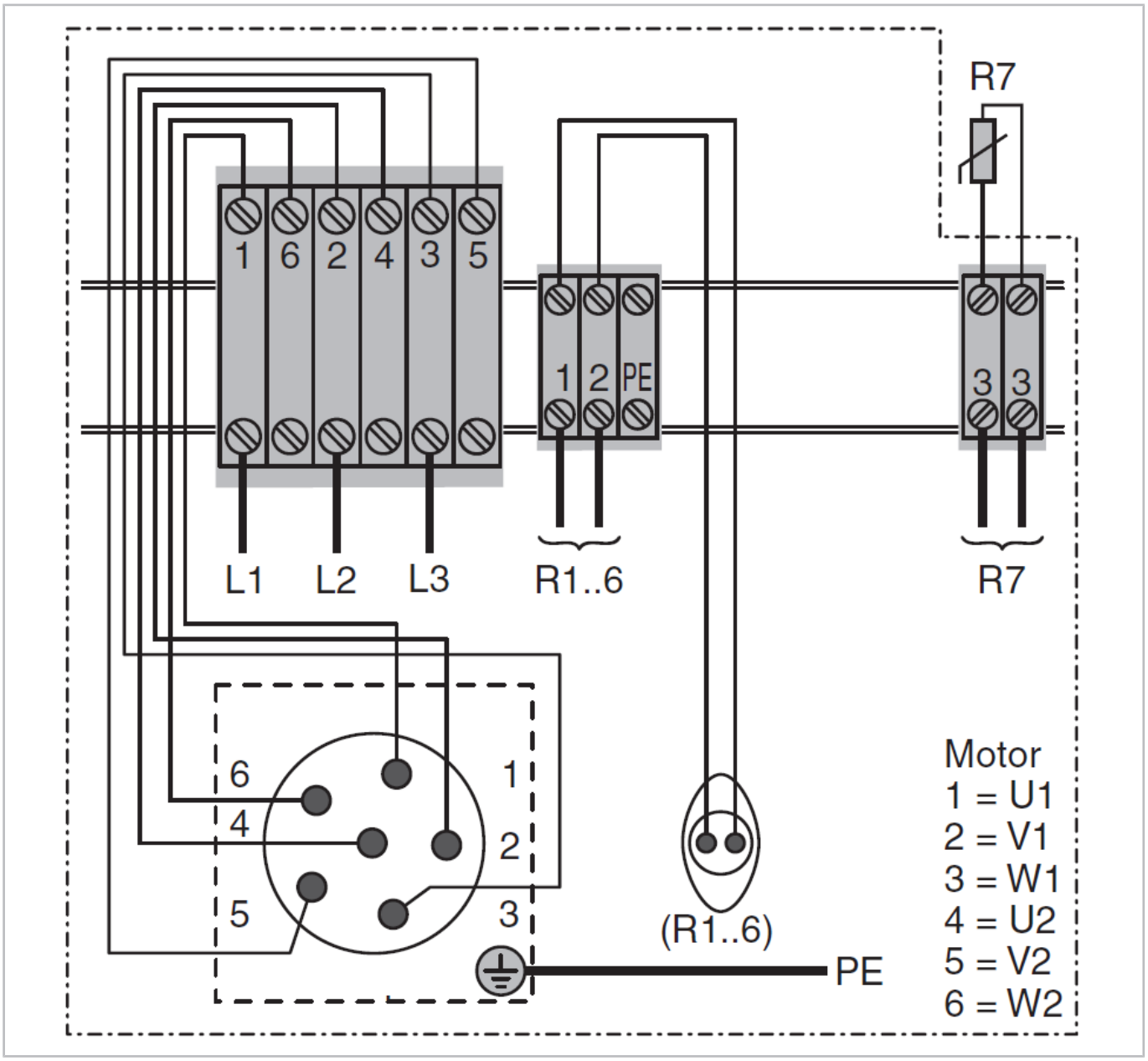


Fig. 17: Terminal box 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) / 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z)

———	Factory-wired	R1..R 6	Motor temperat-ure sensor
———	Wired on site	R7	Discharge gas temperature sensor

For star or delta wiring, see also the following figures:

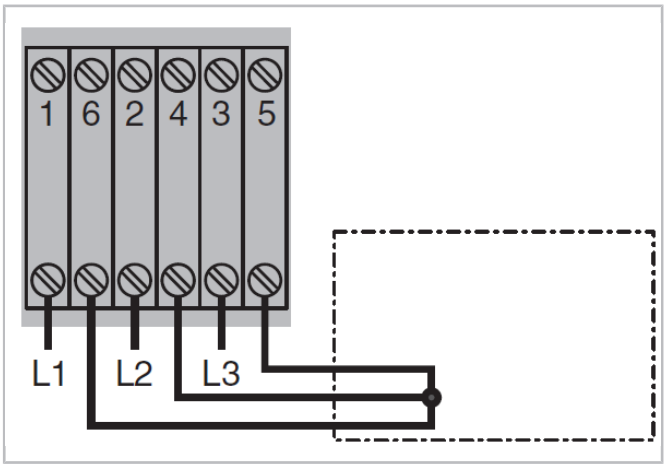


Fig. 18: Star wiring 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) / 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z) / bridge cables in the switch cabinet

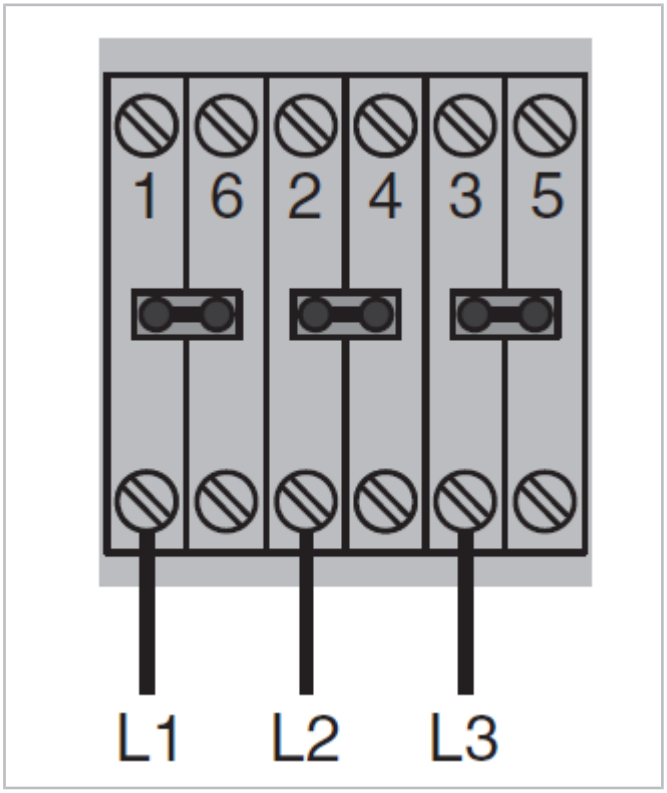


Fig. 19: Delta wiring 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) / 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z)

Terminal box 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)

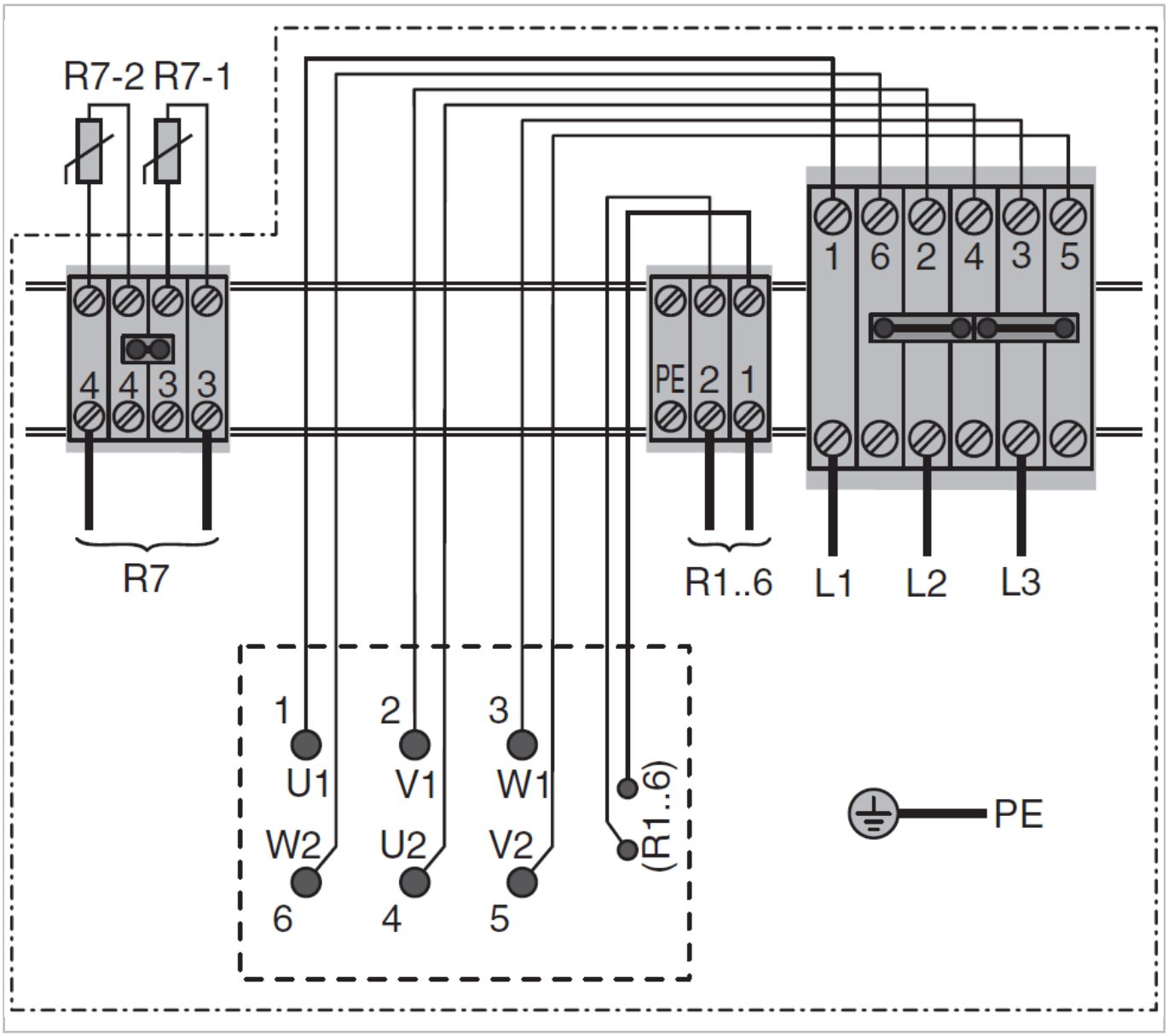


Fig. 20: Terminal box 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)

———	Factory-wired	R1..R 6	Motor temperature sensor
———	Wired on site	R7	Discharge gas temperature sensor (one per cylinder head)

For star or delta wiring, see also the following figures:

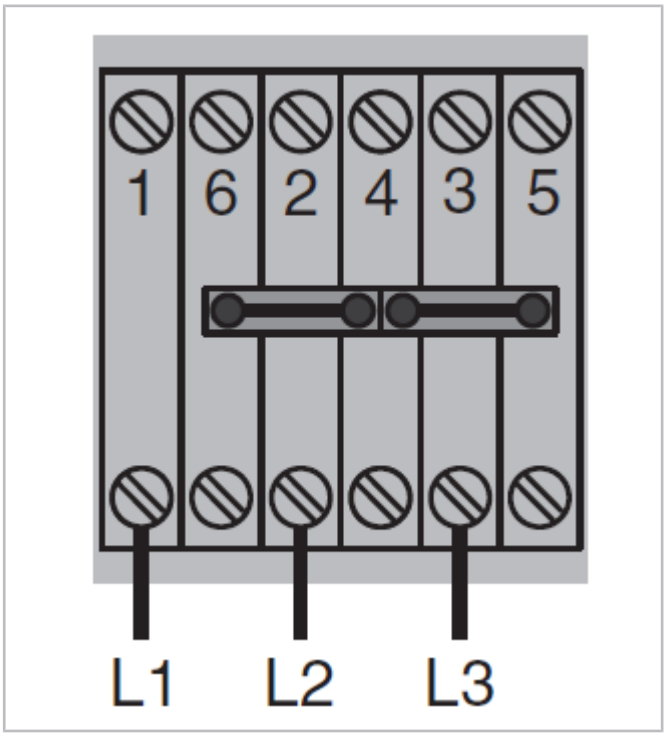


Fig. 21: Star wiring 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)

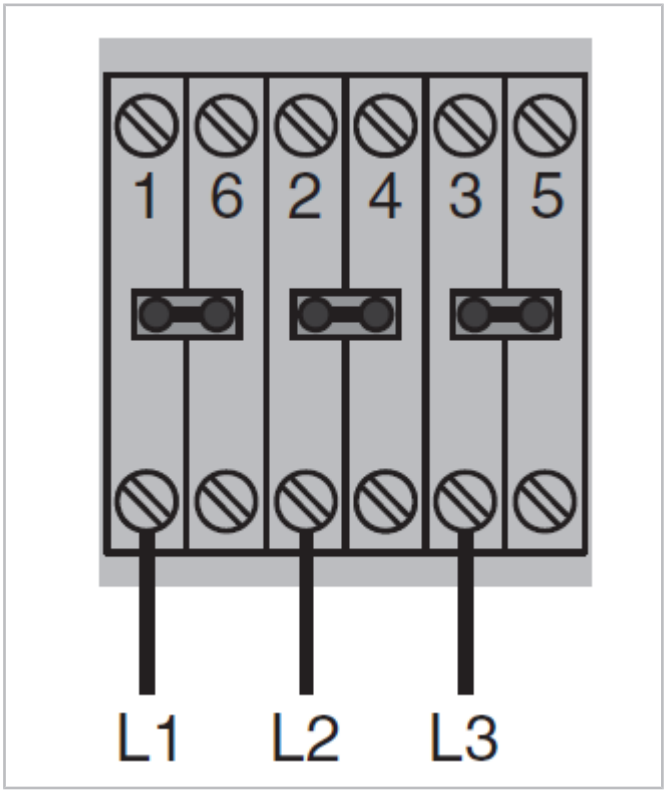


Fig. 22: Delta wiring 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)

Terminal box 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

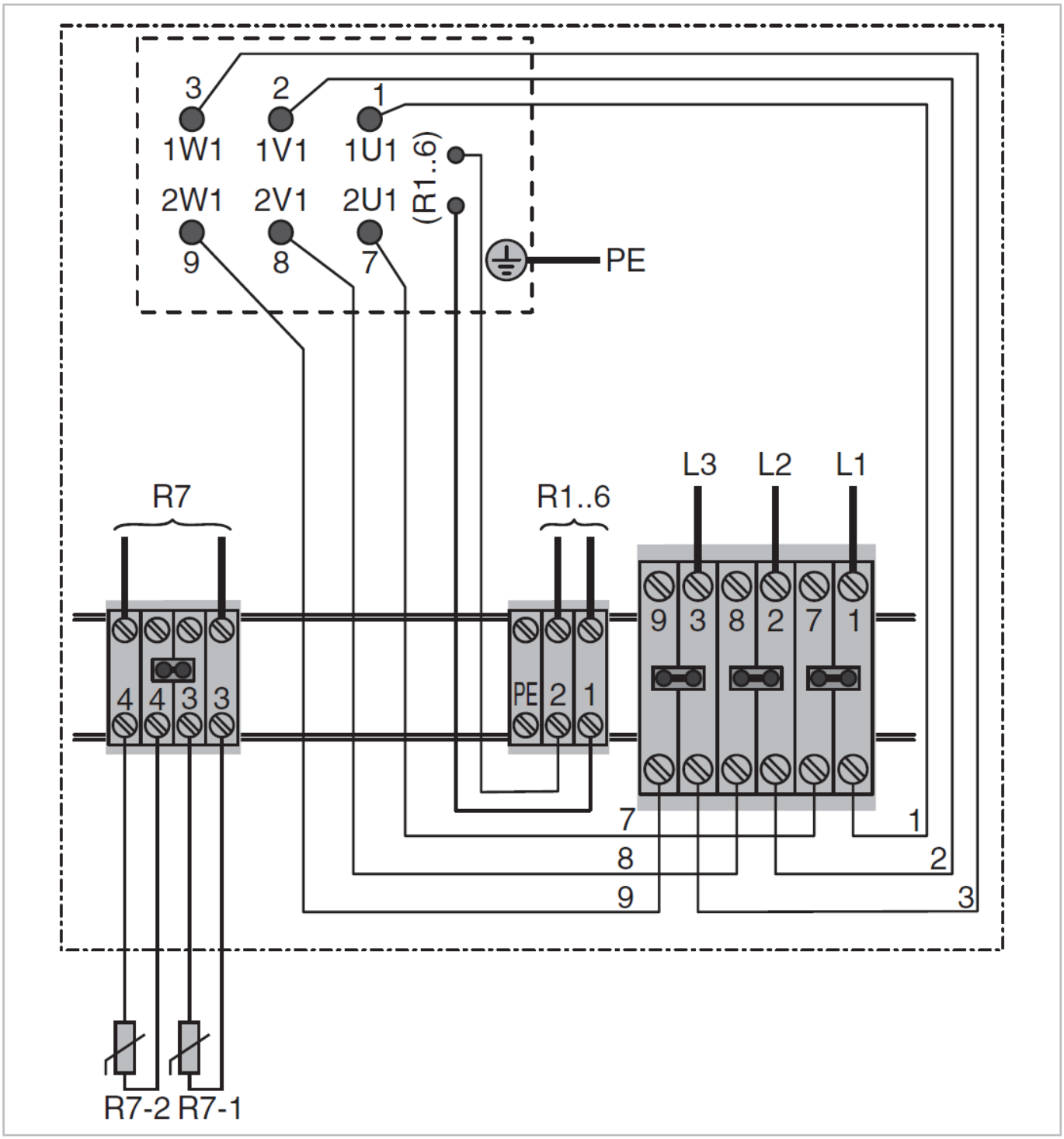


Fig. 23: Terminal box 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

———	Factory-wired	R1..R 6	Motor temperat-ure sensor
———	Wired on site	R7	Discharge gas temperature sensor (one per cylinder head)

For star or delta wiring, see also the following figures:

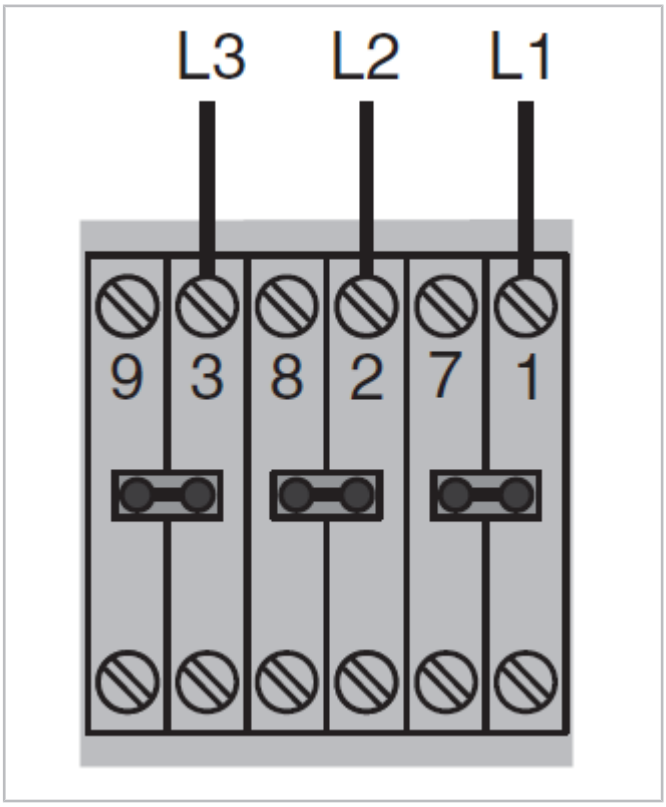


Fig. 24: Delta wiring 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

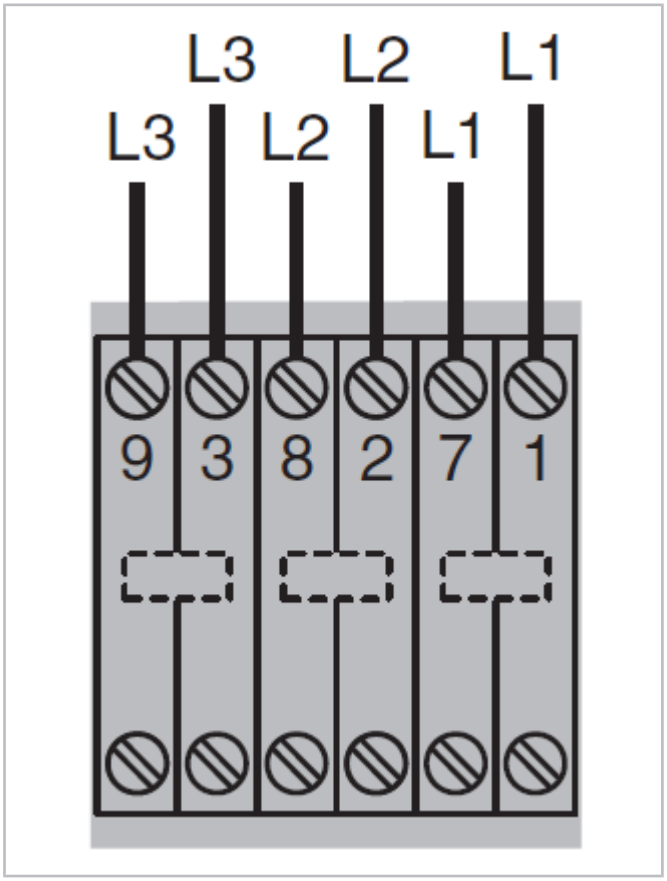


Fig. 25: Star/delta wiring 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

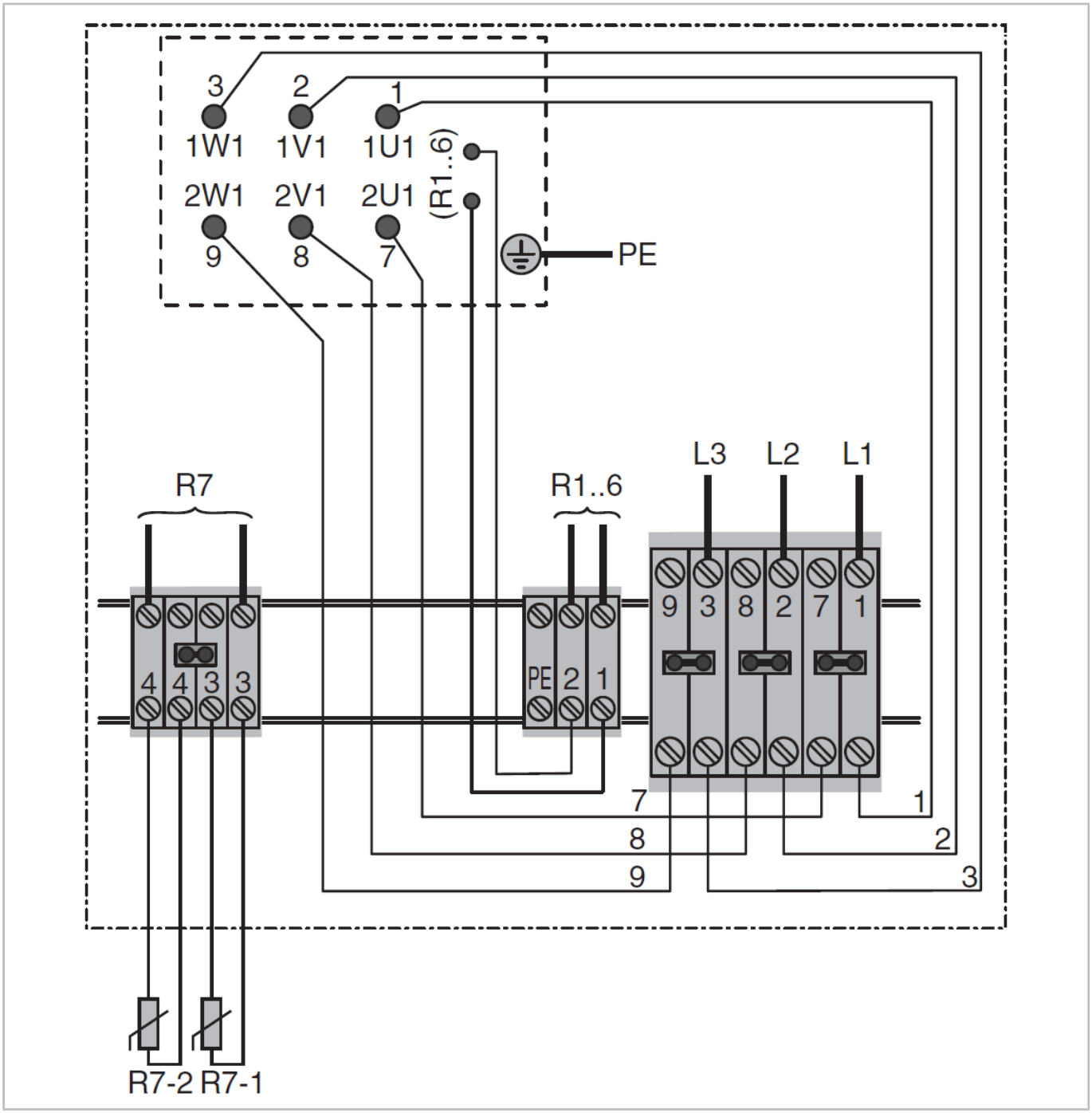


Fig. 26: Terminal box 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

———	Factory-wired	R1..R 6	Motor temperature sensor
———	Wired on site	R7	Discharge gas temperature sensor (one per cylinder head)

For star or delta wiring, see also the following figures:

