BETRIEBSANLEITUNG
OPERATING INSTRUCTIONS

KB-170-1

2-stufige halbhermetische Hubkolbenverdichter für R744-Verflüssigungssätze
Originalbetriebsanleitung
Deutsch 2

2-stage semi-hermetic reciprocating compressors for R744 condensing units
Translation of the original operating instructions
English..... 26

S4ITE

Dokument für Monteure
Document for installers

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 4

1.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten 4

1.2 Typschild 4

1.3 Erläuterung der Typenbezeichnung 5

1.4 Der Verdichtungsvorgang bei 2-stufigen Hubkolbenverdichtern 5

2 Sicherheit 5

2.1 Autorisiertes Fachpersonal 5

2.2 Restrisiken 5

2.3 Persönliche Schutzausrüstung 5

2.4 Sicherheitshinweise 5

2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise 6

2.6 2-stufige Verdichter haben 3 Druckräume 7

3 Anwendungsbereiche 7

3.1 Betrieb mit externem Frequenzumrichter (FU) 7

4 Montage 7

4.1 Verdichter transportieren 7

4.2 Verdichter aufstellen 8

4.2.1 Ausbau- und Wartungsfreiräume vorsehen 8

4.2.2 Starre Montage 8

4.2.3 Montage auf Schwingungsdämpfern 9

4.3 In den Kältekreislauf einbinden 9

4.3.1 Zubehör 9

4.4 Anschlüsse und Maßzeichnungen 10

5 Elektrischer Anschluss 11

5.1 Weitere auf das Verdichtermodul anwendbare Regularien 11

5.2 Verkabelung im Auslieferungszustand und elektrische Sicherheit 12

5.3 Checkliste 12

5.4 Bauteile dimensionieren 12

5.5 Typschildangaben zum eingebauten Motor 12

5.5.1 Permanentmagnetmotor (PM) 13

5.6 Motorleistungskabel anschließen 13

5.6.1 Stromdurchführungsplatte 14

5.6.2 Betrieb mit Frequenzumrichter (FU) oder Softstarter 14

5.7 Anschlusskasten 14

5.7.1 Verfügbare Öffnungen in den Anschlusskasten 14

5.7.2 Stromdurchführungsplatte und Bolzen beschichten 14

5.7.3 Anschlusskasten für FU-Betrieb vorbereiten 15

5.7.4 Anschlusskasten abdichten 15

5.8 Anforderungen an die Steuerlogik 15

5.9 Verdichtermotorschutz 15

5.9.1 Temperaturmesskreis 15

5.9.2 Verdichtermodul 16

5.9.3 Überlastschutz bei PM-Motoren 17

5.10 Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung) ... 17
5.11 Verdichtergehäuse zusätzlich erden ... 18

6 In Betrieb nehmen ... 18

7 Betrieb ... 18

7.1 Hinweise für sicheren Betrieb ... 18
7.2 Regelmäßige Prüfungen ... 18
7.2.1 Kondenswasser ... 18
7.3 Verriegeltes Schutz- oder Überwachungsgerät ... 19
7.4 Bei absehbar langem Stillstand beachten ... 19
7.5 Maßnahmen bei unbeabsichtigter Emission von R744 ... 19

8 Wartung ... 19

8.1 Schauglas reinigen ... 20
8.2 Ölwechsel ... 20
8.3 Druckentlastungsventil zur Atmosphäre ... 20
8.4 PM-Motor ... 21

9 Außer Betrieb nehmen ... 21

9.1 Stillstand ... 21
9.2 Demontage des Verdichters ... 21
9.2.1 2-stufige Verdichter haben 3 Druckräume ... 21
9.2.2 Verdichter entsorgen ... 21

10 Beim Montieren oder Austauschen beachten ... 21

10.1 Spezielle Schraubverbindungen ... 22
10.1.1 Metrische Schrauben bei Absperrventilen und Gegenflanschen sowie Schweiß- und Blindflanschen ... 22
10.1.2 Stopfen ohne Dichtung ... 22
10.1.3 Verschlussschrauben mit Feingewinde, Stopfen und Einschraubnippel ... 22
10.1.4 Einschraubnippel: Fühler- und Sensoreinheiten ... 23
10.1.5 Schaugläser und Bauteile an Schauglasposition ... 23
10.1.6 Verschlussmuttern mit Dichtring und Rotalock-Verbindungen ... 23
10.2 Schwingungsdämpfer ... 23
10.3 Magnetventile ... 23
10.4 Verschraubungen von Anschlusskastendeckel, Modulgehäuse und FU-Gehäuse ... 24
10.5 Befestigungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse ... 24
10.6 Abdichtungsverschraubungen für die Öffnungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse ... 24
10.7 Elektrische Kontakte ... 24
10.8 Metrische Schrauben mit Regelgewinde ... 25
10.9 Druckentlastungsventil zur Atmosphäre ... 25
10.10 Bördelverbindungen ... 25

1 Einleitung

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

Diese unvollständige Maschine ist vorgesehen zum Einbau in Anlagen entsprechend der EU-Maschinenverordnung (EU) 2023/1230, gültig ab 20. Januar 2027 oder entsprechend der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG gültig bis 19. Januar 2027.