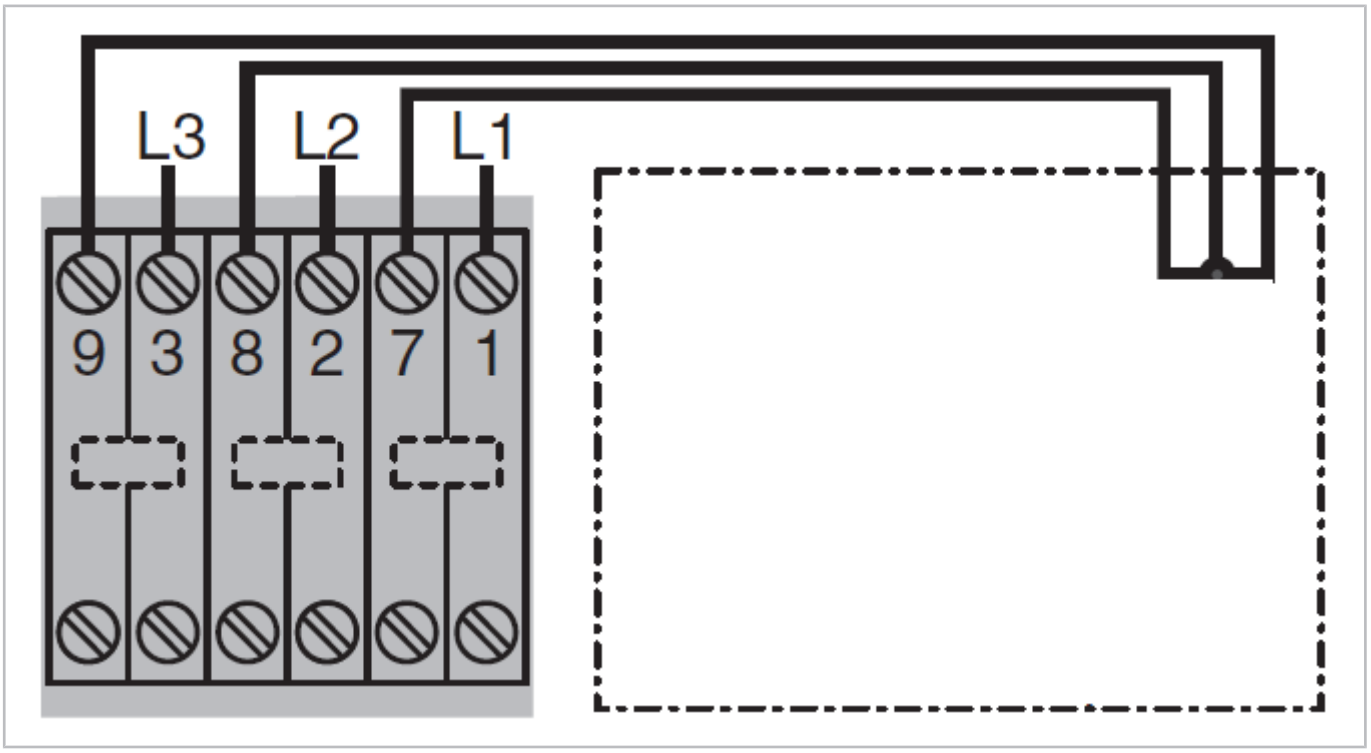


Fig. 27: Star wiring 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) / bridge cables in the switch cabinet

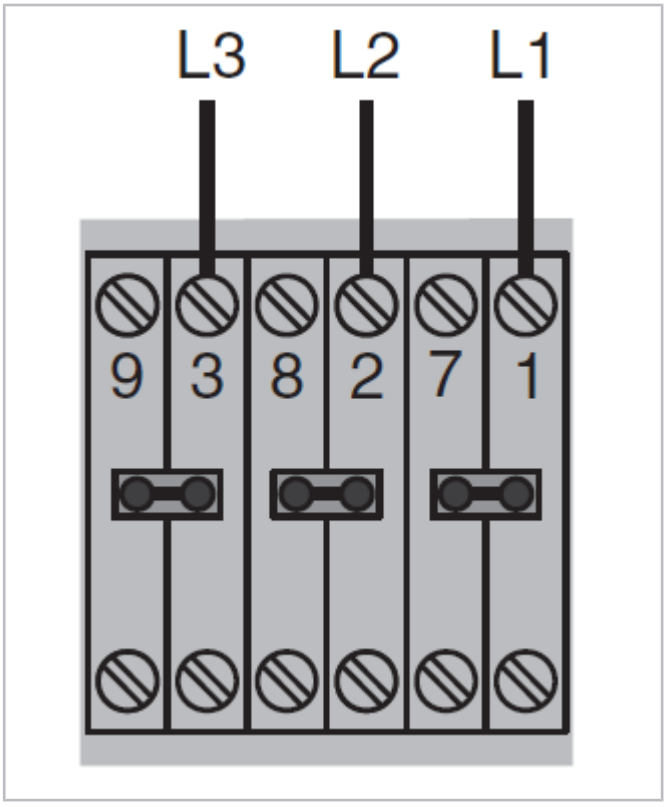


Fig. 28: Delta wiring 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

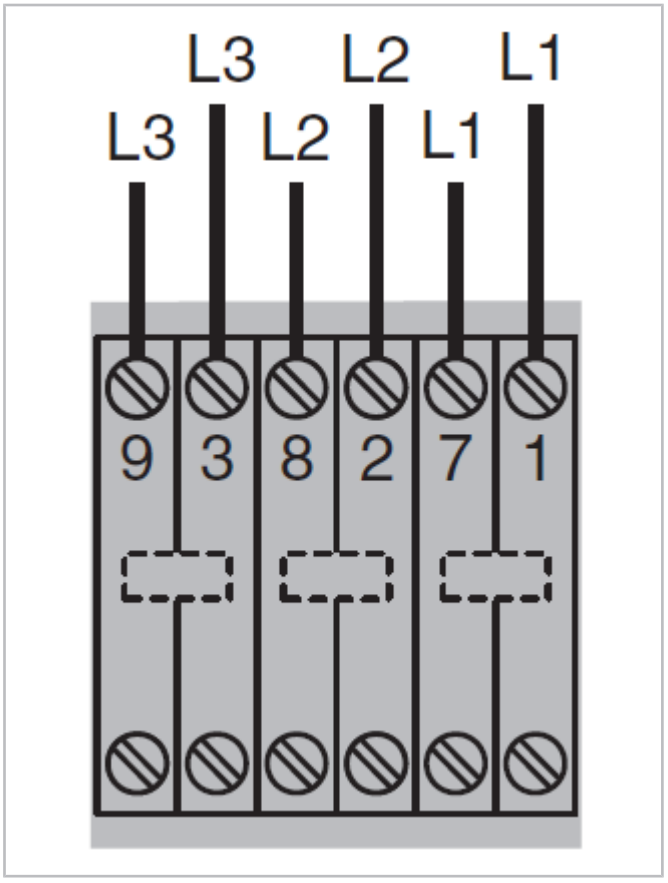


Fig. 29: Star/delta wiring 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)

Terminal box 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) / 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)

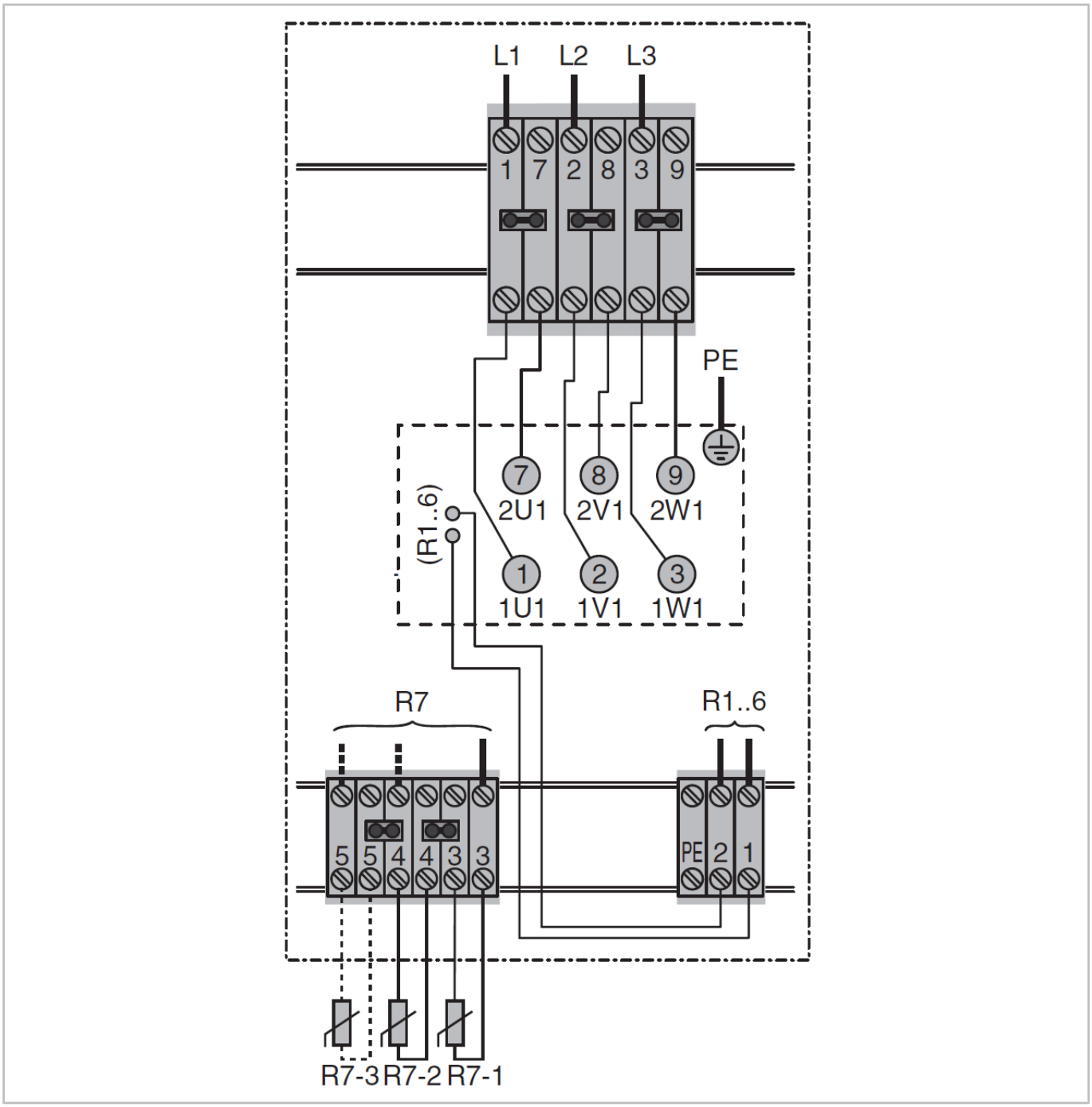


Fig. 30: Terminal box 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) / 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)

———	Factory-wired	R1..R6	Motor temperature sensor
———	Wired on site	R7	Discharge gas temperature sensor (one per cylinder head)

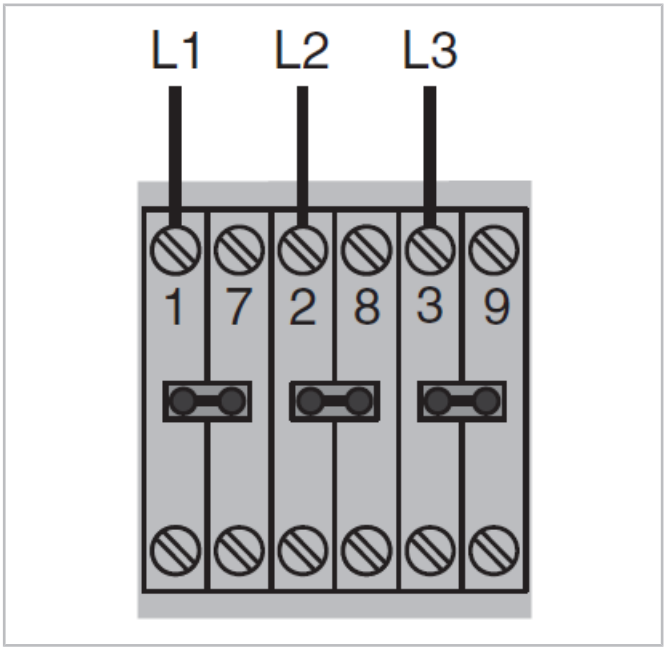


Fig. 31: Direct-on-line start 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) / 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)

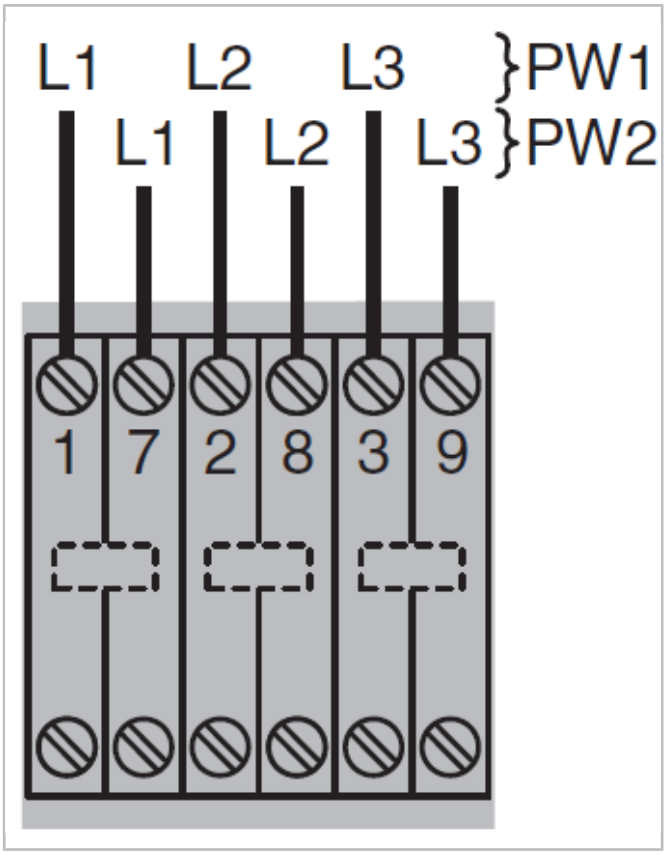


Fig. 32: Part winding start 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) / 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)

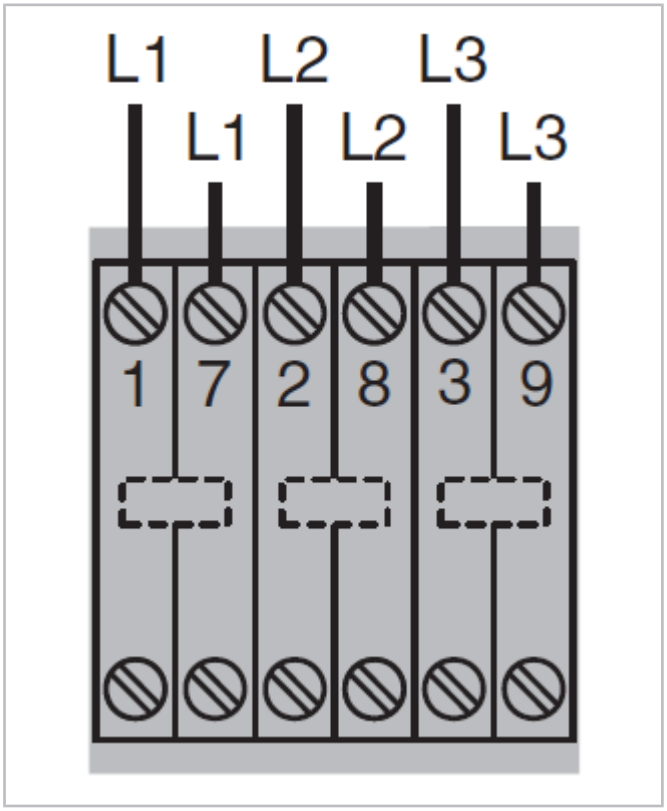


Fig. 33: Star/delta wiring 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) / 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)

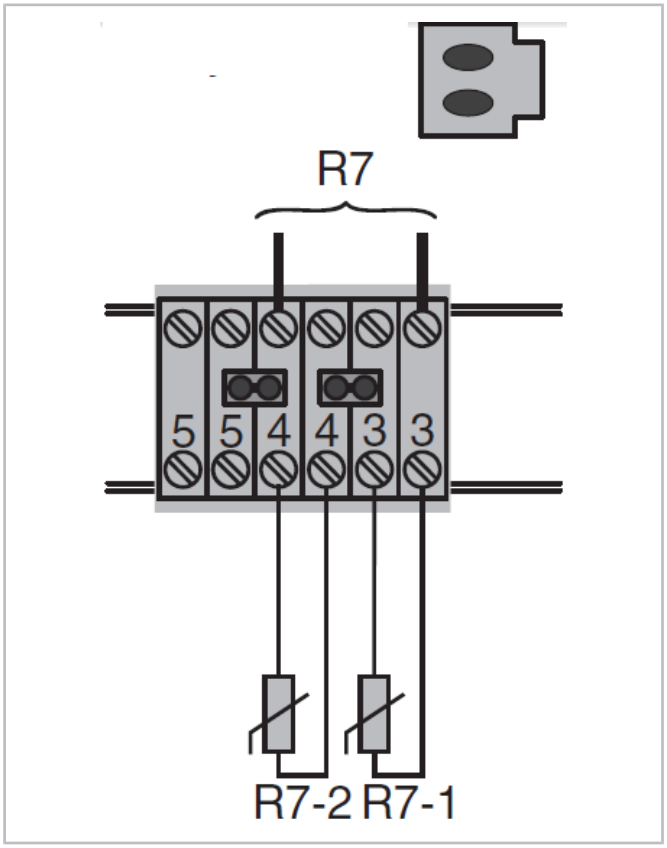


Fig. 34: Connections for discharge gas temperature sensors, 4 cylinders 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z)

———	Factory-wired	R7	Discharge gas temperature sensor
———	Wired on site		

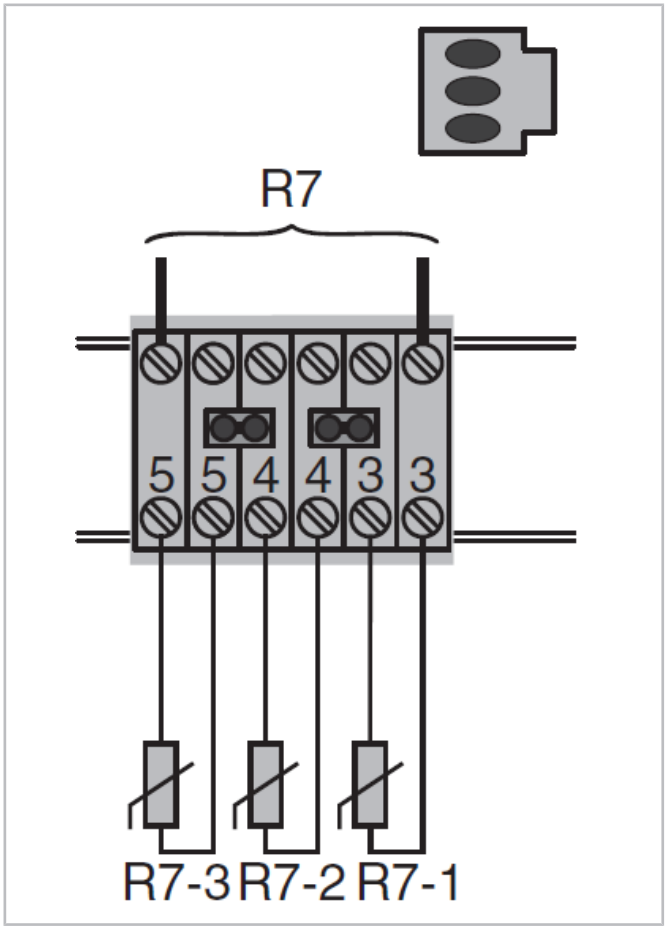


Fig. 35: Connections for discharge gas temperature sensors, 6 cylinders 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)

———	Factory-wired	R7	Discharge gas temperature sensor
———	Wired on site		

Terminal box 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

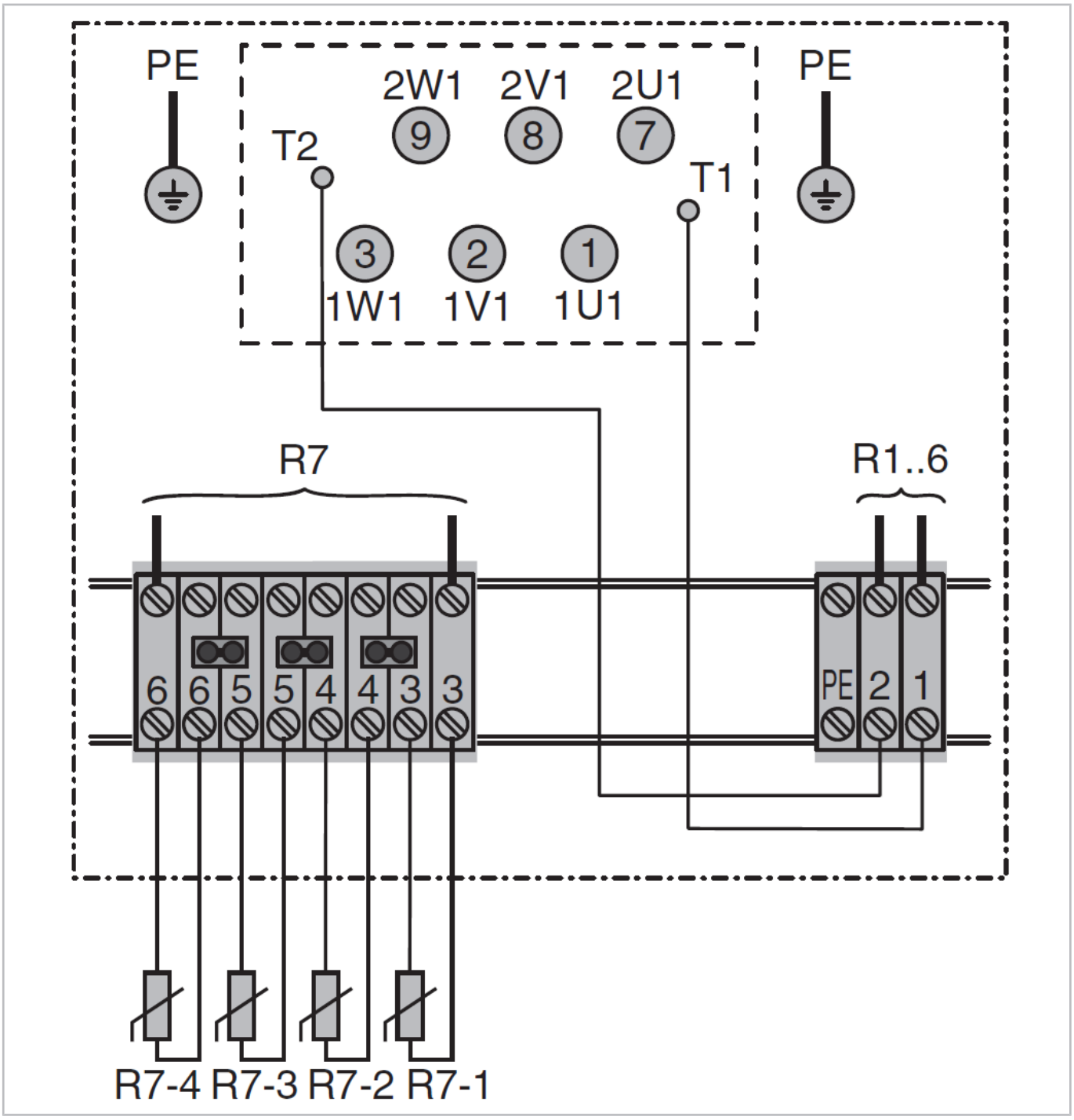


Fig. 36: Terminal box 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

———	Factory-wired	R1..R6	Motor temperature sensor
———	Wired on site	R7	Discharge gas temperature sensor (one per cylinder head)

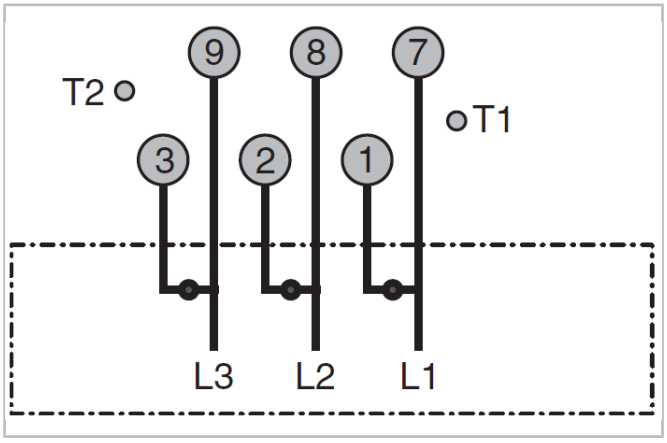


Fig. 37: Direct-on-line start 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z) / bridge cables in the switch cabinet

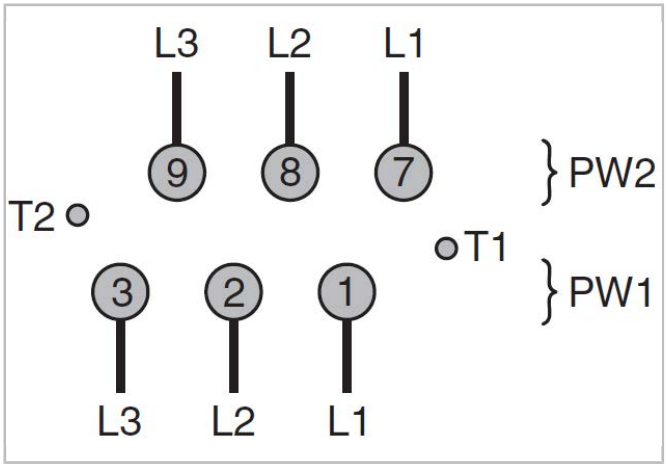


Fig. 38: Part winding start 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

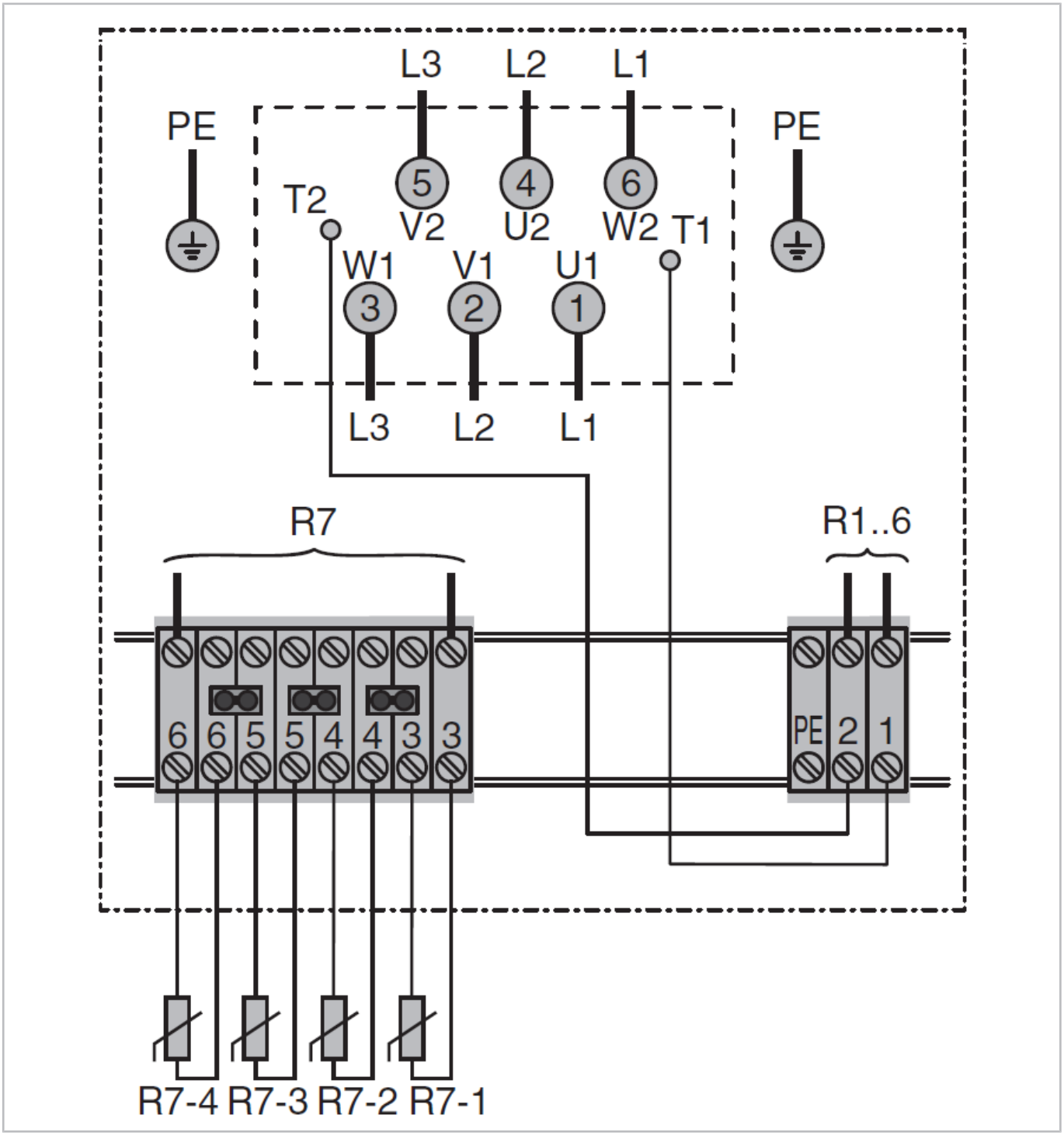


Fig. 39: Terminal box 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)

———	Factory-wired	R1..R 6	Motor temperature sensor
———	Wired on site	R7	Discharge gas temperature sensor (one per cylinder head)

For star or delta wiring, see also the following figures:

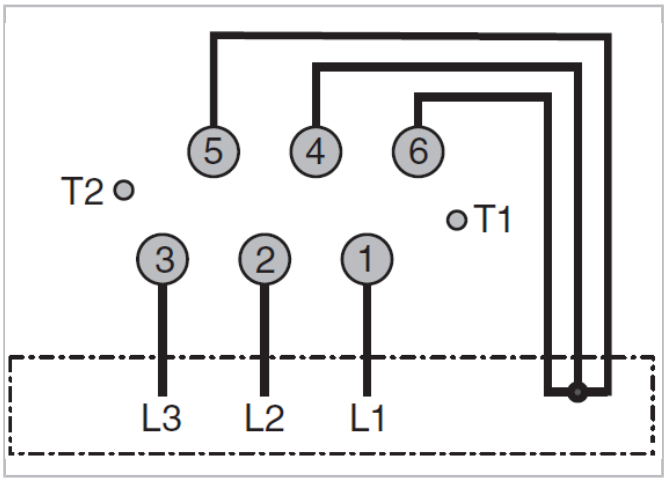


Fig. 40: Start wiring 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z) / bridge cables in the switch cabinet

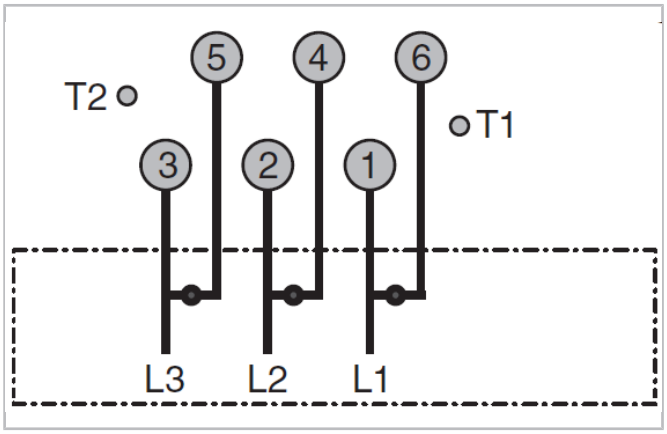


Fig. 41: Delta wiring 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z) / bridge cables in the switch cabinet

Motors for higher voltages

Special star-delta motors, which can only be operated in star direct-on-line start mode, are used for a 690 V supply at 50 Hz and a 660 V supply at 60 Hz.

The cables of motors for higher voltages must be connected inside the switch cabinet, outside the EX zone.

6.5.4 Operation with frequency inverter (FI)

NOTICE
Does not apply to 8-cylinder compressors.
Do not use frequency inverters for operating 8-cylinder compressors.

NOTICE
Risk of bearing damage due to high-frequency bearing currents.
Select cables and perform earthing and shielding in accordance with the manufacturer's documentation for the frequency inverter.

Proper cabling and earthing reduce the risk of high-frequency bearing currents.

Parameterise the frequency inverter in accordance with the information on the name plate and the manufacturer's documentation for the frequency inverter.

- ▸ Connect the motor in direct-on-line start mode.
- ▸ Set the frequency inverter so that the motor reaches the rated voltage in less than 2 seconds.
- ▸ Permitted frequency ranges:

→ 2-cylinder compressors: 30 Hz to 75 Hz

→ 4- and 6-cylinder compressors: 25 Hz to 70 Hz

- ▸ Use cables according to the FI manufacturer's specifications. If shielded cables are required, they must also be earthed.

When operating with a frequency inverter above the rated frequency, the available torque decreases while the voltage remains constant. This range is referred to as the field-weakening range. Application limits are restricted in this range.

Refrigerating capacity and system efficiency

The average torque on the compressor shaft depends primarily on the operating conditions and the type of refrigerant used. Therefore, it remains approximately constant across a wide range of speeds and frequencies. Consequently, cooling capacity and power consumption vary approximately in proportion to speed (see figure below), and cooling capacity can be adjusted continuously by changing the speed. The permitted speeds for BITZER compressors are documented below (see chapter Application range, page 161).

NOTICE
Risk of compressor damage and motor failure!
Do not operate the compressor with both a frequency inverter and mechanical capacity control! The significantly reduced refrigerant mass flow would not adequately cool the motor, especially at low speeds.

Various variables in inverter operation influence the operation and start of the compressor:

- The voltage curve regulates and limits the power supply to the motor.

- The inverter's switching frequency influences efficiency and waste heat.
- The start sequence and voltage boost control the compressor start.

To ensure the motor always operates close to its rated point at variable speeds, the frequency inverter is set to a control mode with a constant voltage-frequency ratio (U/f).

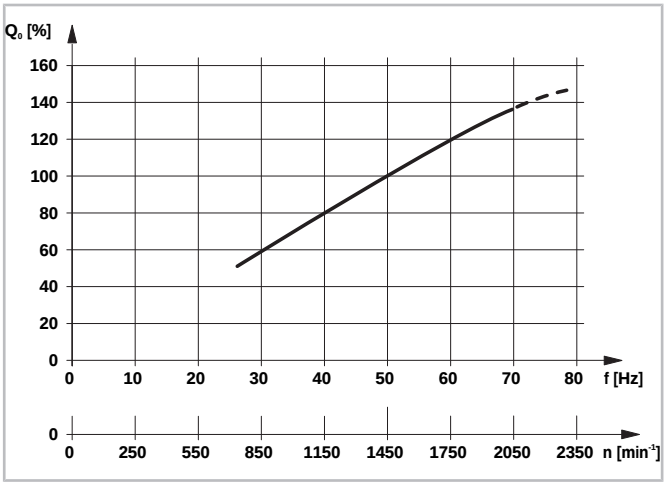


Fig. 42: Typical graph of the refrigerating capacity Q_0 depending on the speed and frequency of reciprocating compressors

Application range

For safe operation of the compressor with frequency inverter, the following limiting factors must be taken into account:

- minimum and maximum frequency (see below)
- maximum discharge gas or oil temperature
- maximum and minimum high pressure levels
- maximum operating current of the compressor
- maximum evaporation temperature
- minimum suction pressure

These limiting factors define the application limits for safe operation. However, they may vary depending on frequency ranges and operating conditions.

Speed and frequency ranges

In addition to the permitted speed and frequency ranges, the operating limits and maximum current consumption of the motor must also be observed for BITZER reciprocating compressors.

Design for other supply voltages and supply frequencies

If the mains supply deviates from the previously defined standard conditions (400 V/3/50 Hz), special voltage motors and a modified design of the frequency inverter may be required (Special voltage motors). Further information upon request.

Application limits for operation with frequency inverter

At operating frequencies that deviate from the nominal frequency, the maximum achievable condensing temperature decreases, depending on the other operating conditions and the selected frequency-voltage characteristic curve.

Vibrations

Vibrations caused by frequency inverters

Compressor vibrations and pressure pulsations are usually very low. However, they can cause resonance frequencies in pipes and heat exchangers, i.e. they can match the natural frequency of the system. This can lead to noise, vibrations and possibly pipe fatigue and leaks. Possible sources of vibrations are:

- Pressure pulsations in the discharge gas line
- Torque fluctuations acting on the compressor mounting or the flange connections of the lines.

The frequency of these vibrations is related to the compressor's operating frequency which can vary over a wide range. Compared to fixed-speed systems (without frequency inverters), this problem is exacerbated in frequency-controlled systems: Even if the pipes are adequate at a certain speed, this may not be the case at other speeds. For this reason, the pipe vibrations must be checked across the entire speed range, both during system planning and during commissioning of each individual system (Vibrations with FI at commissioning).

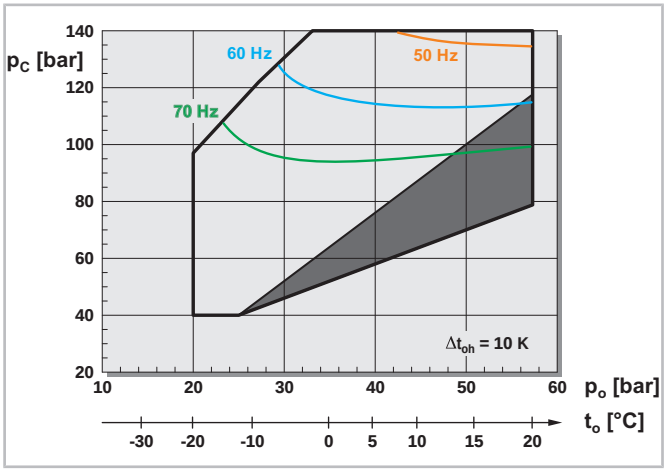


Fig. 43: Example of application limits for reciprocating compressors with refrigerant R744 (CO_2) and frequency inverter at 50, 60 and 70 Hz (restrictions due to motor temperature or maximum current). The compressor may only be operated in the range **below** the frequency lines (select a larger frequency inverter if necessary).
t_o: Evaporation temperature, t_c: Condensing temperature, Δt_{oh}: Suction gas superheat
Dark grey area: Observe the operating parameters.

Selection

Compressor motors

The frequency inverter (FI) cannot supply a voltage that is higher than its supply voltage. This means: The stator voltage cannot increase further at a higher output frequency of the inverter. This reduces the magnetising current in the main inductance, thereby weakening both the stator rotating field and the torque.

This means: When the frequency is increased above the supply frequency, the voltage-frequency ratio (U/f) decreases. As the torque required by the compressor remains constant, the motor's current consumption will increase (see figure below see figure 44, page 162). Therefore, the motor should have sufficient (current/power) reserve at the supply frequency. The frequency/speed can be increased until the motor's maximum RMS current is reached (see the maximum operating current value on the name plate).

To ensure safe operation above the supply frequency, a compressor variant with a larger motor may be necessary.

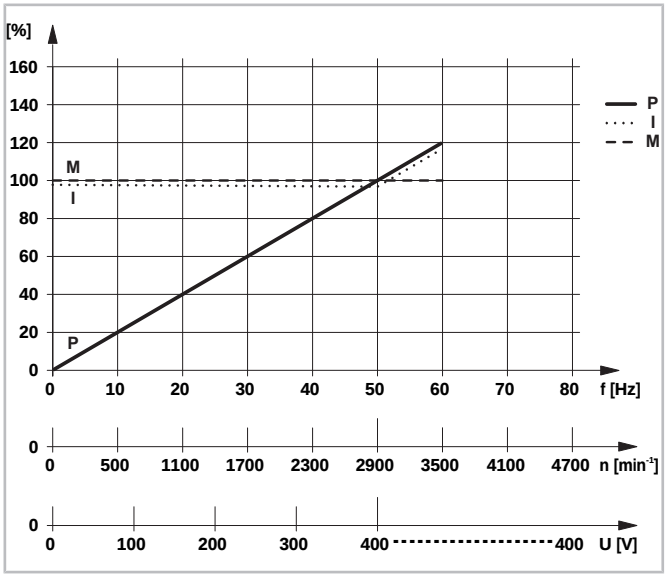


Fig. 44: Operating characteristics of a compressor motor for operation with frequency inverter (400 V/3/50 Hz) with reserve.
P: max. compressor power consumption
M: max. torque of the motor at compressor shaft
I: max. compressor current consumption
f: frequency (frequency inverter output)
U: voltage (frequency inverter output)

Standard motors

For standard applications, BITZER recommends the use of standard motors. They are particularly economical and can be operated over a wide range.

Special voltage motors

NOTICE
Risk of inconsistent voltage-frequency ratio if the wrong motor is selected!
Care must be taken to select the correct motor when placing an order, taking into account the expected standard conditions and supply frequency.

To enable a larger control range, it makes sense to select a special voltage motor if the standard motor is already operating at maximum operating current under standard conditions and at supply frequency. This allows a constant voltage-frequency ratio U/f to be maintained even in the range above the supply frequency, and a constant torque is available across the entire application range. The following motor option is available for special voltage motors (based on a mains supply of 400 V/3/50 Hz), depending on the design and/or permitted speed range of the compressor:

- 25P: 230 V/3/50 Hz (+73% compressor current) at full motor torque – observe the maximum permitted speed of the compressor! Figure below, curve ③)

NOTICE
Compressor and motor damage in case of exceeding speed!
Observe the upper speed limit of the compressor! See application range.

With this design, the operating current for curve ② is 1.2 times higher and for curve ③ 1.73 times higher than at 400 V/50 Hz. This increases the cost of the frequency inverter, as it must be dimensioned accordingly.

Information
A standard motor allows the direct operation of the compressor on the power grid with contactors in case of a failure of the frequency inverter (emergency mode).

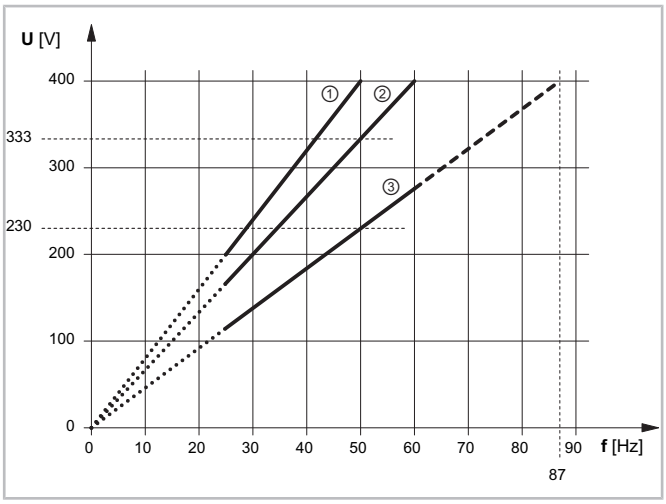


Fig. 45: Voltage rise as a function of frequency for different motors (examples).
①: 400 V/3/50 Hz
②: 400 V/3/60 Hz
③: 230 V/3/50 Hz

6.5.5 Control logic requirements

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

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

▸ Also observe the cycling rate specifications during maintenance work!

6.5.6 Terminal box and screwed cable glands

- The terminal box and screwed cable glands must be properly sealed!
- Enclosure class IP65 must be guaranteed!
- For reciprocating compressors: Power cable: max. cross section: 50 mm^2
- Use Ex screwed cable glands according to the manufacturer's specifications. Make sure that the cable and screwed cable gland diameters are properly assigned!

DANGER
Explosion danger due to icing of the compressor!
Prevent the compressor from icing in the low temperature refrigeration range in order to avoid a short-circuit (e.g. by using an appropriate suction gas superheat)! Carefully adjust the suction gas temperature and check the compressor for icing at regular intervals!

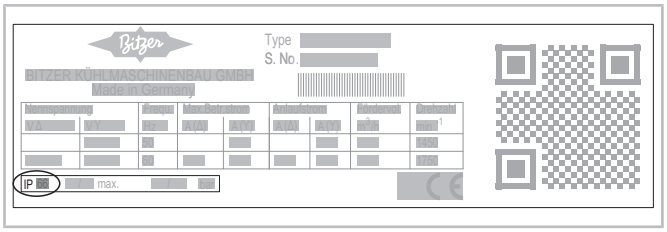


Fig. 46: The enclosure class is indicated at the bottom left of the name plate.

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

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

6.5.7 Safety switching devices for limiting the pressue (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.

6.5.8 Compressor motor protection

The standard scope of delivery includes a compressor protection device.

Connecting the compressor protection device electrically

- ▸ Connect the power voltage supply of the compressor protection device to terminals L and N. For the required voltage, see the name plate of the compressor protection device.
- ▸ Install a reset button in the voltage supply cable at terminal L.
- ▸ Electrical wiring according to schematic wiring diagram.
- ▸ Reset: Interrupt the voltage supply to the compressor protection device for at least five seconds.

6.6 High potential test (insulation strength test)

The compressor has already undergone a high potential test in accordance with EN 12693 at the factory.



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 at a maximum of 1000 V ∿ 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 ∿ under any circumstances.

6.7 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.

6.8 Compressor motor

Protect the compressor motor by means of a thermal overload relay!

6.9 Compressor protection devices

Connect the compressor protection devices outside the Ex zone, e.g. in the switch cabinet, and connect an appropriate safety barrier! The distance between compressor protection device and safety barrier may be no more than 10 m!

- For evaluation of the discharge gas temperature sensor, check the polarity of the cable and wire it accordingly.
- Ensure correct triggering of the compressor protection device, for example by operating the compressor protection device and the safety barrier for test purposes in an atmosphere subjected to clearance measurement.



DANGER
Explosion danger due to incorrectly connected cable for evaluation of the discharge gas temperature sensor!
Safe cut-out of the compressor upon reaching the triggering temperature cannot be assured.
For evaluation of the discharge gas temperature sensor, check and observe the polarity of the cable!

6.10 High and low pressure limiters (HP and LP)

The compressor must not be operated in the vacuum range and only according to the indications on the name plate.

DANGER
Explosion danger due to an incorrectly connected pressure limiter!
Connect only high and low pressure limiters (HP and LP) suitable for a potentially explosive atmosphere and connect them together with a safety barrier according to the manufacturer's documentation!

DANGER
Explosion danger due to the entry of non condensable gas!
When the system is operated outside the permitted application limits and/or with insufficient oil cooling and/or at negative pressure, non condensable gas may enter the system.
Do not operate the system at negative pressure and only within the permitted application limits and protect it by means of suitable safety devices (e.g. low pressure limiter)!
Use a sufficiently dimensioned heat exchanger!

6.11 Discharge gas temperature sensor

Pepperl + Fuchs KCD2-RR-Ex1 safety barrier (or device with identical functions) required.

- PTC discharge gas temperature sensor, simple electrical apparatus in accordance with EN 60079-11. For technical details, see name plate and manufacturer's documentation.
- Break point 140°C (cut-out point of the compressor).

DANGER
Explosion danger due to an incorrectly connected discharge gas temperature sensor!
Use only a discharge gas temperature sensor suitable for use in a potentially explosive atmosphere and connect it together with a safety barrier or according to the manufacturer's documentation.

DANGER
Explosion danger due to hot surfaces!
The surface temperature of 190°C must not be exceeded at any point!

6.12 safety barriers

Configuration

Pepperl + Fuchs KFD2-SR2-Ex1.W

Switch	Function	Description	Position
1	Direction of action output 1	In case of high input current	I
2	No function		I
3	Wiring error detection	Off	II

Pepperl + Fuchs KFD2-SR2-Ex2.W

Switch	Function	Description	Position
1	Direction of action output 1	In case of high input current	I
2	Direction of action output 2	In case of high input current	I
3	Wiring error detection	Off	II

Pepperl + Fuchs KCD2-RR-Ex1 or KCD2-RR2-Ex1

Switch	Function	Description	Position
1	Input resistance	2- or 4-conductor	II

Pepperl + Fuchs KFU8CRG2-Ex1.D

Unit:		mA
Input	→Wiring error→Cable breakage:	active
	→Wiring error→Short-circuit	active
	Zero point:	4 mA
	Conversion factor:	1
	Linearisation:	Off
	Smoothing	3 s

Output Relay 1:		Minimum level monitoring	Maximum level monitoring
	Break point	10.5 mA	11.5 mA
	Hysteresis	1.0 mA	1.0 mA
	Switching direction	Min	Max
	Direction of action	inactive	inactive
	Restart lockout	Off	Off
	Response delay	0 s	0 s

Output Relay 2:		Minimum level monitoring	Maximum level monitoring
	Break point	10.5 mA	11.5 mA
	Hysteresis	1.0 mA	1.0 mA
	Switching direction	Min	Max
	Direction of action	active	active
	Restart lockout	Off	Off
	Response delay	0 s	0 s