Dieses Produkt fällt unter den Geltungsbereich der EU-RoHS-Richtlinie 2011/65/EU.

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.

Für ein druckbeaufschlagtes Bauteil kann darüber hinaus die EU-Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU 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.

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

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

Bestimmungsgemäße Verwendung: Kältemittelverdichter zum Einbau in Kälte- und Klimaanlagen

1.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten

- AT-150: verfügbare Ölheizungen – Überblick
- AT-300: Prinzipschaltbilder für BITZER Produkte
- AT-320: Anschlüsse und Absperrventile für BITZER Verdichter
- AT-330: Anlaufverfahren bei BITZER Verdichtern
- AT-744: Anwendungsleitfaden zum Einsatz von R744
- AW-100: Anzugsmomente für Schraubverbindungen
- AW-150: Heizungen montieren und elektrisch anschließen
- CT-120: Verdichterschutzgeräte für BITZER Verdichter
- KT-170: Öldifferenzdrucküberwachung montieren und elektrisch anschließen
- KT-180 oder AW-180: Ölniveauüberwachung montieren und elektrisch anschließen
- KT-240: Technische Information Verdichtermodul CM-RC-02 für Hubkolbenverdichter
- KT-241: Technische Information Erweiterungskarte CM-IO-A für CM-RC-02
- KT-242: Technische Information Erweiterungskarte CM-IO-B für CM-RC-02
- KT-420: Externe Frequenzumrichter bei BITZER Hubkolbenverdichtern

1.2 Typschild

Das Typschild ist auf dem Gehäuse des Verdichters angebracht und enthält relevante Informationen wie Maschinentyp, Seriennummer, Baujahr, Auslegungsdrücke und -temperaturen, etc. Außerdem enthält es die relevanten Prüfzeichen sowie den BITZER QR Code, anhand dessen sichergestellt werden kann, dass es sich um einen original BITZER Verdichter handelt.

Weitere Informationen finden sich jeweils in dem für die Handhabung relevanten Kapitel.

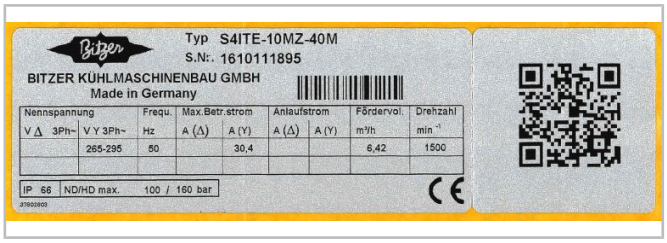


Abb. 1: Typschild (Beispiel)

1.3 Erläuterung der Typenbezeichnung

S 4 I T E - 10 M Z- 40M
Kennung für 2-stufige Bauart
S **4** I T E - 10 M Z- 40M
Zylinderzahl
S 4 **I** T E - 10 M Z- 40M
Kennung für Bohrung x Hub
S 4 I**T** E - 10 M Z- 40M
transkritische R744-Anwendungen
S 4 I T **E** - 10 M Z- 40M
BITZER ECOLINE
S 4 I T E - **10** M Z- 40M
Motorgröße
S 4 I T E - 10 **M** Z - 40M
PM-Motor
S 4 I T E - 10 M **Z** - 40M
Ölfüllung K = BSG68K
S 4 I T E - 10 M Z- **40M**
Motorkennung

1.4 Der Verdichtungsvorgang bei 2-stufigen Hubkolbenverdichtern

Ein 2-stufiger Verdichter komprimiert das Kältemittel zweimal. Zuerst saugt er es direkt in den oder die Niederdruckzylinderköpfe ein und bringt es auf Mitteldruck (MP).

Das Mitteldruckgas wird im Mitteldruckkanal außerhalb des Verdichters von der ersten zur zweiten Verdichtungsstufe geführt. Beim Eintritt in den Verdichter kühlt das Mitteldruckgas den Motor, wird ein zweites Mal verdichtet und tritt am Druckabsperrventil aus dem Verdichter aus.