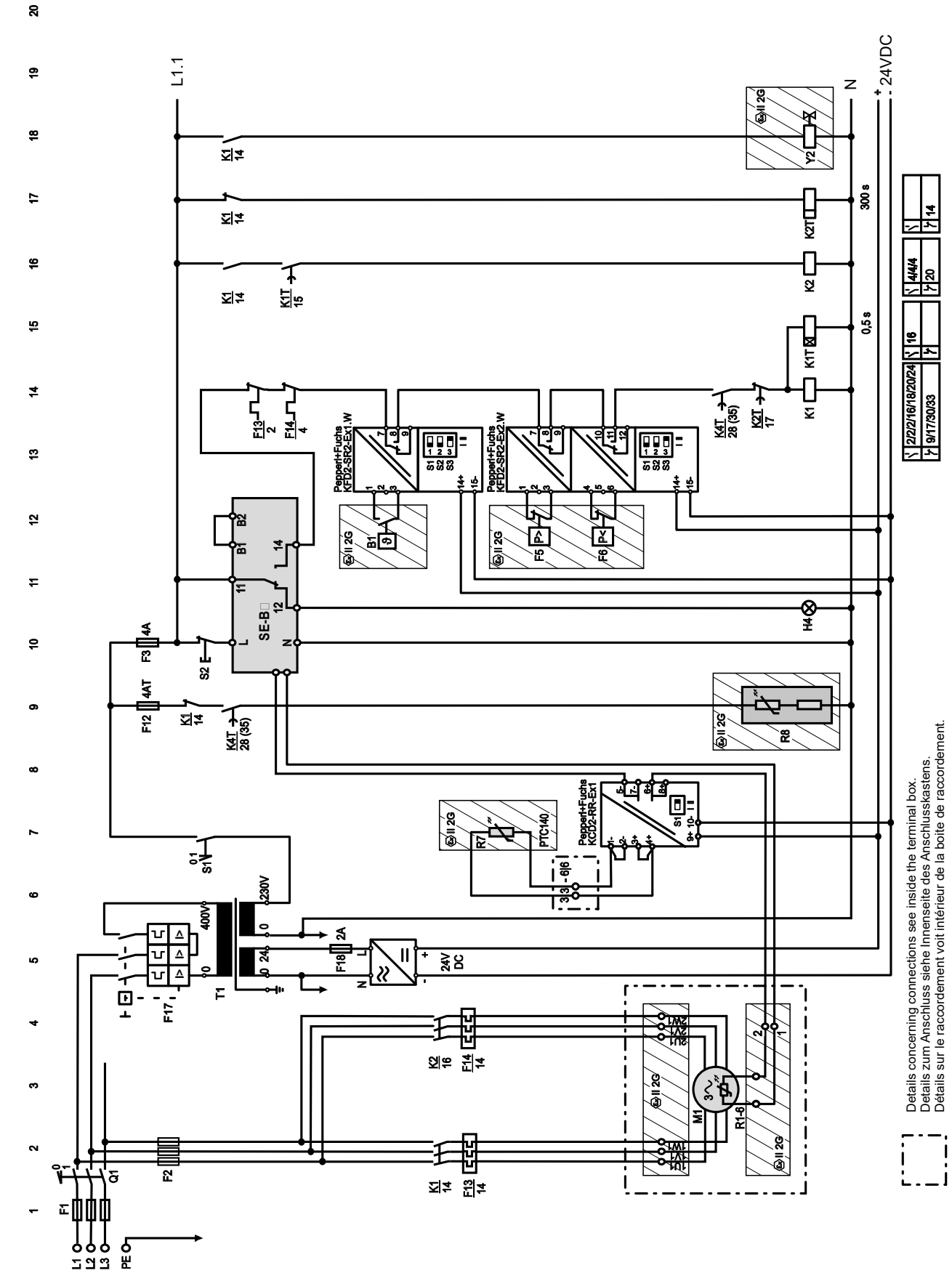


Fig. 47: ECOLINE compressor with discharge gas PTC

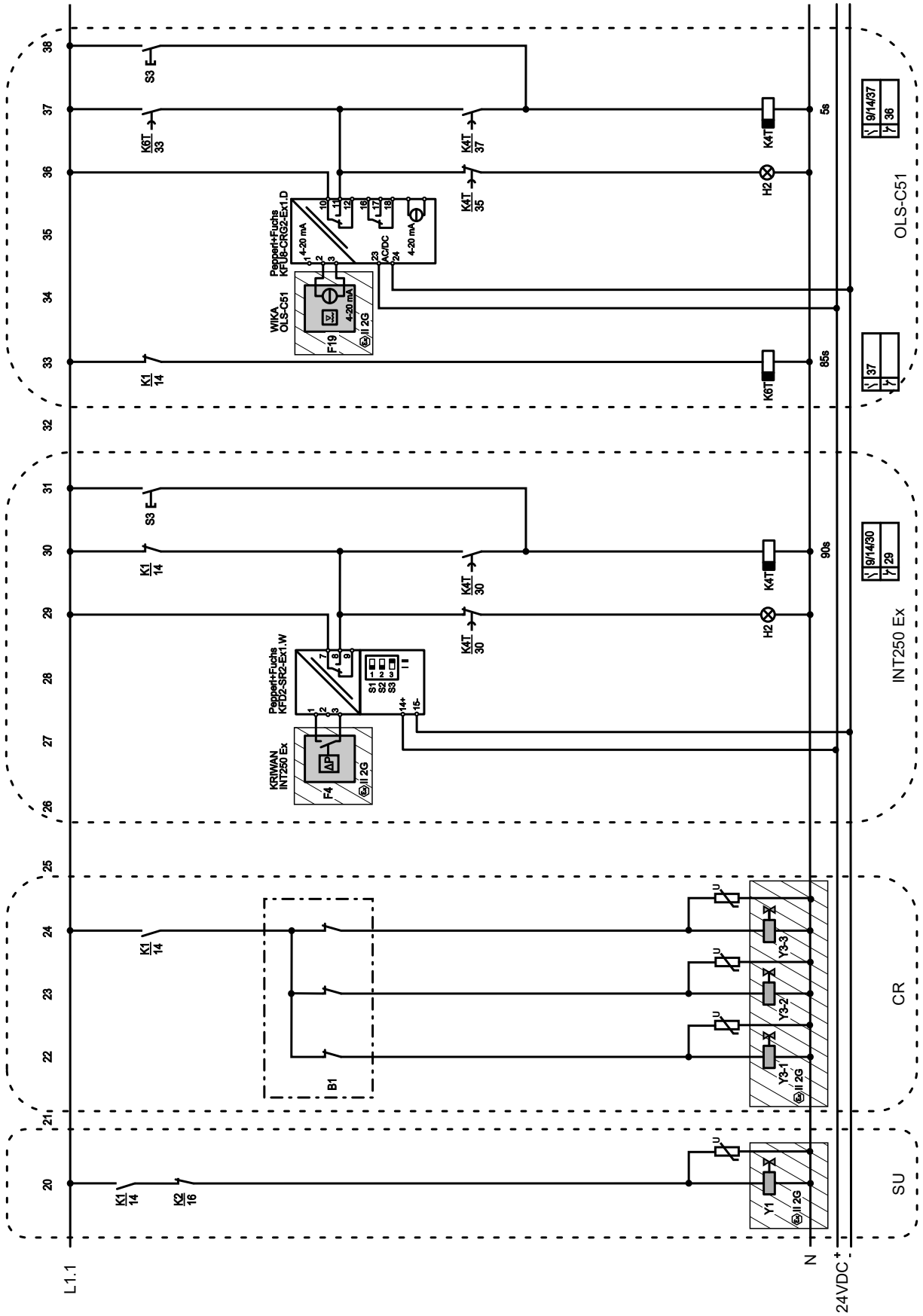


Fig. 48: Additional functions

Abbr.	Component
B1	Superior controller
F1	Main fuse
F2	Compressor fuse
F3	Control circuit fuse for low voltage
F4	Differential oil pressure switch
F5	High pressure switch
F6	Low pressure switch
F12	Oil heater fuse
F13	Overload protective device
F14	Overload protective device
F17	Control transformer fuse
F18	Control circuit fuse for extra low voltage
F19	Oil level switch
H2	Light "oil supply fault"
H4	Light "motor temperature too high"
K1	Contactor "1st part winding" (PW) or main contactor (star-delta)
K2	Contactor "2nd part winding" (PW) or delta contactor (star-delta)
K3	Star contactor (star-delta)
K1T	Time relay "part winding start" 0.5 s or "star-delta start"
K2T	Time relay "pause time" 300 s
K3T	Time relay "oil supply fault"
K4T	Time relay "alarm delay" 5 s
K6T	Time relay "oil level switch"
M1	Compressor
Q1	Main switch
R1..6	Temperature sensor in motor winding
R7	Discharge gas temperature sensor (each cylinder head is equipped with a discharge gas temperature sensor, including a safety barrier)
R8	Oil heater
S1	Control switch (on/off)
S2	Reset "overtemperature" (motor / discharge gas) and "lack of oil"
S3	Reset "lack of oil"
T1	Control transformer (example of 230 V, required according to EN60204-1)
U	Interference suppressor (if required)
Y1	Solenoid valve "start unloading"
Y2	Solenoid valve "liquid line"
Y3	Solenoid valve "capacity control"
SE-*	Compressor protection device for motor and discharge gas temperatures

7 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_2) before leaving the factory.

DANGER
Risk of explosion!
Never pressurize with oxygen (O_2)!

NOTICE
Risk of oil oxidation!
Check the entire system for strength pressure and tightness, preferably using dried nitrogen (N_2).

When using dried air:

- ▸ Remove compressor resp. expander from the circuit.
- ▸ Make sure to keep the shut-off valves closed.

7.1 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!

7.1.1 Separation of system sections

- ▸ Separate individual system sections during the strength pressure test by closing valves.
- ▸ Alternatively, sufficiently pressure-resistant discs could also be selected.

The sealing plates or sealing discs with which the pipe connections of the compressor were sealed for transport are designed exclusively as transport protection.

7.2 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.

7.3 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!

7.4 Charging refrigerant

Only charge permitted refrigerants, see chapter 3.

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

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

NOTICE
Risk of wet operation when charging with liquid refrigerant!
Charge small amounts at a time!
Maintain the discharge gas temperature well above the condensing temperature. The temperature difference depends on the refrigerant.

For standard refrigerants the temperature difference is usually 20 K. Refrigerants with a high isentropic coefficient require 30 K, for high temperature refrigerants 10 K are sufficient.

NOTICE
Lack of refrigerant causes low suction pressure and superheat condition!
Observe the application limits.

- □ Before charging with refrigerant:
- □ Do not switch on the compressor!
- □ Switch on the oil heater.
- □ Check the oil level in the compressor.
- ▸ Charge the condenser or receiver directly with liquid refrigerant; in systems with flooded evaporator, possibly also the evaporator.
- ▸ Blends must be taken out of the charging cylinder as a bubble-free liquid.
- ▸ After commissioning, it may be necessary to add refrigerant: While the compressor is running, charge with refrigerant on the suction side, preferably at the evaporator inlet.

7.5 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.

7.6 Compressor start

7.6.1 Setting the condenser pressure

- ▸ Set the condenser pressure so that the minimum pressure difference is reached within 20 s after the compressor start.
- ▸ If this is not possible: Install a pressure regulator valve after the oil separator.
- ▸ Avoid quick pressure reduction with finely stepped pressure control.

7.6.2 Oil supply of the compressor

- ▸ Check the oil supply of the compressor immediately after compressor start.
- → The oil level must be visible at the bottom of the sight glass area up to a maximum of its middle.
- ▸ Check the oil circuit and oil return.
- ▸ Top up with small quantities of oil. Charge only with the oil specified on the compressor!
- ▸ After replacing a compressor, it may also be necessary to drain the oil from the system.
- ▸ Check the oil level repeatedly within the first hours of operation! For tandem and trio scroll compressors, please contact BITZER.

Avoiding liquid slugging and wet operation

Oil foam forms when refrigerant evaporates from the oil. Oil foam leads to insufficient lubrication. Therefore, it is important that the oil in the compressor is at the correct temperature. During the starting phase, oil foam may form but its level should decrease when stable operating conditions are reached.

- ▸ If oil foam forms: Measure the discharge gas or oil temperature again. Required temperature: at least 20°C and 20 K above the ambient temperature, which corresponds to at least 15 K at the measuring point directly below the oil sight glass. Refrigerants with a high isentropic coefficient, for example R407C and R22 require 30 K.
- ▸ 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.

Parallel compounding

- ▸ Commission one compressor after the other.
- ▸ Set the evaporator capacity depending on the number of compressors in operation.
- ▸ In large systems, keep the suction gas shut-off valve in throttling position. As soon as the suction pressure decreases, slowly start opening until it is completely open.
- ▸ Depending on the system design and control system, it may be necessary to top up the refrigerant charge during the commissioning of additional compressors.

7.6.3 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!

7.6.4 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 for compressors with belt drive

Application limits see chapter Application limits, page 116.

- Create a data protocol.
- Also ensure that the liquid at the expansion valve inlet is free of bubbles.

8 Operation

8.1 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, note that the discharge gas temperature must be at least 20 K above the condensing temperature. Refrigerants with a high isentropic coefficient, for example R407C and R22 require 30 K.
- Consider summer and winter operation.

8.2 Instructions for safe operation

Analysis show that compressor failures are most often due to an inadmissible operating mode. This applies especially to damage resulting from lack of lubrication. Avoid refrigerant migration from the high pressure side to the low pressure side or into the compressor during long shut-off periods and check the function of the expansion valve.

NOTICE
Risk of insufficient lubrication due to high refrigerant solubility in the oil.
Low pressure ratios and low suction gas superheat lead to low discharge gas and oil temperatures. Avoid operation under these conditions.

- Ensure that the liquid at the expansion valve inlet is bubble-free.
- Ensure stable operation under all operating and load conditions, including part load, summer/winter operation and FI operation for all speeds, especially at minimum and maximum speed.
- Ensure sufficiently high suction gas superheat, while also taking into account the minimum discharge gas temperatures.
- At compressor start, the oil temperature, measured under the oil sight glass, should be 15 .. 20 K above the ambient temperature.
- Always maintain oil heater operation when the system is at standstill.
- Activate the pump-down system, especially if the evaporator can become hotter than the suction gas line or compressor. When setting the pump-down pressure, take the freezing point of the heat transfer fluid into account.
- Control the pump-down system depending on time and pressure, especially with large refrigerant charges.
- Provide automatic sequence change for systems with several refrigerating circuits.

8.3 Regular checks

Check the system at regular intervals according to national regulations. It is recommended that the relevant points in the chapters on Maintenance and repair are recorded. Any issues must be addressed accordingly.

- Operating data, Compressor start.
- Oil supply, Compressor start.
- Protection devices

- All monitoring devices:
  - Check valves
  - Discharge gas temperature sensor
  - Pressure switch
  - Oil level monitoring (OLC) or oil differential pressure monitoring (Delta P)
  - 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
- Unusual running noises

The required tightening torques are specified in the relevant chapters on component replacement, "see chapter Maintenance and repair, page 173". For a comprehensive list of all relevant tightening torques, see chapter "see chapter Mind when mounting or replacing, page 209".

▸ Update data protocol.

8.4 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.

8.5 Switching between refrigeration system operation and heat pump operation or defrosting with hot gas

In appropriately designed systems, the refrigeration circuit can be reversed by switching the valves provided for this purpose.

▸ Switch off the compressor.

▸ Reverse the cycle by switching the necessary system components.

▸ Wait for 30 s; depending on the compressor model, also observe the minimum shut-off period.

▸ Then switch on the compressor again.

8.6 In case of foreseeable long standstill

▸ Close the shut-off valves on the compressor after a single pump-down.

This measure prevents refrigerant migration. It is a recommendation for a system with a foreseeable long shut-off period, for example a system that is only operated seasonally or a precharged system that will be stored for several weeks until commissioning.

9 Maintenance and repair

In addition to the EU Explosion Protection Directive 2014/34/EU (ATEX 114), the specific regulations EN (IEC) 60079-14, -17, -19 must be adhered to!

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.

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!

When compressors or system components are depressurised: Extract and reuse the refrigerant.

Installing accessories

For technical data see enclosed manufacturer's information.

Repair



DANGER
Explosion danger during maintenance work!
Maintenance work may only be carried out if there is no potentially explosive atmosphere.
The atmosphere must be permanently monitored!

Observe the manufacturer's documentation of the components used!

Use only original BITZER spare parts!

Before starting the relevant servicing measures, the spare parts provided must be checked to ensure that

they correspond to the respective ATEX spare part items.

Information
To provide additional assistance and deepen understanding, online documentation is available for the replacement instructions, which includes videos of the individual assembly activities.

9.1 Updating a data protocol

- Check and log all operating data.
- In case of deviations, determine the source of the problem and eliminate it.

9.2 Cleaning the system

Clean the system as needed but at least every six months.

DANGER
Risk of explosion due to dust and oil!
Avoid all contamination!
Clean the whole system as needed but at least every six months.

DANGER
Risk of explosion due to the discharge of electrostatic charges!
Use only devices suitable for potentially explosive atmospheres and assess and list them in the explosion protection document of the end user!
Do not operate the devices in the vicinity of processes producing high charges (e.g. mechanical separation processes)!
Take measures against electrostatic charging of non-metallic components, tools, auxiliaries and clothing!
Wear, for example, suitable antistatic clothing, use low-sparking tools, a moist cloth for cleaning, and perform additional earthing of conductive parts.

9.3 Checking the electrical components

Check electrical components every six months.

- De-energise the system and perform a clearance measurement of the atmosphere before starting maintenance work. This applies in particular to the control voltage of the solenoid coils.
- Check the cable connections of the motor and the safety barriers.
- Check the motor contactor contacts and replace them if necessary.

9.4 Checking the discharge gas temperature sensor and the safety barriers

Check the discharge gas temperature sensor and the safety barriers once a year.

- Perform a clearance measurement of the atmosphere
- Discharge gas temperature sensor (PTC): Resistance < 500 Ω
- Check the compressor protection device:
  - Disconnect the discharge gas temperature sensor. The compressor protection device must now indicate a fault.
  - Reset the safety barriers: Connect the discharge gas temperature sensor and press the reset button.
  - Install the safety barriers outside the Ex zone and use suitable safety barriers!

9.5 Cleaning the sight glass

□ Have a new gasket and torque spanner ready.

□ Have the oil pan ready.

▸ Switch off the refrigeration system.

▸ Shut off all pipes of the refrigerant circuit before and after the product.

▸ Depressurise the product.

▸ Extract the refrigerant.

▸ Drain off the oil and collect it.

▸ Unscrew the sight glass.

▸ Clean the thread carefully.

▸ Clean the sight glass with a soft cloth. Use a small amount of solvent if necessary.

- Screw in the sight glass unsing a new gasket. For tightening torque Sight glasses and components at sight glass position.
- Test the product for tightness.
- Reuse the oil or dispose of in an environmentally friendly manner.
- Open the refrigerant circuit upstream and downstream of the product.

9.6 Oil change

Oil change is not compulsory for factory-made systems. In the case of "field installations" or operation near application limits, a first oil change is recommended after approx. 100 operating hours. For compressors with an integrated oil pump, also clean the oil filter and magnetic plugs.

After that, change the oil and oil filters and clean magnetic plugs approximately every 3 years or 10,000 .. 12,000 operating hours.

Only charge with the oil that is specified on the compressor. Refrigeration compressor oils must not be mixed.

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

- Drain the oil from the compressor. See dimensional drawings for oil drain positions.
- Clean the thread and fit the oil drain plug.
- Dispose of waste oil properly.
- Charge with new oil.
- Refit the oil fill plug if necessary.
- Perform a tightness test.

Acid test

- In case of compressor or motor damage, always perform an acid test.
- If necessary, arrange for cleaning: Install an acid-retaining bi-directional suction line gas filter and change the oil.
- Purge the system on the highest point of the discharge side and collect the refrigerant in a recycling cylinder.
- If necessary, change the filter and oil again after several operating hours and purge the system.

9.7 Used oil from systems with A3 or A2L refrigerants

NOTICE
Fire hazard!
The used oil contains a relatively large amount of dissolved refrigerant.
Pack used oil safely. Dispose of in an environmentally friendly manner.

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

9.8 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 dismounted compressor.

- ▶ Always mark dismounted components with the warning sign "flammable material" W021 from ISO7010.

9.9 Repairs, replacement instructions

Assess the risk of the intervention and take appropriate measures to ensure compliance with standards EN (IEC) 60079-14, -17, -19.

9.9.1 Repair of paint layers for gas groups IIB and IIC

In potentially explosive atmospheres, compressors and components must meet special requirements for surface coating. Products in gas group IIB are coated with non-conductive paint, whereas products in gas group IIC are coated with electrically conductive (ESD) paint. This chapter describes the repair procedure for both variants. The following applies to both gas groups: If you are unsure about the choice of paint or how to carry out the test, please consult BITZER Technical Support. This is the only way to ensure compliance with safety requirements.

NOTICE
If the wrong paint is selected, the explosion safety of the product is compromised. Ensure that you select paint that is compatible with the existing paint for the gas group.

The following standards must be observed when repairing the paint layers: IEC TS 60079-32-1, TRGS 727, EN IEC 60079-0. Compliance with other application-specific standards and regulations may also be necessary.

Repair procedure for gas group IIB (insulating paint layer)

- Identify and isolate the damaged area.
- Clean the area (e.g. with isopropanol) and remove any loose paint residue.
- Sand the surface down to the base using fine sandpaper (400-600 grit).
- Remove the sanding dust and clean the area again.
- Apply paint according to the manufacturer's instructions (brush, roller or spray method). The recommended layer thickness depends on the paint used. Standard thickness < 200 µm (dry layer thickness).
- Observe the drying and curing times according to the data sheet.
- After curing, measure the paint layer thickness of the repaired area.
- Visually inspect for complete coverage and an even surface.
- Document repair and test results.

Repair procedure for gas group IIC (electrically conductive paint layer, ESD coating)

- Identify and isolate the damaged area.
- Clean the area (e.g. with isopropanol) and remove any loose paint residue.
- Sand the surface down to the base using fine sandpaper (400-600 grit).
- Remove the sanding dust and clean the area again.

NOTICE
Non-electrically conductive paint can lead to static charging.
Only use the ESD paint (electrically conductive) approved by BITZER. Select paint type and colour according to specification.

- Apply paint according to the manufacturer's instructions (brush, roller or spray method). The recommended layer thickness depends on the paint used. Standard thickness < 200 µm (dry layer thickness).
- Observe the drying and curing times according to the data sheet.
- After curing, measure the surface resistance of the repaired area. Required leakage resistance according to IEC TS 60079-32-1.
- Visually inspect for complete coverage and an even surface.
- Document repair and test results. Repaired products must be labelled in accordance with EN IEC 60079-19: "R" in a square according to EN IEC 60079-19 Annex A Figure A.1: Repair was carried out in accordance with EN IEC 60079-19 and the type of protection was complied with. "R" in the inverted triangle according to EN IEC 60079-19, Annex A, Figure A.2: Repair was carried out in accordance with EN IEC 60079-19 and the type of protection was complied with, but there are deviations from the certification documents.

9.9.2 Changing the terminal box

Compressor	Article (assembly no.)
2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z)	32451071
4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z)	32451070
4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)	32451072
4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z)	32451073
8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	32450074

Tab. 2: Terminal box spare parts

Required tools

- Multimeter/continuity tester
- Calliper, scale or gauge for distance / air gap 50 mm
- Open-end spanner set AF 19, AF 22, AF 24
- Socket spanner set (ratchet) with sockets AF 10, AF 17 and hexagon socket inserts AF 3 and AF 5
- Extension
- Phillips screwdriver PH2
- Slotted head screwdriver 0.4 x 2.5
- Slotted head screwdriver 1.2 x 6.5
- Torque spanner, required ranges: 2-4 Nm, 4.5 Nm, 6 Nm +/- 0.6 Nm, 30 Nm
- Cleaning cloths, commercially available

Disassembly

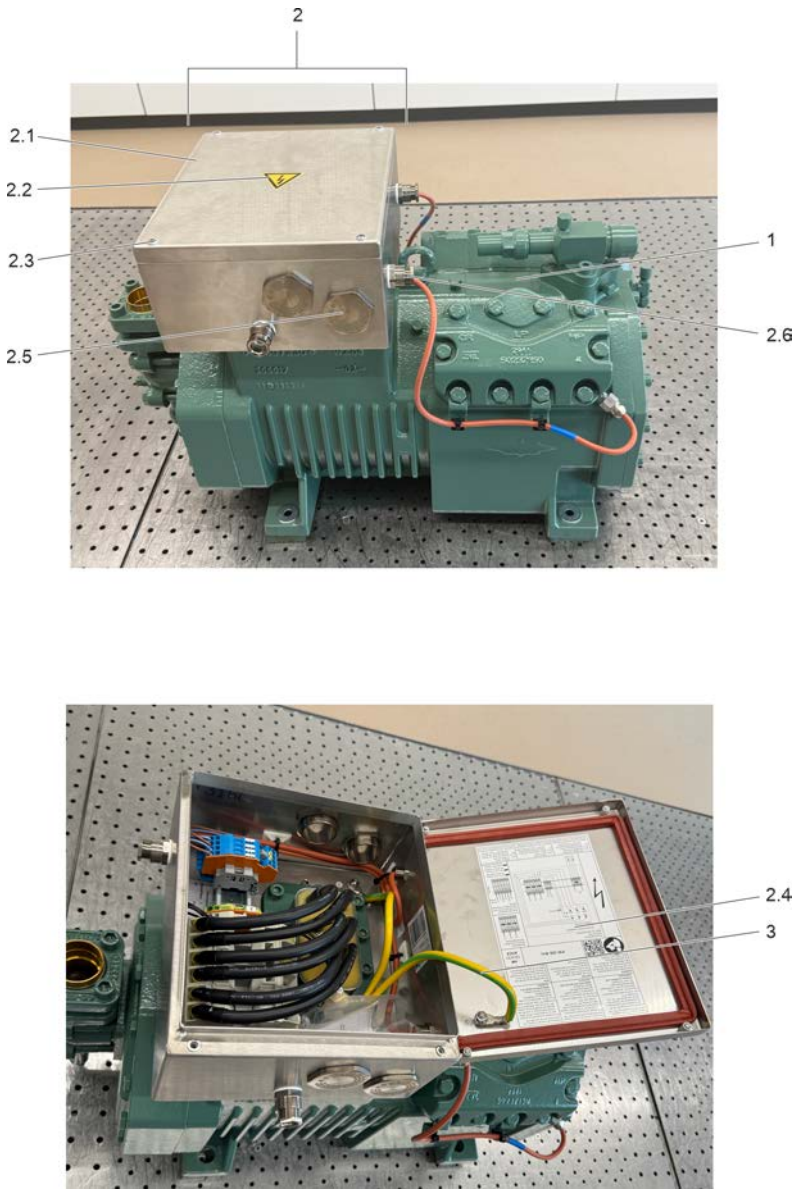


Fig. 49: Terminal box overview – outside

1	Reciprocating compressor	2.3	Phillips head screws
2	Terminal box	2.4	"Wiring diagram" adhesive label

2.1	Terminal box cover	2.5	Sealing plug
2.2	Adhesive label on the terminal box cover	3	Protective earth conductor

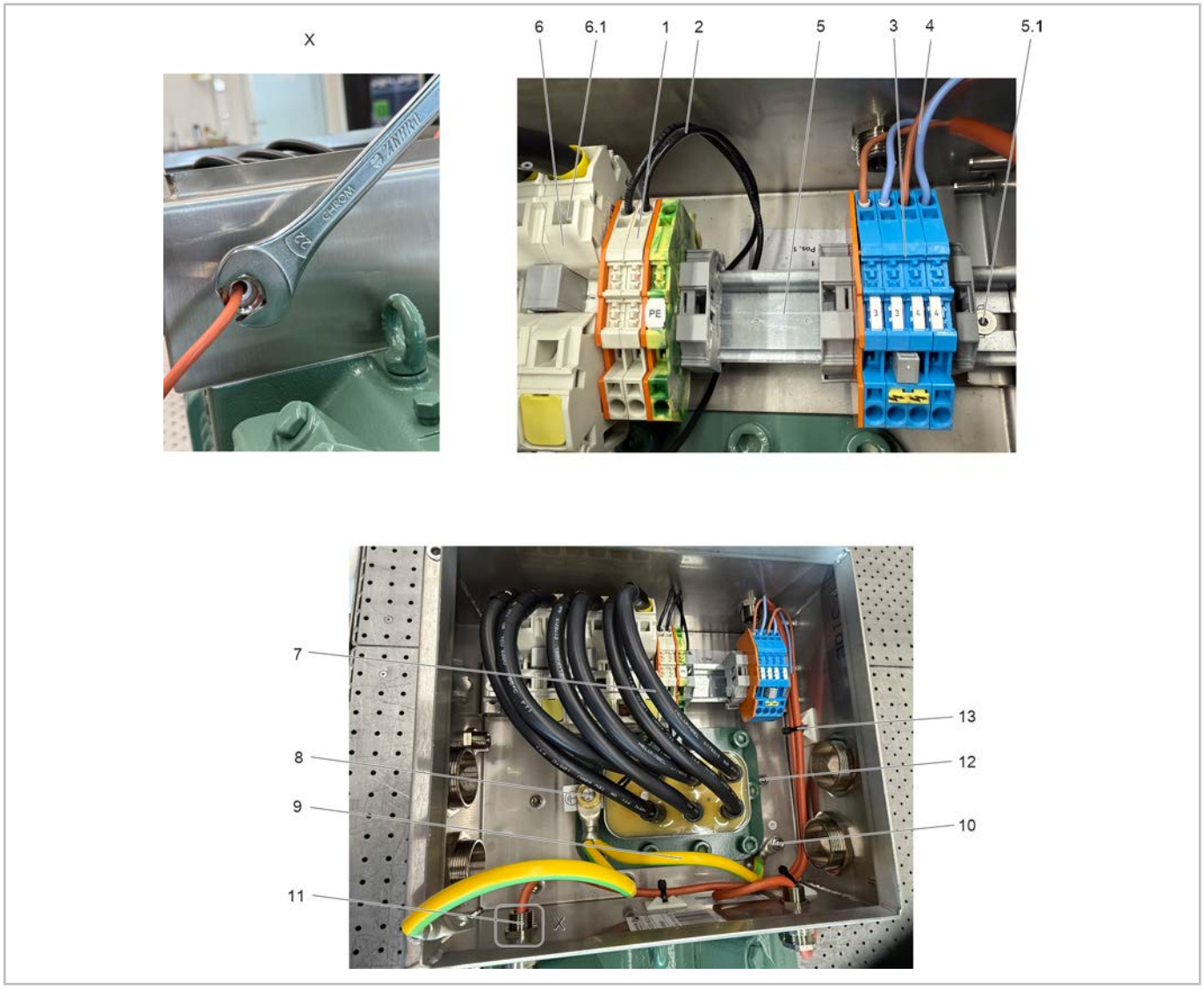


Fig. 50: Terminal box overview – inside

1	Terminal strip for motor temperature sensor	7	Power connection cable
2	Motor temperature sensor cable	8	Connecting bolt / earthing bolt (large)
3	Terminal strip for discharge gas temperature sensor	9	Protective earth conductor
4	Cable of the discharge gas temperature sensor (wire colours: blue and brown)	10	Connecting bolt / earthing bolt (small)
5	Top hat rail	11	Screwed cable gland
5.1	Hexagon socket screw	12	Hexagon socket cheese-head screws
6	"Power connection" terminal block	13	Cable tie
6.1	Clamping spring actuation		

- ☐ Follow the instructions and safety references, see chapter Safety, page 112.
- ☐ The reciprocating compressor is located in a secure room outside the EX zone or, alternatively, in a cleared environment.
- ☐ The reciprocating compressor is disconnected from the power supply.
- ▸ Open the terminal box (2, see figure 49, page 178). To do this, loosen and remove the four Phillips head screws (2.3) on the terminal box cover (2.1) using a PH2 Phillips screwdriver.

NOTICE

The terminal box cover (2.1) is still connected to the terminal box via the protective earth conductor (3).

- Fold the terminal box cover (2.1) to the side and unscrew the protective earth conductor (3).
- Disconnect the discharge gas temperature sensor cable (4, see figure 50, page 179) from the terminal strip (3).
- If necessary, note or mark the cable connections (colour coding) for reinstallation.
- Cut the cable tie (13) of the discharge gas temperature sensor cable (4) with a side cutter and dispose of the cable tie.
- Loosen the screwed cable gland (11) on the outside of the terminal box using an open-end spanner (AF 22).
- Pull the discharge gas temperature sensor cable (4) out of the terminal box through the screwed cable gland (11).
- Disconnect the motor temperature sensor cable (2) from the terminal strip for the motor temperature sensor (1) using a 0.4 x 2.5 slotted head screwdriver.
- Loosen the protective earth conductor (9) from the connecting/earthing bolt (large) (8) using a socket spanner (AF 17); if necessary, use needle-nose pliers to remove the protective earth conductor (9) from the connecting/earthing bolt (8).
- Remove the hexagon nut together with the locking washer, washer and earthing lug of the protective earth conductor (9), and put the fastening elements in a safe place.
- Loosen the protective earth conductor (9) on the connecting/earthing bolt (small) (10) by loosening the hexagon nut using a ratchet with extension (long version) and socket AF 10.
- Remove the hexagon nut together with the locking washer, washer and earthing lug of the protective earth conductor (9), and put the fastening elements in a safe place.

Information
Power connection cables of the terminal plate: The positions of the power connection cables vary depending on the compressor model see chapter Connection positions of the power voltage, page 145.

- Disconnect the power connection cable (7) from the terminal plate at the "Power connection" terminal block (6). To do this, press down the clamping spring (6.1) with a slotted head screwdriver (1.2 x 6.5) and pull out the black power connection cables (7) one after the other.

→ Order from the centre to the left: 9 – 3 – 8 – 2 – 7 – 1

- Remove the top hat rail (5) if not all eight cheese-head screws (12) are accessible. To do this, loosen the two outer hexagon socket screws (5.1) using a ratchet with extension and socket AF 3.
- Use a ratchet with extension and hexagon socket insert AF 5 to loosen and remove the eight cheese-head screws (12) for fastening the terminal box to the reciprocating compressor housing.
- Remove the terminal box from the reciprocating compressor (3, see figure 51, page 181), feeding the black power connection cables (2) through the lower opening of the box.

NOTICE

Do not remove the rubber plug from the condensate drain.

Assembly

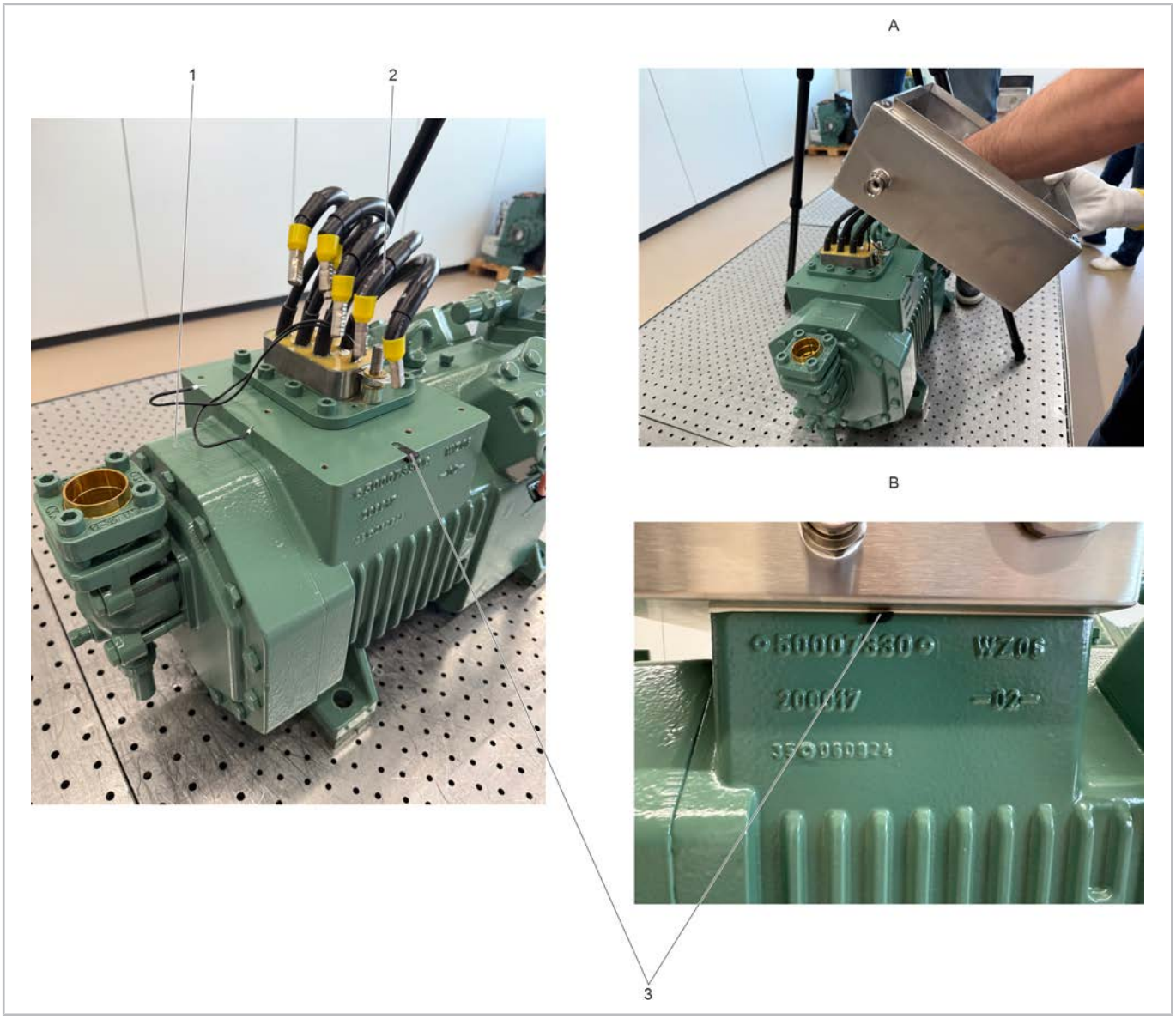


Fig. 51: Attaching the terminal box

1	Reciprocating compressor	A	Place the terminal box on the terminal plate.
2	Power connection cable	B	Detailed image of the rubber water plug (terminal box attached)
3	Rubber water plug		

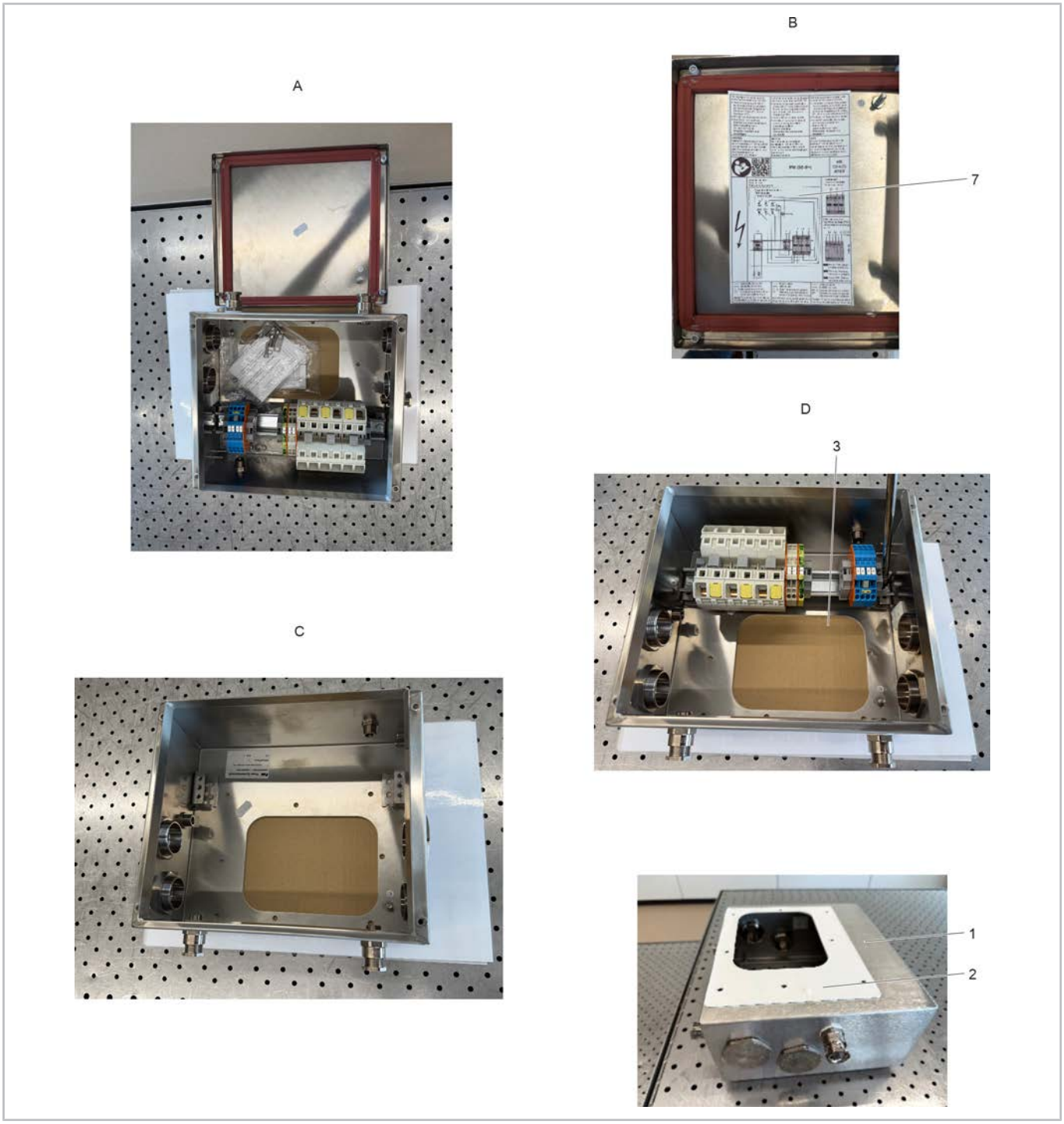


Fig. 52: Terminal box (spare part)

1	Terminal box	A	Terminal box, as-delivered version (with various packaging)
2	(Foam) seal on the terminal box	B	Terminal box cover
3	Underlay, e.g. cardboard box, cloth	C	Terminal box (blank, with top hat rail removed)
7	"Wiring diagram" adhesive label	D	Terminal box compl. (for reciprocating compressor installation)

- Stick the adhesive labels (2.2, see figure 49, page 178 and (2.4)) onto the terminal box cover (2.1).
- If not all eight cheese-head screws (12) are accessible, remove the preassembled top hat rail (5, see

figure 50, page 179). To do this, loosen the two hexagon socket screws using a ratchet and extension with socket (AF 3), remove them together with the top-hat rail and set them aside in a safe place.

- ▸ Ensure that the rubber water plug (3, see figure 51, page 181) in the area of the condensate drain is firmly seated on the contact surface.
- ▸ Visually inspect the lower seal on the terminal box (2, see figure 52, page 182).

→ No visible damage

→ No signs of detachment

- ▸ Use a cleaning cloth to clean the contact surface on the reciprocating compressor (1, see figure 51, page 181).
- ▸ Place the terminal box on the reciprocating compressor (3, see figure 51, page 181), feeding the black power connection cables (2) through the lower opening of the box.
- ▸ Secure the terminal box with eight M6x8 A2 70 cylinder head screws (12, see figure 50, page 179) using a torque spanner and a hexagon socket insert (AF 5). Tighten the terminal box in a crosswise manner, applying a torque of 6 Nm +/- 0.6 Nm.
- ▸ Insert the top hat rail (5) with the preassembled terminals and secure it with the two outer hexagon socket screws (5.1). Use a torque wrench and extension with an AF 3 socket to tighten to a torque of 2-4 Nm.
- ▸ Check the distance (air gap) between the terminal strips in the top hat rail (5).

WARNING
Risk of electric arc flash!
Risk of electric shock due to electric arc flash.

- The minimum distance must be maintained.

→ Distance (air gap) = min. 50 mm.

- ▸ It is recommended that you record the test result for the measured distance.
- ▸ Perform continuity tests on the terminal strips (1) and (3) using a multimeter to check the discharge gas temperature sensor and the motor temperature sensor:
- ▸ It is recommended that you record the continuity test result for the PTC sensors and the number of the test device used.
- ▸ Connect the power connection cables (7) of the terminal plate to the "Power connection" terminal block (6) using the clamping springs (6.1).

NOTICE

Ensure that the power connection cables (7) are installed in the reverse order to removal. Both the power connection cables (7) and the terminals on the "Power connection" terminal block (6) are labelled.

- Order from the left to the centre: 1 - 7 - 2 - 8 - 3 - 9

- ▸ Unclip the cables (4) from the terminal strip for the discharge gas temperature sensor (3) using a slotted head screwdriver 0.4 x 2.5 and connect the cables.
- ▸ Connect the motor temperature sensor cable (2).
- ▸ Connect the discharge gas temperature sensor cable (4).

→ Push the discharge gas temperature sensor cable (4) from the outside through the screwed cable gland (11) into the terminal box.

→ Connect the wires (blue and brown) of the discharge gas temperature sensor (4).

→ Secure the discharge gas temperature sensor cable (4) with new cable ties (13).

- ▸ Compare and verify the connected cable with the wiring diagram on the adhesive label affixed to the terminal box cover (2.4, see figure 49, page 178).
- ▸ Tighten the screwed cable gland (11) on the outside of the terminal box by hand, then use an open-end spanner (AF 22) to tighten it a full turn (360°).
- ▸ Check that the cable of the discharge gas temperature sensor (4) is securely attached to the screwed cable gland (11) on the terminal box.

→ Tight fit

- ▸ Screw the protective earth conductor (9) to the connecting/earthing bolt (10) in the terminal box using a washer, protective earth conductor with eyelet, locking ring/toothed washer and nut.
- ▸ Tighten the hexagon nut of the connecting/earthing bolt (small) (10) using a torque spanner with extension (long version) and socket AF 10 to a tightening torque of 4.5 Nm.
- ▸ Attach the protective earth conductor (9) to the large connecting/earthing bolt (8) by placing the protective earth conductor (9) with cable lug on the large connecting/earthing bolt (8) and then attaching the gold-

coloured washer, single-coil spring washer and hexagon nut.

NOTICE

The earthing sign underneath, the M10 screw and the gold-coloured washer are already in place, as they were not removed during disassembly.

- ▸ Tighten the hexagon nut of the large connecting/earthing bolt (8) using a torque spanner (ratchet) with socket AF 17 to a torque of 30 Nm.
- ▸ Attach the protective earth conductor (3) to the terminal box cover (2.1) by placing the cable lug on the threaded bolt and adding the washer, spring washer and hexagon nut. Then, tighten using a ratchet and AF 10 socket to a torque of 4.5 Nm.
- ▸ Use the multimeter to carry out the 3 following continuity tests to check the protective earth conductor connections (1, see figure 53, page 185).

→ Earthing bolt on cover against terminal box cover (A)

→ Earthing bolt on cover against terminal box (B)

→ Earthing bolt on cover against connecting/earthing bolt (large) (C)

→ Earthing bolt on cover against screwed cable gland

→ Continuity confirmed

- ▸ It is recommended that you record the "potential equalisation test" result and the number of the test device used.
- ▸ Use the multimeter (1) to measure the resistance of the discharge gas temperature sensor at the terminal output.

→ Continuity confirmed

- ▸ It is recommended that you record the test result and the number of the test device used.
- ▸ Fit the terminal box cover (2.1, see figure 49, page 178) and tighten the four Phillips head screws (2.3) by hand using a PH2 Phillips screwdriver.
- ▸ Tighten the Phillips head screws (2.3) using a torque spanner with PH2 insert to a torque of 2 Nm.

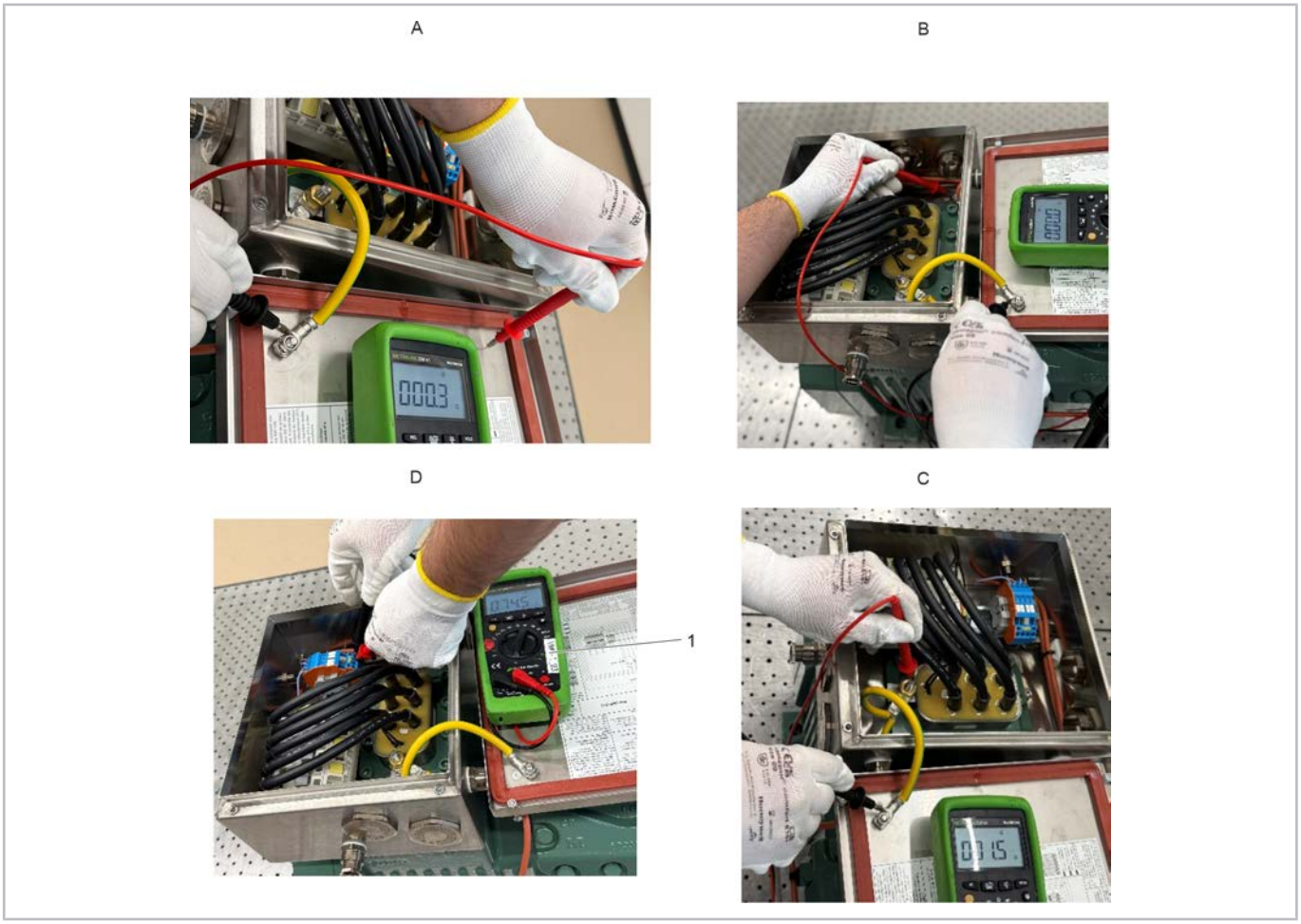


Fig. 53: Continuity tests on the terminal box

1	Multimeter	C	Protective earth conductor measurement: Earthing bolt on cover against connecting/earthing bolt (large)
A	Protective earth conductor measurement: Earthing bolt on cover against terminal box cover	D	Measurement of the discharge gas temperature sensor's resistance
B	Protective earth conductor measurement: Earthing bolt on cover against terminal box		

9.9.3 Replacing the differential oil pressure switch or INT250 Ex electronic switching unit — Spare parts

Component	Compressor series	Article (assembly no.)
DELTA-P differential oil pressure switch (optional)	• 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	34731601

Tab. 3: Spare part: differential oil pressure switch

Component	Compressor	Article (assembly no.)
INT250 Ex electronic switching unit, 3 m 30 V (optional)	• 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	34734201
INT250 Ex differential oil pressure switch, complete; 3 m; 30 V; AC/DC	• 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	34731918

Tab. 4: Spart parts: INT250 Ex electronic switching unit and differential oil pressure switch

Required tools

- Socket spanner AF 24
- Slotted head screwdriver
- Torque spanner (required ranges: 50-60 Nm)
- Long nut AF 24
- Cleaning cloths, commercially available

Disassembly

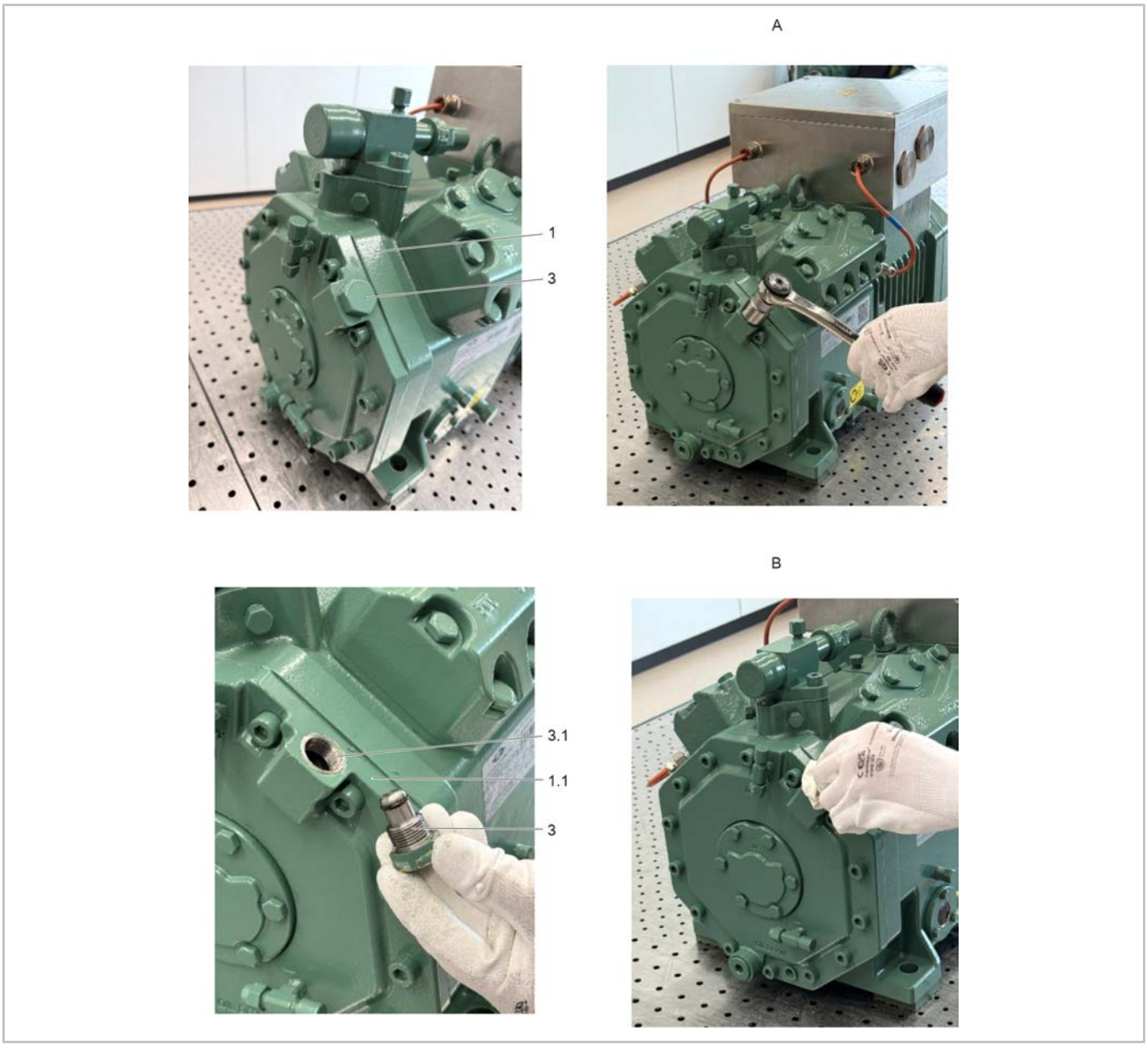


Fig. 54: Removal of sealing plug for installation of the differential oil pressure switch

1	Reciprocating compressor	1.1	Hole for the differential oil pressure switch
3	Sealing plug	3.1	Aluminium gasket ring
A	Loosen the sealing plug with a socket spanner (AF 24)	B	Clean the hole with a cloth

- Loosen the hexagon nut of the sealing plug (3, see figure 54, page 187) on the reciprocating compressor (1) using a socket spanner (AF 24) (A).
- Manually unscrew and remove the sealing plug (3).
- Use a cleaning cloth to clean the area around the hole (B) for the differential oil pressure switch.
- If necessary, use a slotted head screwdriver (4) to remove any remaining aluminium gasket ring (3.1, see figure 55, page 188).

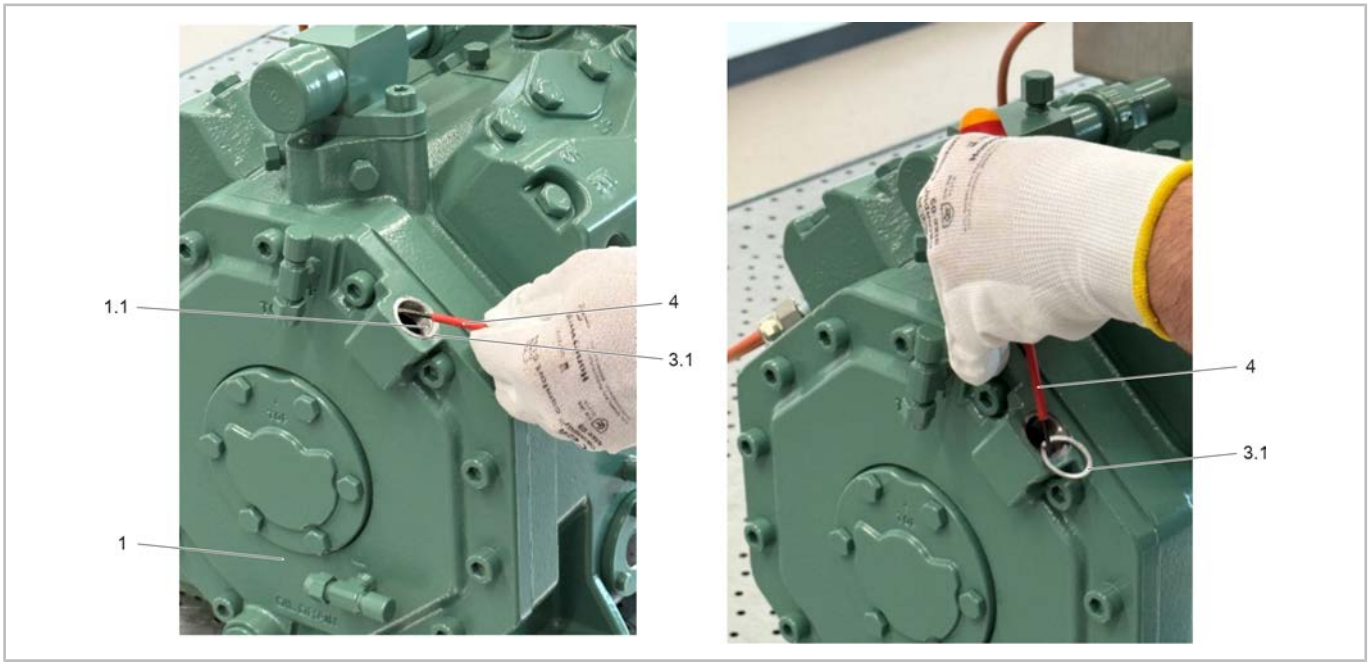


Fig. 55: Detailed image of the aluminium gasket ring on the differential oil pressure switch

1	Reciprocating compressor	1.1	Hole for the differential oil pressure switch	3.1	Aluminium gasket ring	4	Slotted head screwdriver

Installation

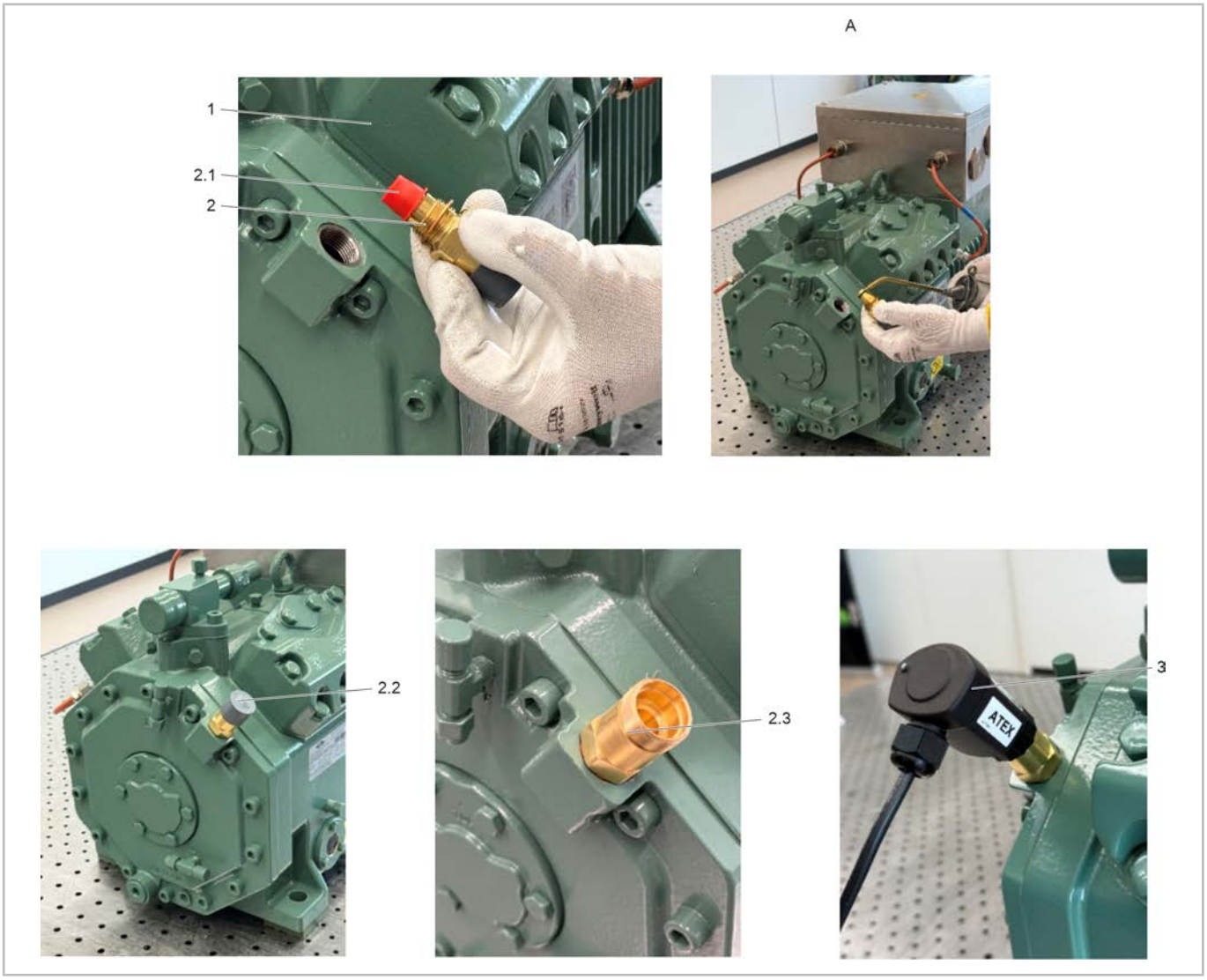


Fig. 56: Differential oil pressure switch – installation

1	Reciprocating compressor	2	Differential oil pressure switch
2.1	Protective cap	2.2	Cover cap
2.3	External thread of the differential oil pressure switch	3	INT250 Ex electronic switching unit
A	Lubricating the thread of the differential oil pressure switch		

- Remove the red protective cap (2.1) from the new differential oil pressure switch (2, see figure 56, page 189).
- Lubricate the thread of the differential oil pressure switch (A).
- Ensure that the copper gasket ring is seated on the thread of the differential oil pressure switch.
- Screw in the differential oil pressure switch (2) hand-tight.
- Remove the grey cover cap (2.2) from the screwed-in differential oil pressure switch (2).

→ The external thread (2.3) of the differential oil pressure switch is now visible.

- Tighten the differential oil pressure switch (2) to a torque of 50-60 Nm using a torque spanner and a long nut (AF 24) .
- Screw the INT250 Ex electronic switching unit (3) with the cable onto the thread of the differential oil pressure switch (2).

9.9.4 Replacing the oil heater

Spare parts:

Component	Compressor	Article (assembly no.)
Oil heater optional	2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z)	34321908
Oil heater optional	• 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z) • 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z)	34321907
Oil heater optional	• 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	34321910

Tab. 5: Spare parts for the oil heater

Required tools:

- Hexagon socket AF 8
- Socket spanner set (ratchet)
- Torque spanner (required range: 60 Nm)
- Cleaning cloths, commercially available

Disassembly

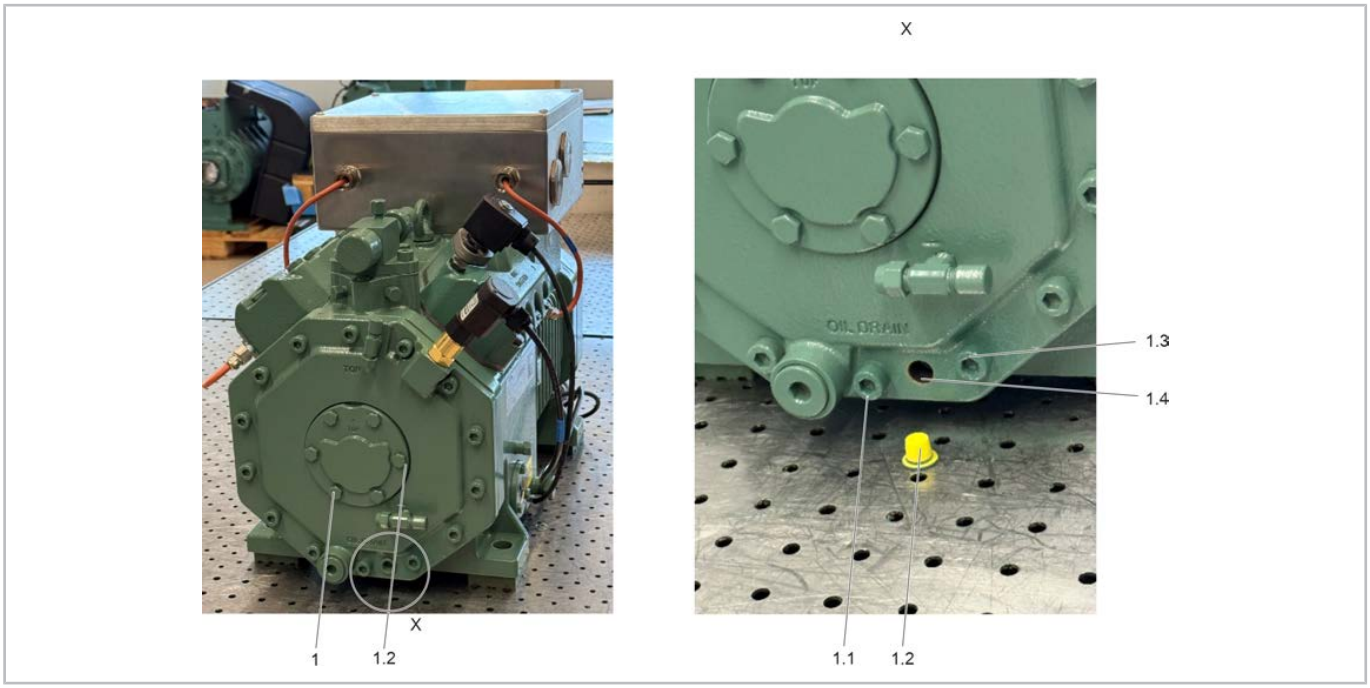


Fig. 57: Preparation: Oil heater installation

1	Reciprocating compressor	1.1	Cylinder head screw (centre, for oil drain)	1.2	Plug	1.3	Cylinder head screw (for fixing the oil heater bracket)
				1.4	Oil heater insertion hole		

Removal of the plug (when installing the oil heater for the first time)

- ☐ Follow the instructions and safety references, see chapter Safety, page 112.
- ☐ The reciprocating compressor is located in a secure room outside the EX zone or, alternatively, in a cleared environment.
- ☐ The reciprocating compressor is disconnected from the power supply.
- ☐ Refrigeration compressor oil has been drained.
- ▸ Remove the plug (1.2, see figure 57, page 190) from the reciprocating compressor (1).
- ▸ Unscrew the cylinder head screw (1.3) to the right of the plug (1.2) using a ratchet and hexagon socket (AF 8).

NOTICE
Accidental oil drain
Make sure that you do not accidentally loosen the lower central cylinder head screw (1.1, see figure 57, page 190) on the reciprocating compressor (1). This screw is used for draining the oil. The lower right cylinder head screw (1.3) secures the oil heater.

Disassembly

- ☐ Follow the instructions and safety references, see chapter Safety, page 112.
- ☐ The reciprocating compressor is located in a secure room outside the EX zone or, alternatively, in a cleared environment.
- ☐ The reciprocating compressor is disconnected from the power supply.
- ☐ Refrigeration compressor oil has been drained.
- ▸ Unscrew the cylinder head screw (1.3) using a ratchet and hexagon socket (AF 8).
- ▸ Pull the oil heater (2) out of the reciprocating compressor.

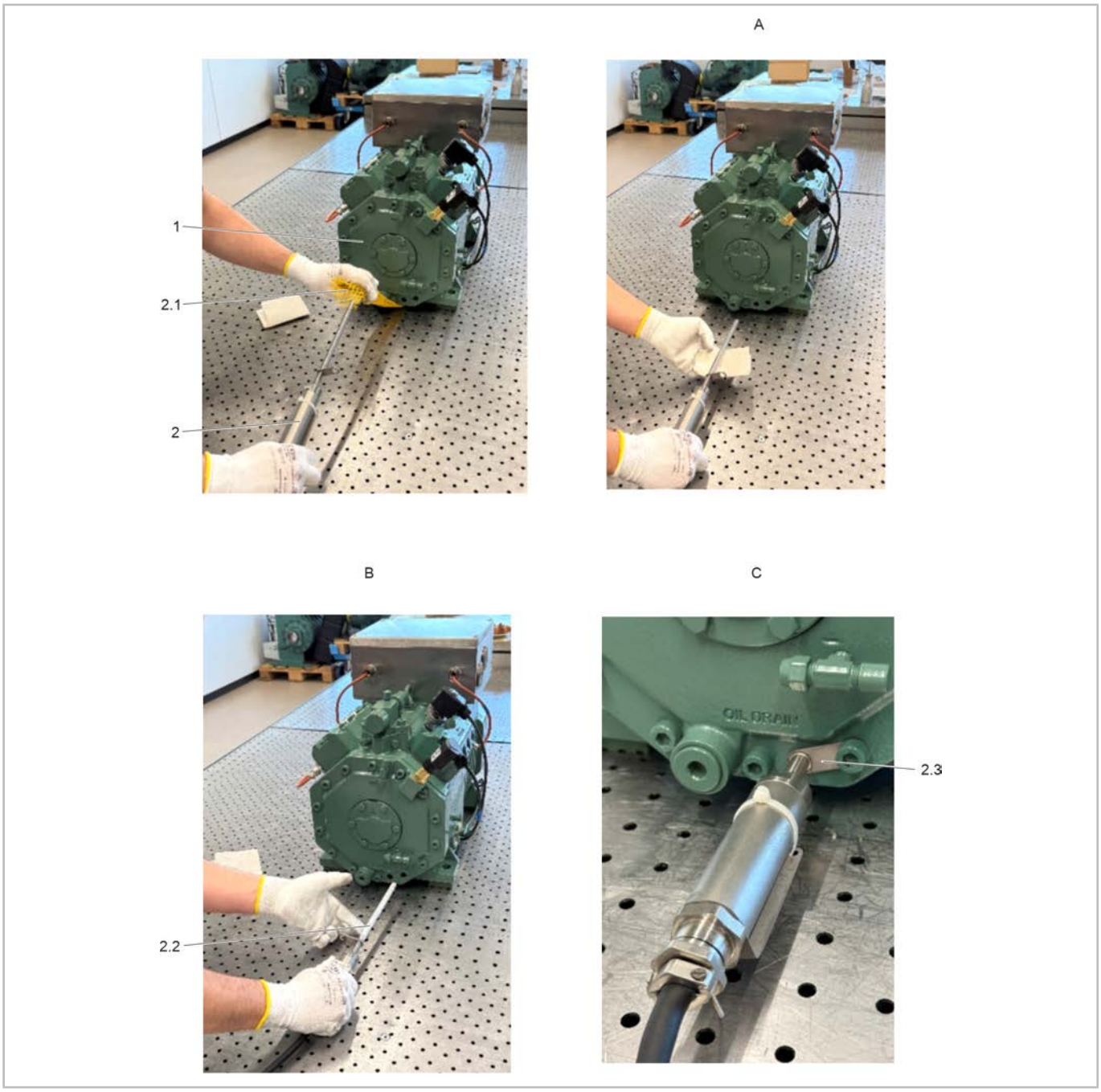


Fig. 58: Oil heater installation

1	Reciprocating compressor	2.3	Bracket
2	Oil heater	A	Cleaning the shaft
2.1	Protection	B	Applying heat transfer paste
2.2	Applying heat transfer paste over the entire shaft surface	C	Detailed image of the heater bracket

- ▸ When installing an oil heater on the reciprocating compressor itself, visually check the name plate for the correct EX marking.
- → The "db" EX marking (for flameproof enclosure ignition protection type) is present on the adhesive label as the marking for the oil heater
- ▸ Check the EX marking on the new oil heater (2).
- → EX marking is present on the packaging of the new oil heater (e.g. as an adhesive label)

- Apply a thin and even layer of heat transfer paste (2.2, see figure 58, page 192) to the entire heating surface of the oil heater shaft (2).
- Insert the oil heater (2) into the bore on the reciprocating compressor and push in as far as it will go.

NOTICE
Possible insertion problems when installing the oil heater.
Please note that applying too much heat transfer paste can cause insertion problems. This is due to the air trapped in the compressor on the opposite side inside the heater sleeve.

- Tighten the cylinder head screw (1.3, see figure 57, page 190) to a torque of 60 Nm using a torque spanner with hexagon socket (AF 8).

9.9.5 Replacing the solenoid coils (capacity regulator)

Spare parts

Component	Compressor	Article (assembly no.)	(Sub)article
Solenoid coil 24 V AC/DC EX (E-assembly, Bürkert BV) (optional)	• 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	31825950	• 34335023 solenoid coil 24V AC/DC EX, Bürkert BV • 38190909 hexagon nut M10, Bürkert • 37591401 solenoid coil antirotation lock, Bürkert
Solenoid coil 110 V AC/DC EX, E-ass. (E-assembly, Bürkert BV) (optional)	• 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/	31825951	• 34335022 solenoid coil 110 V AC/DC EX, Bürkert BV • 38190909 hexagon nut M10, Bürkert • 37591401 solenoid coil antirotation lock, Bürkert

Component	Compressor	Article (assembly no.)	(Sub)article
	Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)		
Solenoid coil 230 V AC/DC EX, E-ass. (E-assembly, Bürkert BV) (optional)	• 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	31825952	• 34335021 solenoid coil 230V AC/DC ATEX, Bürkert BV • 38190909 hexagon nut M10, Bürkert • 37591401 solenoid coil antirotation lock, Bürkert

Tab. 6: Solenoid coils spare parts

Required tools:

- Socket spanner set (ratchet), socket AF 14
- Torque spanner (required ranges: 5 Nm and 80 Nm)
- Hexagon socket screw spanner 8 mm (if required, for solenoid valve body replacement)
- Hexagon socket insert AF 8

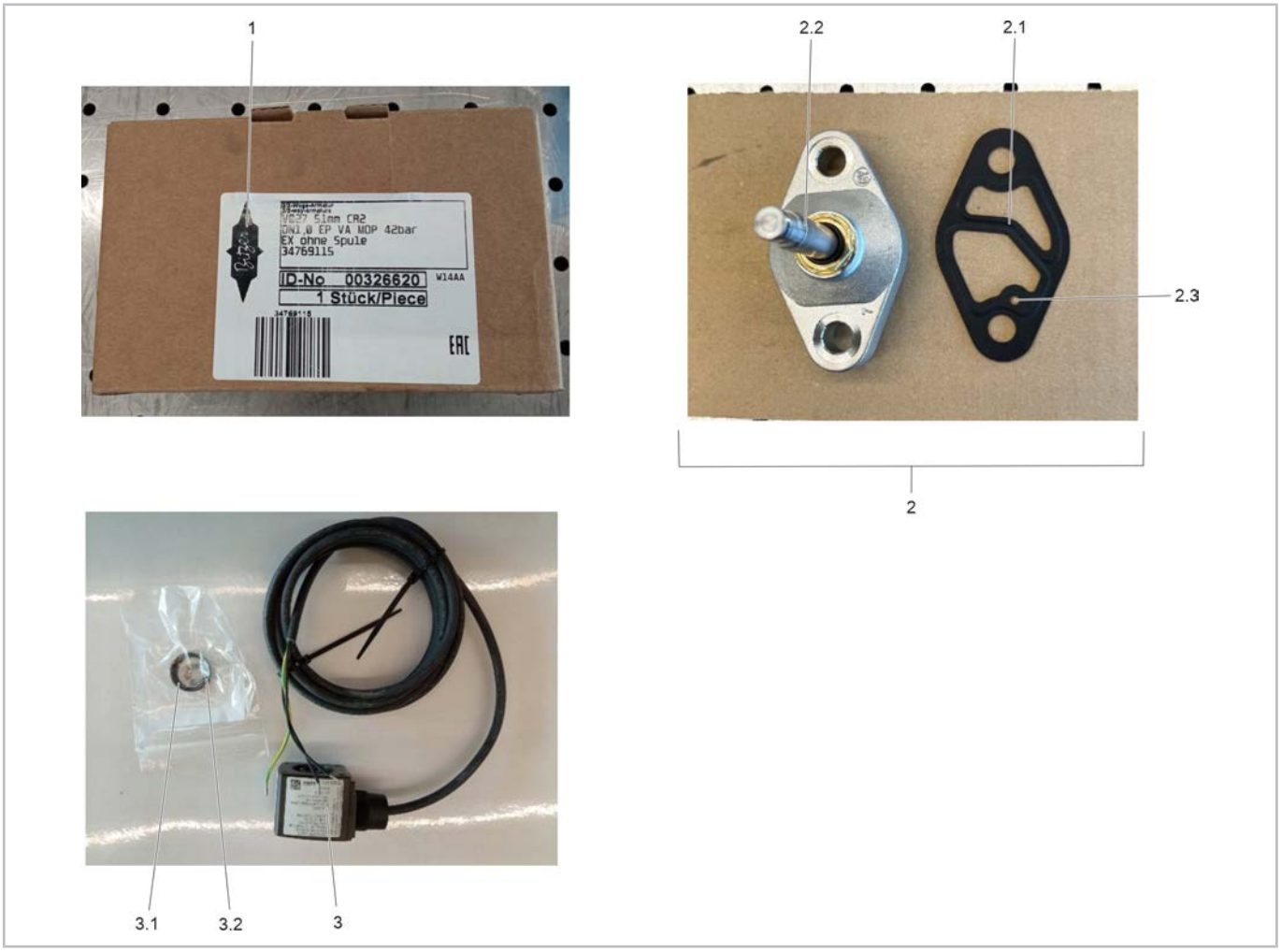


Fig. 59: ATEX reciprocating compressor: capacity regulator replacement – spare part sets

1	Packaging of the new part with EX marking or QR code	2.3	Hole for position alignment
2.	Capacity regulator	3	Solenoid valve, coil body

2.1	Capacity regulator seal	3.1	Mounting ring (black)
2.2	Central locating pin for solenoid valve, coil body	3.2	Hexagon nut

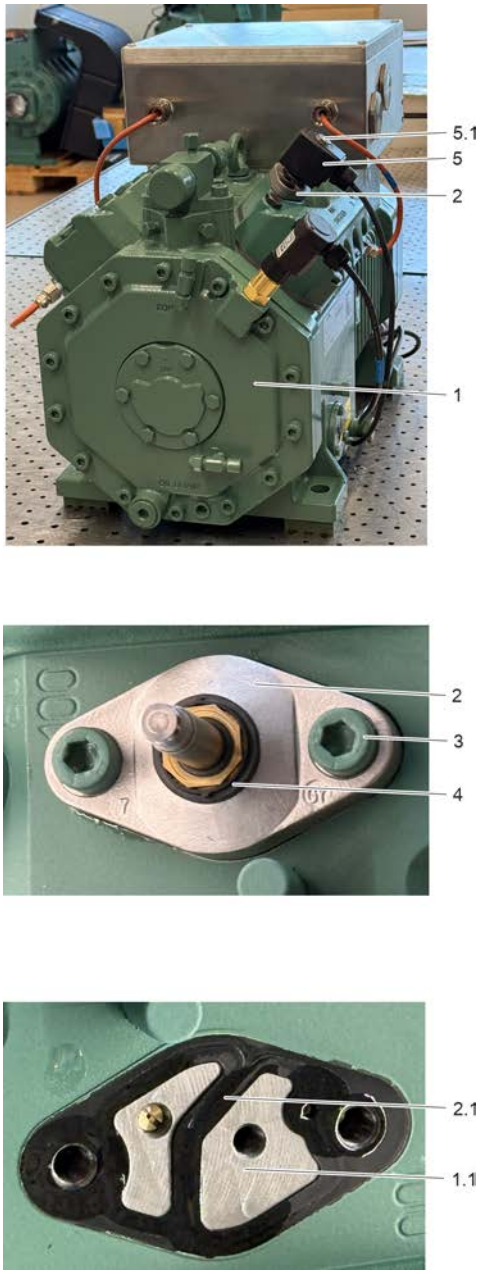


Fig. 60: Mounting the capacity regulator to the compressor

1	Reciprocating compressor	2.3	Guide web on capacity regulator
1.1	Bare surface	3	Cylinder head screws
1.2	Hole for alignment	4	Antirotation/alignment ring (black)
2	Capacity regulator	5	Solenoid valve, coil body
2.1	Capacity regulator seal	5.1	Hexagon nut

Disassembly

- ☐ Follow the instructions and safety references, Safety.
- ☐ The reciprocating compressor is located in a secure room outside the EX zone.
- ☐ The reciprocating compressor is electrically insulated.
- ▸ For solenoid coil replacement (5, see figure 60, page 196), disconnect the solenoid valve (valve body) from the power supply.

NOTICE

The solenoid coil (5) can be removed from the solenoid valve body with the electrical cable still connected. However, if the solenoid valve itself needs replacing, the electrical cable must first be disconnected and then reconnected to the new component.

- Loosen and remove the hexagon nut (5.1) on the coil body (5) by turning it anticlockwise using a socket spanner set (ratchet) and socket (AF 14).
- Remove the solenoid coil (5), together with the black antirotation/alignment ring (4) underneath it, from the central locating pin of the capacity regulator (2).
- Remove the two cylinder head screws (3) on the sides using a ratchet, extension and hexagon socket insert (AF 8). Then, remove the capacity regulator (2) together with the rubber seal (2.1).

Installation

- Check the EX marking (1, see figure 59, page 195) on the new component and on the reciprocating compressor.

→ EX marking is present on the packaging of the spare part (e.g. as an adhesive label)

→ EX marking is present on the reciprocating compressor's name plate

- Optionally: Fit the capacity regulator (2, see figure 60, page 196) of the solenoid valve (5).
- Optionally: Remove the transport protection rubber from the cylinder head.
- Optionally: Remove the rubber plug from the capacity regulator (2) of the solenoid valve (5).
- Remove the capacity regulator seal (2.1) and place it on the bare surface (1.1, see figure 60, page 196) on the reciprocating compressor (1). Observe the installation position.

NOTICE

To ensure correct positioning of the capacity regulator seal (2.1), holes for alignment (2.3) are provided on both the reciprocating compressor (1) and the capacity regulator seal (2.1) itself, the latter being used to accommodate the locating pin on the capacity regulator.

- Fit the capacity regulator (2) and screw it on with the two cylinder head screws (3) on the side:
- Tighten the cylinder head screws (3) to a torque of 80 Nm using torque spanner, extension and hexagon socket (AF 8).
- Fit the new antirotation/alignment ring (4) by aligning its groove with the guide web on the capacity regulator (2) of the reciprocating compressor (1), ensuring it is positioned correctly.
- Slide the solenoid coil (5) onto the locating pin of the capacity regulator (2) in the centre.
- Fit the hexagon nut (5.1) and use a torque spanner and a socket (AF 14) to tighten the solenoid coil (5) to a torque of 5 Nm.
- If the solenoid coil (5) has been replaced, restore the electrical connection.

9.9.6 Replacing the valve plate kit (incl. seal) Spare parts

Component	Compressor	Article (assembly no.)
Valve plate	• 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) • 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z) • 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	The valve plates are supplied as a kit, including seal. These components are not specifically ATEX-rated. For the article no. of the required valve plate kit, see: • www.bitzer.de • Search in the "ePARTS" tab

Tab. 7: Spare parts: Valve plate kit (incl. seal)

Required tools

- Ratchet with AF 14 insert
- Ratchet with AF 17 insert
- Plastic hammer
- Slotted head screwdriver
- Cloth as underlay, commercially available
- Cleaning cloths, commercially available
- Torque spanner (required range: 80 Nm)

Disassembly

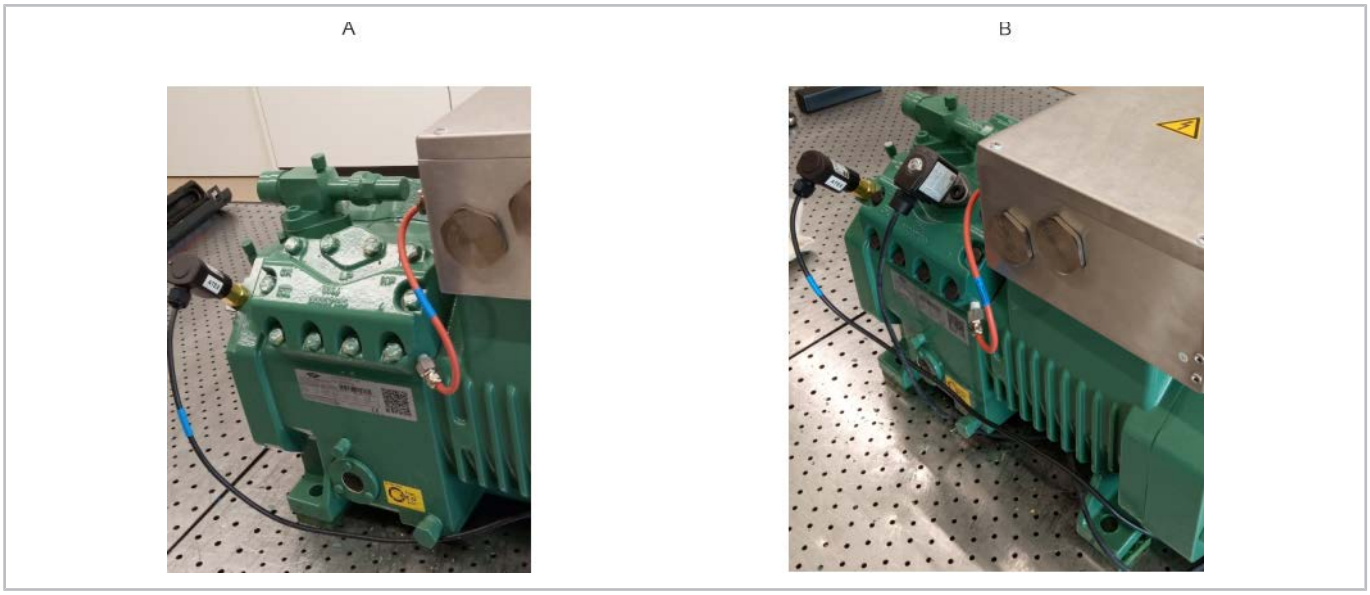


Fig. 61: ATEX reciprocating compressors – cylinder head versions

A	Cylinder head version with plug	B	Cylinder head version with capacity regulator (coil) fitted

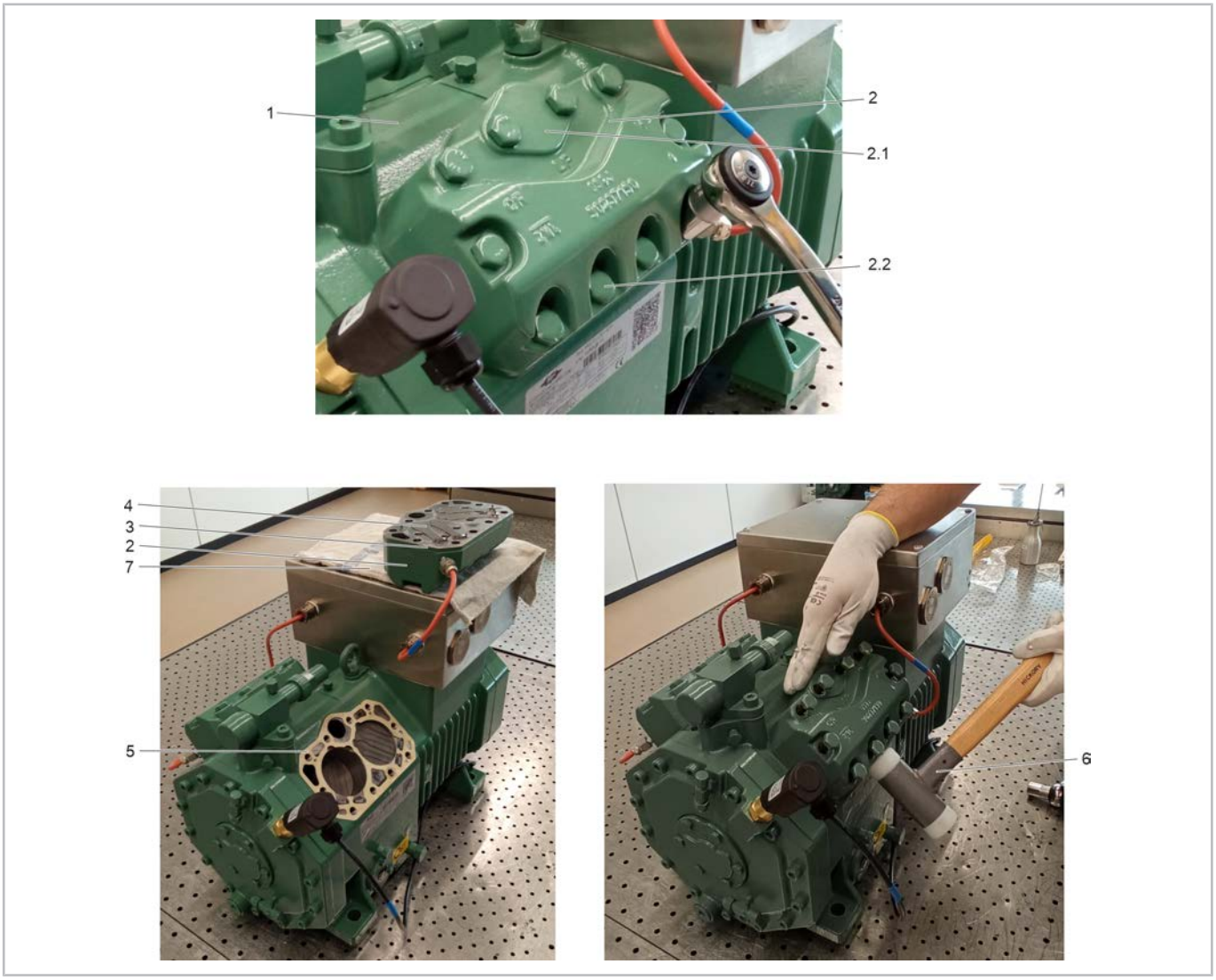


Fig. 62: Removing the cylinder head

1	Reciprocating compressor	4	Valve plate
2	Cylinder head	5	Valve plate seal
2.1	Blind flange on cylinder head	6	Plastic hammer
2.2	Ratchet	7	Cloth as underlay
3	Metal layer gasket		

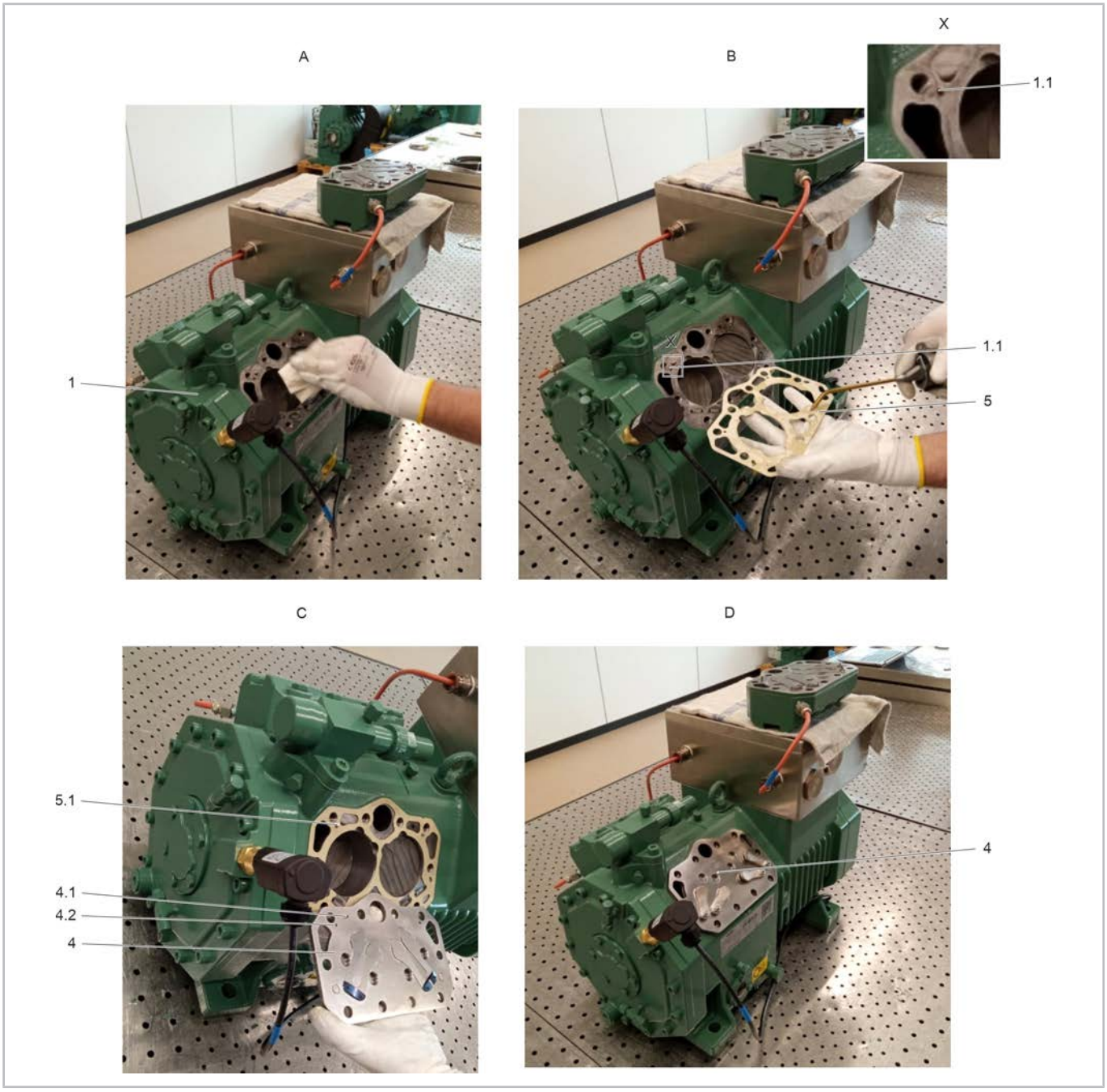


Fig. 63: Cylinder head: Fitting the valve plate / valve plate seal

1	Reciprocating compressor	5.1	Positioning hole (on valve plate seal)
1.1	Positioning bolt (on the compressor)	A	Cleaning the contact surface
4	Valve plate	B	Lubricating and fitting the valve plate seal
4.1	Positioning bolt (on valve plate)	C	Fitting the valve plate
4.2	Positioning hole (on valve plate)	D	Fitted valve plate

5 Valve plate seal

- □ Follow the instructions and safety references, Safety.
- □ The reciprocating compressor is located in a secure room outside the EX zone.
- □ The reciprocating compressor is disconnected from the power supply.
- □ The reciprocating compressor has been depressurised.
- □ Refrigeration compressor oil has been drained.

- Remove the cylinder head (2, see figure 62, page 199) by loosening ten hexagon head screws (2.2) using a ratchet with socket insert (AF 17).
- Unscrew the hexagon head screws (2.2) completely by hand.
- Remove the cylinder head (2) from the reciprocating compressor (1).

NOTICE

If the cylinder head (2) is still stuck to the contact surface of the reciprocating compressor (1) due to adhesion, detach it by tapping lightly with a plastic hammer (6), for example.

- Tap lightly against the valve plate (4) with a plastic hammer (6) to loosen it from the cylinder head (2).

NOTICE

If the valve plate (4) is stuck to the cylinder head (2) due to the paint coating, meaning the cylinder head cannot be removed without it, it must be detached.

- Place a cloth (7) on the terminal box to act as a protective layer, on which you can then place the valve plate (4).
- Carefully remove the valve plate (4) from the cylinder head (2) and place it on the cloth (7).
- Carefully remove the valve plate seal (5) from the reciprocating compressor (1), using suitable tools such as a plastic scraper or spatula if necessary.

Assembly

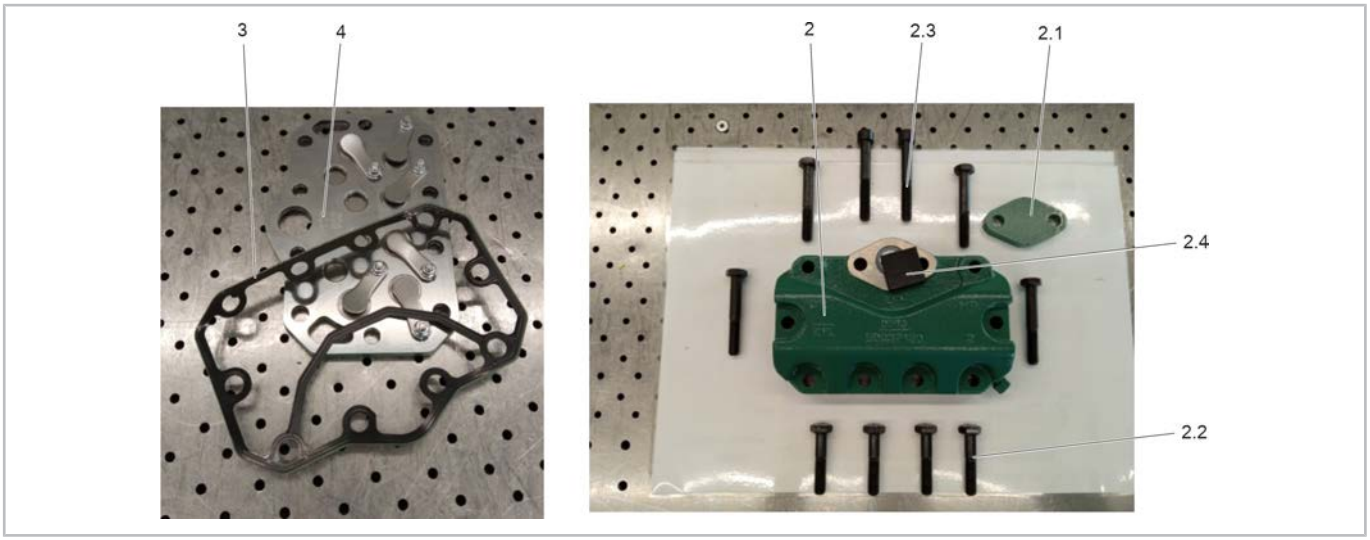


Fig. 64: Cylinder head spare part

2	Cylinder head	2.4	Transport protection rubber (for locating pin on cylinder head)
2.1	Blind flange on cylinder head	3	Metal layer gasket
2.2	Hexagon head screws	4	Valve plate
2.3	Hexagon socket cheese-head screws		

The cylinder head itself is not available as a spare part for ATEX (therefore no article numbers are listed). The description explains the procedure for replacing the valve plate or seal in the event of damage.

Version: Cylinder head design with plug (without capacity regulator):

- Loosen the hexagon socket cheese-head screws with a ratchet and socket spanner (AF 14).
- Remove the blind flange together with the hexagon socket cheese-head screws.
- Remove the seal.

Version: Cylinder head design for capacity regulator:

- This design uses hexagon socket cheese-head screws (2.3, see figure 64, page 201) to fasten the capacity regulator, while the remaining screws are hexagon head screws (2.2).

Both designs:

- Clean the contact surface of the reciprocating compressor (A, see figure 63, page 200) with a cloth and carefully remove any remaining gasket residue without damaging the sealing surface.
- Oil both sides of the new valve plate seal (5) (B).
- Place the valve plate seal (5) on the contact surface of the reciprocating compressor.

→ For correct positioning of the valve plate seal (5, see figure 63, page 200), ensure that it is correctly aligned via the positioning pins on the compressor (1.1). The valve plate seal (5) has positioning holes that correspond to the hole pattern.

- Place the valve plate (4) on the valve plate seal (5) and, if necessary, align it using the positioning pins on the compressor (1.1) at the top.
- Remove the metal layer gasket (3) from the removed valve plate (4).
- Clean the contact surface (A) of the cylinder head.
- Fit and position the new metal layer gasket (3, see figure 62, page 199) on the new cylinder head (2).
- Insert the two hexagon head screws at the top centre of the cylinder head (2) to secure it.

Depending on the design version, these two upper, central fastening screws may be different types of screws:

- Place the cylinder head (2, see figure 62, page 199) with the metal layer gasket (3) on the valve plate (4) on the reciprocating compressor (1).
- Insert the hexagon head screws M10 (2.2, see figure 64, page 201) and the hexagon socket cheese-head screws M10 (2.3).
- Screw in the hexagon head screws (2.2) using a ratchet with a socket insert (AF 17) and the hexagon socket cheese-head screws (2.3) using a ratchet with an 8 mm hexagon socket insert and tighten them crosswise to a torque of 80 Nm.

9.9.7 Replacing the discharge gas temperature sensor (PTC sensor)

Spare parts

Component	Compressor series	Article (assembly no.)
PTC Nat 140 Ex screw-in sensor	• 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z)..2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) • 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z)..2CES(P)-4.EX(Y/P/Z) • 4FE(P)-3.EX(Y/P/Z)..4BE(P)-9.EX(Y/P/Z) • 4VE(P)-6.EX(Y/P/Z)..4NE(P)-20.EX(Y/P/Z) • 4JE(P)-13.EX(Y/P/Z)..4FE(P)-35.EX(Y/P/Z) • 6JE(P)-22.EX(Y/P/Z)..6FE(P)-50.EX(Y/P/Z) • 8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	34702028
PTC Ex cable	8GE(P)-50.EX(Y/P/Z)..8FE(P)-70.EX(Y/P/Z)	34490801
PTC Ex 3 cable		34490802

Tab. 8: Spare parts for replacing the discharge gas temperature sensor on the reciprocating compressor

Required tools

- Side cutter
- Open-end spanner AF 22
- Open-end spanner AF 17
- Ratchet with AF 17 insert
- Cleaning cloths, commercially available
- Sealing tape
- Multimeter
- Torque spanner with long socket AF 17 (required range: 30 Nm)
- Torque spanner

Optional:

Only if necessary (i.e., when installing with a new cylinder head that still has a screw-in plug in the installation position).

- Ratchet with AF 13 insert

Disconnect the discharge gas temperature sensor (PTC sensor) in the terminal box

Disassembly

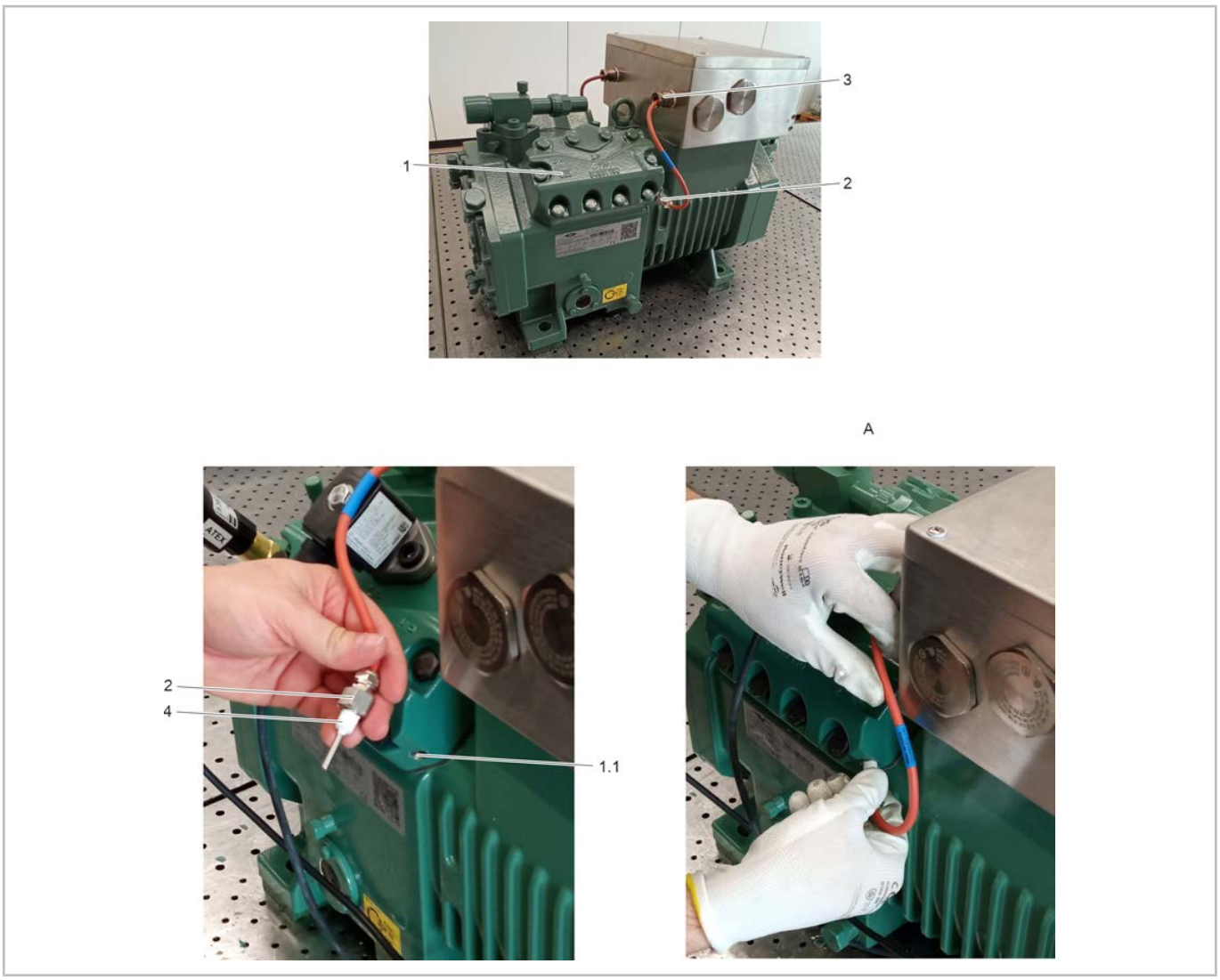


Fig. 65: Installing the PTC sensor on the ATEX reciprocating compressor

1	Reciprocating compressor	3	Screwed cable gland
1.1	Threaded hole for PTC	4	Sealing tape
2	Discharge gas temperature sensor	A	Installation situation: Discharge gas temperature sensor

- ☐ Follow the instructions and safety references, see chapter Safety, page 112.
- ☐ The reciprocating compressor is located in a secure room outside the EX zone or, alternatively, in a cleared environment.
- ☐ The reciprocating compressor is disconnected from the power supply.
- ☐ The reciprocating compressor has been depressurised.
- ▸ Open the terminal box (2, see figure 49, page 178). To do this, loosen and remove the four Phillips head screws (2.3) on the terminal box cover (2.1) using a PH2 Phillips screwdriver.
- ▸ In the terminal box, disconnect the discharge gas temperature sensor cable (PTC sensor cable) (4, see figure 50, page 179) from the terminal strip (3).
- ▸ If necessary, note or mark the cable connections (colour coding) for reinstallation.
- ▸ Cut the cable tie (13) of the discharge gas temperature sensor cable (PTC sensor cable) (4) with a side cutter and dispose of the cable tie.
- ▸ Open the screwed cable gland (3, see figure 65, page 203) on the terminal box. If necessary, hold it from the inside while opening it from the outside with an open-end spanner AF 22.
- ▸ Pull the discharge gas temperature sensor cable (PTC sensor cable) (2) out of the terminal box through the screwed cable gland (3).
- ▸ Using an open-end spanner (AF 17), loosen the discharge gas temperature sensor (PTC sensor) (2), including the permanently connected cable, on the reciprocating compressor and pull it out.
- ▸ If necessary, i.e., when replacing it, dispose of the old discharge gas temperature sensor (2), along with its cable, and replace it with a new one.
- ▸ When disposing of the product, observe the relevant local disposal regulations.

Checking the new discharge gas temperature sensor before installation

- ▸ Check the EX marking on the new component and on the reciprocating compressor.
- → EX marking is present on the packaging of the new part (e.g. as an adhesive label)
- → EX marking is present on the reciprocating compressor's name plate
- ▸ Unpack the new discharge gas temperature sensor, enter the manufacturer and manufacturing date in the checklist.

CAUTION
Touching the measuring tip of the discharge gas temperature sensor (PTC sensor)
Touching the measuring tip of the discharge gas temperature sensor (PTC sensor) can lead to an incorrect result when measuring resistance.

- Therefore, when installing the discharge gas temperature sensor (PTC sensor), make sure not to touch the measuring tip.

NOTICE

The manufacturer and manufacturing date are engraved on the hexagon of the discharge gas temperature sensor (PTC sensor).

- ▸ Use a multimeter to perform function testing (resistance measurement) of the discharge gas temperature sensor (PTC sensor).
- → Displayed resistance value: 30 .. 70 Ohm (Types: PTC100, PTC120)

Information

The resistance value of the discharge gas temperature sensor (PTC sensor) can be < 0.1 kOhm for screw-in sensors, whereas it can also be > 1 kOhm for motor temperature sensors (PTC sensors) when the motor is warm.

NOTICE

Note the measured value and the equipment number of the test device (multimeter) in the checklist.

Installation



Fig. 66: Screw-in plug for PTC installation on the cylinder head of the ATEX reciprocating compressor

1	Cylinder head	2	Screw-in plug (at PTC position)

NOTICE

If a new cylinder head is installed (1, see figure 66, page 205), one version requires the screw-in plug (2) to be removed first using a ratchet and socket (AF 13), so that the discharge gas temperature sensor (PTC sensor) can be installed.

- ▸ Clean the threaded hole (1.1, see figure 65, page 203) on the reciprocating compressor (1) with a cleaning cloth.
- ▸ Wind the sealing tape (4) onto the thread of the (new) discharge gas temperature sensor (PTC sensor) (2), observing the correct winding direction.
- ▸ First screw in the discharge gas temperature sensor (PTC sensor) (2) together with the wound sealing tape (4) by hand (A) as far as possible, then tighten with an open-end spanner (SW17).
- ▸ First tighten the screwed cable gland (3) for the discharge gas temperature sensor (PTC sensor) on the outside of the terminal box by hand, then tighten it completely with an open-end spanner (AF 22) by turning it one full turn (360 degrees).

9.9.8 Replacing the OLC oil level monitoring sensor

Spare parts

Component	Compressor series	Article (assembly no.)
Oil level monitoring Ex M20x1.5	• 2KES(P)-05.EX(Y/P/Z) .. 2FES(P)-3.EX(Y/P/Z) • 2EES(P)-2.EX(Y/P/Z) .. 2CES(P)-4.EX(Y/P/Z)	34734002

Tab. 9: Oil level monitoring spart part

Required tools

- – Open-end spanner AF 30
- – Torque spanner (required range: 75 Nm) with open-end spanner attachment (AF 30)
- – Cleaning cloths, commercially available

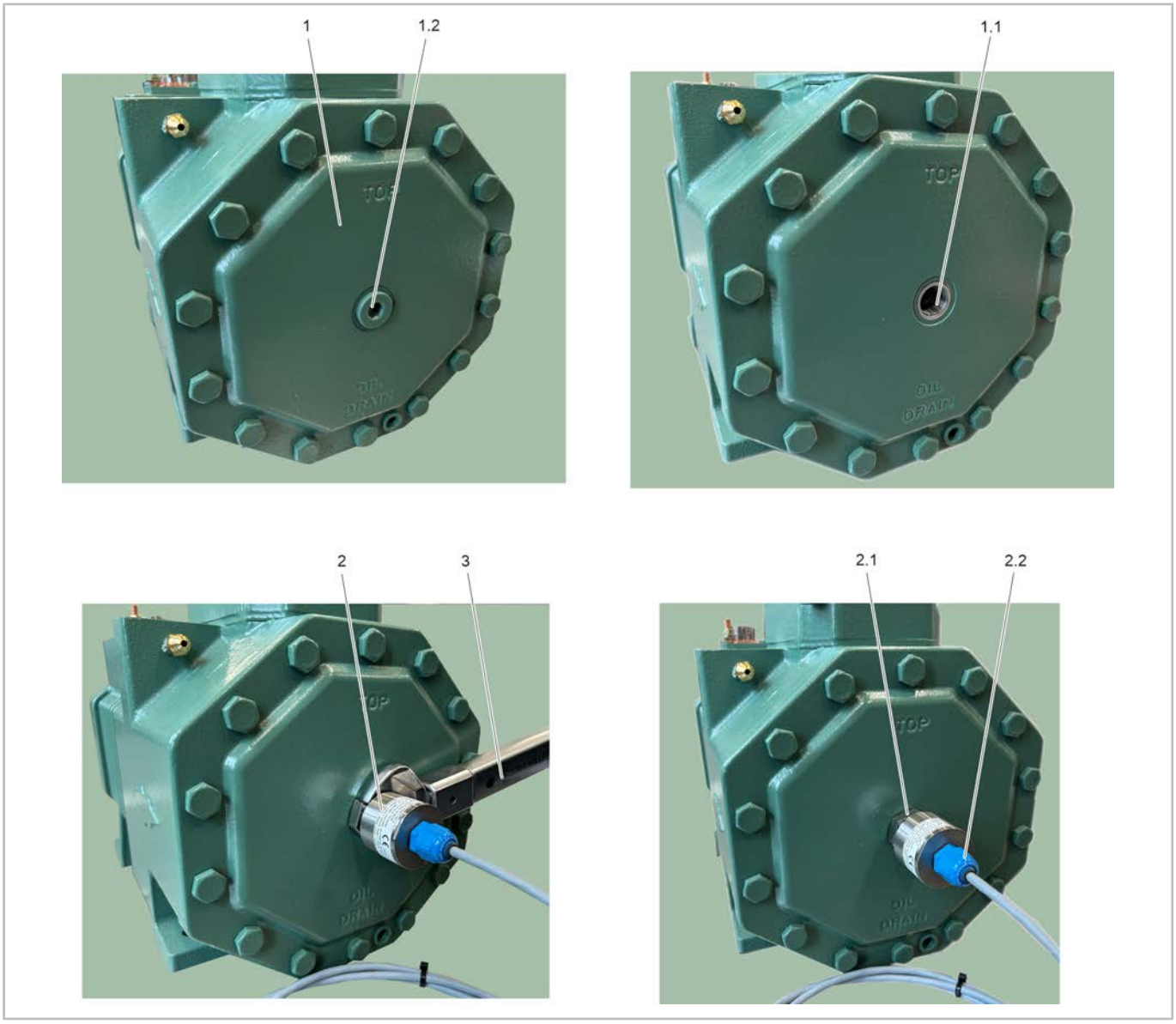


Fig. 67: Installing the OLC on the ATEX reciprocating compressor

1	Reciprocating compressor	2.1	Hexagon (approx. AF 30) on the PLC sensor
1.1	Threaded hole for oil level monitoring sensor	2.2	Blue cover cap (plug connection)
1.2	Cylinder head screw (sealing plug)	3	Torque spanner with open-end spanner attachment AF 30 // 75N
2	Oil level sensor (OLC)		

Disassembly

□ Follow the instructions and safety references, Safety.

□ The reciprocating compressor is located in a secure room outside the EX zone.

□ The reciprocating compressor is electrically insulated.

□ The reciprocating compressor has been depressurised.

▸ Undo any existing cable ties.

▸ Disconnect the electrical connection cable with the blue cover cap (2.2, see figure 67, page 206).

▸ Loosen the oil level monitoring sensor (OLC) (2) on the front end using an open-end spanner (AF 30), turning it anticlockwise away from the reciprocating compressor (1).

- Unscrew the oil level monitoring sensor (2) by hand and remove it along with the gasket ring.
- Visually inspect the removed oil level monitoring sensor (2) to ensure that the gasket ring has also been removed.

→ The gasket ring should be on the thread of the OLC (2) that you removed.

- If the gasket ring has not been removed, do so now.
- When disposing of the product, observe the relevant local disposal regulations.

Installation

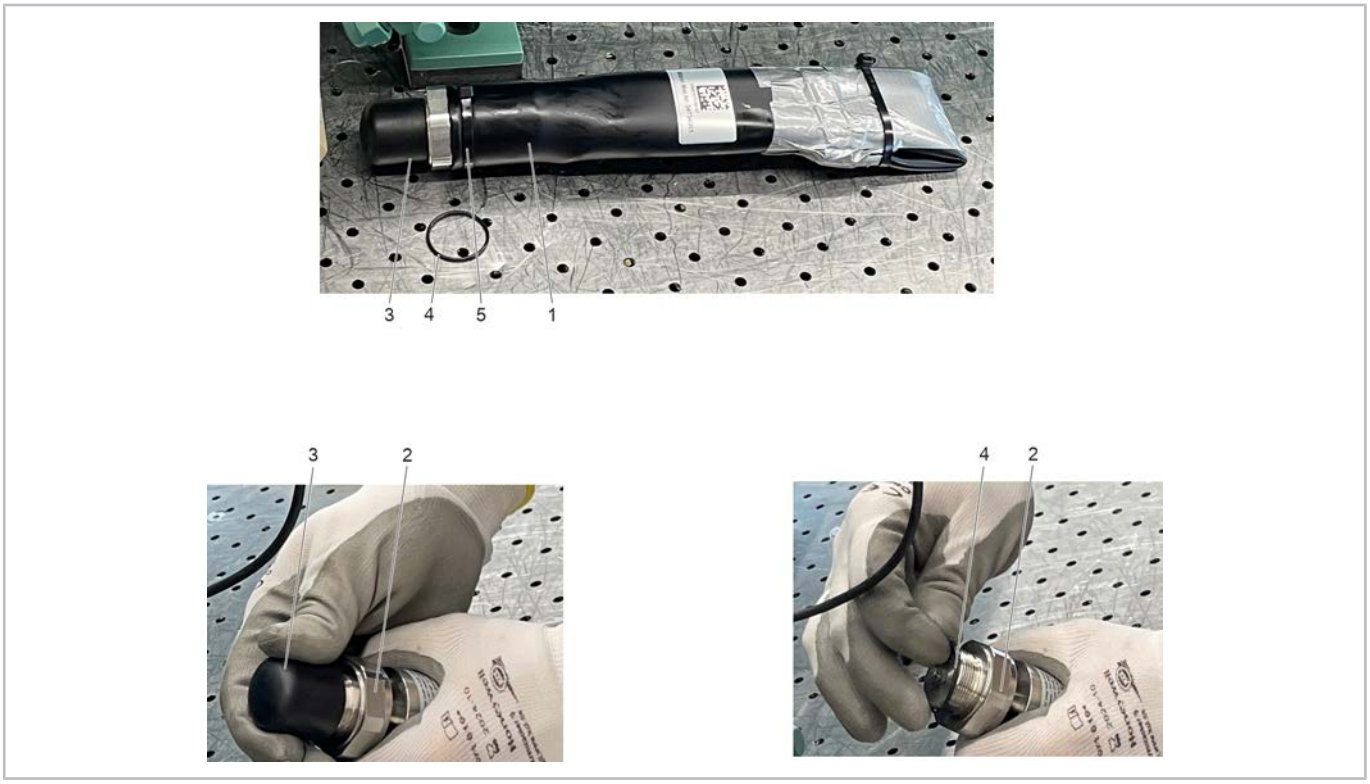


Fig. 68: OLC for ATEX reciprocating compressor (compl. product as delivered)

1	Paint protection coating	4	O-ring
2	Oil level monitoring sensor (OLC)	5	Cable tie
3	Protective cap (front, on the thread)		

- Check the EX marking on the newly supplied component, in this case on the paint protection coating of the oil level monitoring sensor (OLC) (1, see figure 68, page 207) and on the reciprocating compressor.

→ EX marking is present on the packaging of the new part (e.g. as an adhesive label)

→ EX marking is present on the reciprocating compressor's name plate

- Clean the threaded hole (1.1, see figure 67, page 206) on the reciprocating compressor (1) with a cleaning cloth.

NOTICE

If necessary, i.e. if no oil level monitoring sensor (OLC) (2, see figure 67, page 206) has been installed previously and the reciprocating compressor (1) is still equipped with a cylinder head screw (1.2) as a sealing plug at the front, this plug must first be removed.

- Remove the protective cap (3, see figure 68, page 207) from the thread of the oil level monitoring sensor (2).
- Lightly lubricate the entire surface of the new O-ring (4) using the same type of refrigeration compressor oil as that used in the reciprocating compressor.
- Fit the O-ring (4) onto the thread of the new oil level monitoring sensor (2).
- Screw in the oil level monitoring sensor (2, see figure 67, page 206) as far as possible by hand in a clockwise direction.

- Tighten the oil level monitoring sensor (2) to a torque of 75 Nm using a torque spanner with open-end spanner attachment AF 30 (3).
- Carefully detach the torque spanner with open-end spanner attachment AF 30 (3) from the tightened oil level monitoring sensor (OLC) (2) and remove it.
- Undo the cable tie (5, see figure 68, page 207) and remove the paint protection coating (1) from the oil level monitoring sensor (OLC) (2).
- Connect the electrical connection cable with the blue cover cap (2.2, see figure 67, page 206).
- If necessary, secure the cable with new cable ties.

10 Decommissioning

10.1 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.

10.2 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.

10.2.1 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.

10.2.2 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 dismounted compressor.
- Always mark dismounted components with the warning sign "flammable material" W021 from ISO7010.

10.2.3 Disposing of the compressor

Drain the oil from the compressor. Dispose of waste oil properly!

The compressor consists of high-quality components. Recycle the individual parts or dispose of them properly.

11 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 the intervention and take appropriate measures to ensure compliance with standards EN (IEC) 60079-14, -17, -19. For example: wear additional personal protective equipment, switch off the system or shut off the valves upstream and downstream of the relevant part of the system and depressurise them.

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.
- ▸ When making modifications to a R744 compressor cylinder head, use new screws only.

Permitted screw-in 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.
- ▸ Check tightening torque by turning further.
- ▸ Tolerance: ±6% of the nominal value if only one value is listed.
- ▸ Torque ranges apply without tolerance.

Flange connections

- ▸ Tighten them crosswise and in at least 2 steps (50/100%).

11.1 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 213.

11.1.1 ATEX-specific torques

The explicit tightening torques for regular ATEX replacement components are listed below.

Component	Additional note	Tightening torque
Terminal box	Cylinder head screws M6x8 A2 70	6 Nm +/- 0.6 Nm
	Fastening the top hat rail, hexagon socket screws AF 3	2-4 Nm
	Connecting/earthing bolt, hexagon nut AF 10	4.5 Nm
	Connecting/earthing bolt, hexagon nut AF 17	30 Nm
	Terminal box cover, Phillips head screws	2 Nm
Differential oil pressure switch	Differential oil pressure switch	50-60 Nm
Oil heater	Cheese-head screws	60 Nm
Magnetic coil	Fastening of capacity regulator with cylinder head screws	80 Nm
	Hexagon nut AF 14	5 Nm

Cylinder head	Hexagon head screws M10	80 Nm
	Hexagon socket cheese-head screws M10	80 Nm
Oil level sensor	Open-end spanner AF 30	75 Nm

Tab. 10: Tightening torques for ATEX-specific replacement components

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

Size	Case A	Case D
M8		25 Nm
M10		54 Nm
M12	36 Nm	100 Nm
M16	98 Nm	150 Nm
M18	136 Nm	200 Nm
M20 with DN100	175 Nm	200 Nm
M20 with DN 125	175 Nm	250 Nm
M24		320 Nm

Size A: Screws of property class 5.6

Size D: Screws of property class 8.8.

- Tighten screwing cap of 7/16-20 UNF pressure gauge connection at valve with max. 10 Nm.

11.1.3 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.

11.1.4 Sealing screws with fine thread, plugs and screwed nipples

These screwed connections may be equipped with copper (Cu), aluminium (Al) gasket or O-ring.

Size	Cu	Al	O-ring
M10 x 1	25 Nm	30 Nm	
M14 x 1	50 Nm		
M18 x 1.5		60 Nm	
M20 x 1.5	80 Nm	70 Nm	20 Nm
M22 x 1.5	100 Nm	80 Nm	30 Nm
M24 x 1.5	100 Nm	90 Nm	
M26 x 1.5	150 Nm	110 Nm	40 Nm
M30 x 1.5	120 Nm	120 Nm	
M36 x 1.5		130 Nm	
M48 x 1.5		300 Nm	
M52 x 1.5			100 Nm
G1/4		40 Nm	
G1 1/4		180 Nm	
1 1/8-18 UNEF			50 Nm

The listed tightening torques apply to all other metric screwed nipples.

The listed tightening torques apply to oil drain plugs. Possible sizes: M20x1.5, M22x1.5 or M26x1.5.

11.1.5 Screwed nipples: Sensor units

Size	Component	
1/8-27 NPTF	Schrader valve	20 .. 25 Nm
1/4-18 NPTF	Schrader valve	30 .. 35 Nm
1/8-27 NPTF	temperature sensor	30 Nm
3/8-24 UNF	pressure transmitter max. 160 bar	26 .. 28 Nm
7/16-20 UNF	pressure transmitter	15 Nm
1/2-20 UNF	pressure transmitter max. 100 bar	26 .. 28 Nm
G1/4	pressure transmitter	35 Nm
M20 x 1.5 AF24	DP-1	50 .. 60 Nm
M20 x 1.5 AF24	Delta-PII, DP-2, DP-3	75 Nm

Schrader valve covers

Screwing cap of straight Schrader valves 7/16-20 UNF: 5 .. 10 Nm

Union nut of T-Schrader valves 3/4-16 UNF: 15 Nm

Oil pressure monitoring

Union nut of electronic unit: max. 10 Nm

Pressure transmitter

- Remove Schrader insert and spacer pieces.
- Then screw on the screwing cap.

Tightening torques of all NPTF screwed nipples not mentioned here see chapter Plugs without gasket, page 210.

11.1.6 Sight glasses and components at sight glass position

Mind when mounting or replacing:

- Check glasses visually in detail before and after mounting.
- Use new gasket.
- Tighten all components only with torque spanner to indicated torque.
- Do not use a pneumatic impact wrench.
- Text changed components for tightness.
- Oil level monitoring: Tighten union nut of the opto-electronic unit with max. 10 Nm.

Screwed components

Size	AF	
M20 x 1.5 ①	24	75 Nm
1 1/8-18 UNEF	36	50 (.. 60) Nm
M30x1.5	36	120 Nm

AF: width across flats in mm

①: OLC-K1, OLC-D1 or OLS at bearing cover of reciprocating compressors, not at sight glass position

50 .. 60 Nm for reciprocating compressors, 50 Nm for all other products

11.1.7 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

11.2 Solenoid valves

Depending on the version, the solenoid coil is screwed to the armature either with a nut, or it directly snaps onto the armature when inserted.

Fixing nuts of solenoid coil

Size	
M10	5 Nm
M14	15 Nm

Screwed connection of electric connector, M3: maximum 1 Nm

- Carefully attach the magnetic coil.
- Mind manufacturers' information.

11.3 Screwed connections of terminal box, module housing and FI housing cover

Size	Case A	Case B	Exception
M4	2 Nm	2 Nm	ELA, ELV
M5	2 Nm	2 Nm	
M6	5 Nm	4 Nm	ELV, CSV.

Terminal box and terminal box cover: case A: metal, case B: plastic

- Screw in M6 screws with washers.
- No exception for the compressors in this manual.

11.4 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

Size	
M63 x 1.5	2.5 Nm
PG16	4.0 Nm

Sealing plug: 2.5 Nm

11.4.1 LED sight glass

Size	
M20 x 1.5	2.5 Nm

11.5 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.

11.5.1 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.

11.5.2 Fixing of the terminal box itself

Size	Case A	Case B
M6	2 Nm	2 Nm
M10	5 Nm	5 Nm

Case A: terminal box of metal

Case B: terminal box of plastic

- Screw in all screws for which a tightening torque > 2 Nm is specified with a washer.

11.6 Electrical contacts



DANGER
Danger of electrical shock!
Disconnect supply voltage and secure it against being switched on again!

- Transfer cable markings when cutting to length.

Contacts at terminal plate

These tightening torques also apply to earth connections located next to the terminal plate and earthing the interior of the housing.

Size	Nut	Screw
M4	2 Nm	
M5	5 Nm	2.6 Nm
M6	6 Nm	14 Nm
M7		7 Nm
M8	10 Nm	25 Nm
M10	25 .. 30 Nm	40 Nm ①
M12	30 .. 35 Nm	40 Nm ①

①: Mount with a pair of wedge lock washers.

- Tighten all screwed connections on terminal plate manually with torque spanner to indicated torque.
- Do not use any pneumatically driven tool.

Cable fixing on terminal strips

Size	
M2	0.25 Nm
M3	0.5 Nm
M4	1.2 Nm

These tightening torques apply with and without cables.

Terminal strips with a 3.81 mm spacing pitch contain M2 screws and those with a 5.08 mm spacing pitch contain M3 screws.

11.6.1 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.

11.6.2 Protective earth conductors in module housing

Protective earth conductor at earth terminal strip

Size	
M5	1.3 Nm

- Mount the screwed connection on the terminal strip in this order: cable lug, washer, single-coil spring washer, crosshead screw.

Protective earth conductor for housing cover at module housing bottom

Size	Nut
M6	4 Nm

- Mount cable lug with toothed washer.

11.7 Metric screws with standard thread

This chapter contains the tightening torques for which there are no special specifications.

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

Case A: Screws with flat gasket, property class 5.6

Case B: Screws without flat gasket, property class 8.8 or 10.9

Case C: Screws with flat gasket or gasket with metallic support, property class 10.9

①: at cylinder head of 2 to 6 cylinder compressors for R744: transcritical and subcritical with high standstill pressures from serial number 1602514314 on

②: with 8 cylinder compressors for R744

11.8 Flared joints

① mm	① inch (mm)	②	
6	1/4 (6.35)	0.80	14 .. 18 Nm
8	5/16 (7.94)	0.80	33 .. 42 Nm
10	3/8 (9.52)	0.80	33 .. 42 Nm
12	1/2 (12.7)	0.80	50 .. 62 Nm
15		0.80	63 .. 77 Nm
	5/8 (15.88)	0.95	63 .. 77 Nm
18	3/4 (19.06)	1.00	90 .. 110 Nm

①: Nominal outer diameter according to EN12735-1 and EN12735-2

②: Minimum shell thickness in mm

11.9 Heater sleeves

Size		$Ø_i$
3/8-18 NPTF	40 Nm	10.4 mm
1 1/8-18 UNEF	50 Nm	19.0 mm

$Ø_i$: Internal diameter of heater sleeve

80412003 // 12.2025

Änderungen vorbehalten
Subject to change

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