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

2 Sicherheit

2.1 Autorisiertes Fachpersonal

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

2.2 Restrisiken

Von den Produkten, dem elektronischen Zubehör und weiteren Bauteilen können unvermeidbare Restrisiken ausgehen. Jede Person, die daran arbeitet, muss deshalb dieses Dokument sorgfältig lesen! Es gelten zwingend

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

Je nach Land kommen unterschiedliche Normen beim Einbau des Produkts zur Anwendung, beispielsweise: EN378, EN60204, EN60335, EN ISO14120, ISO5149, IEC60204, IEC60335, ASHRAE 15, NEC, UL-Normen.

2.3 Persönliche Schutzausrüstung

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



Abb. 2: Persönliche Schutzausrüstung tragen!

2.4 Sicherheitshinweise

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

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

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

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

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

2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise

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!

GEFAHR
R744 ist ein geruchs- und farbloses Gas und wird bei Emissionen nicht direkt wahrgenommen!
Bewusstlosigkeit und Erstickungsgefahr beim Einatmen zu hoher Konzentrationen!
Austritt von R744 und unkontrolliertes Abblasen, v. a. in geschlossen Räumen vermeiden!
Geschlossene Maschinenräume belüften!
Sicherheitsbestimmungen gemäß nationaler Gesetzgebung und geltenden Normen, z. B. EN378 einhalten!

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.

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

Kritische Temperatur 31,1°C entspricht 73,8 bara.

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

HINWEIS
Gefahr von unzureichender Schmierung durch hohe R744-Löslichkeit im Öl.
Betrieb bei kleinen Druckverhältnissen und geringer Sauggasüberhitzung führt zu niedriger Druckgas- und Öltemperatur.
Dauerbetrieb mit Frequenzen > 60 Hz verstärkt diesen Effekt und sollte daher vermieden werden.
Ggf. Rücksprache mit BITZER.

Bei Verdichtern mit Permanentmagnetmotor (PM):

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

HINWEIS
Der standardmäßig verbaute PTC-Temperaturfühler im Stator schützt den PM-Motor bei einem Temperaturanstieg (z. B. bei einem längeren Blockieren des Rotors) vor Motorüberlastung.

2.6 2-stufige Verdichter haben 3 Druckräume

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

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

3 Anwendungsbereiche

Einsatzgrenzen siehe BITZER SOFTWARE

Zulässige Kältemittel und Kältemaschinenöle

- Kältemittel: R744 oder

  technisches CO_2 der Reinheitsklasse 4.5 (max. H_2O ≤ 5 ppm)

  Die CO_2-Reinheitsklasse kann einen höheren H_2O Anteil enthalten, wenn ein großzügig dimensionierter Filtertrockner eingesetzt und die Anlage durch diesen befüllt wird. Es empfiehlt sich, den Filtertrockner nach der Inbetriebnahme mehrfach zu wechseln.
- Kältemaschinenöle: BSG68K (Standardölfüllung)

Maximal zugelassene Drücke

Niederdruckseite: bis 100 bar

Hochdruckseite: bis 160 bar

Minimaler Öffnungsdruck der Druckentlastungsventile zur Atmosphäre

Nieder- und Mitteldruckseite: bis 90 bar

Hochdruckseite: bis 148 bar

Maximal zulässige Drücke im Betrieb

siehe Einsatzgrenzen und BITZER SOFTWARE

Filtertrockner

Die Löslichkeit von Wasser in gasförmigem R744 ist wesentlich geringer als bei anderen Kältemitteln. Feuchtigkeit in CO_2 kann Säure-, Eis-, Hydratbildung und Korrosion zur Folge haben. Deshalb kann insbesondere bei Tiefkühlanwendungen schon ein relativ geringer Feuchtigkeitsanteil aus dem Kältemittel ausfrieren und Regelventile blockieren oder verstopfen. Ein reichlich dimensionierter Filtertrockner sowie ein Schauglas mit Feuchtigkeitsindikator für R744 sind deshalb erforderlich. Maximale Betriebsdrücke der Filtertrockner beachten! Feuchtigkeit und CO_2 können bei bestimmten Drücken und Temperaturen Hydrat bilden. Hydrat kann von Filtertrocknereinsätzen nicht adsorbiert werden. Daher empfiehlt sich der Einsatz von Filtertrocknern auf der Saugseite, oder ggf. in der Ölrückführleitung.

3.1 Betrieb mit externem Frequenzumrichter (FU)

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

4 Montage

Anzugsmomente siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 21.

4.1 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.
- ▸ OLM-IQ-AS kann nach unten überstehen. Verdichterfüße zum Abstellen unterbauen. Dabei auf dieses Bauteil besonders achten!

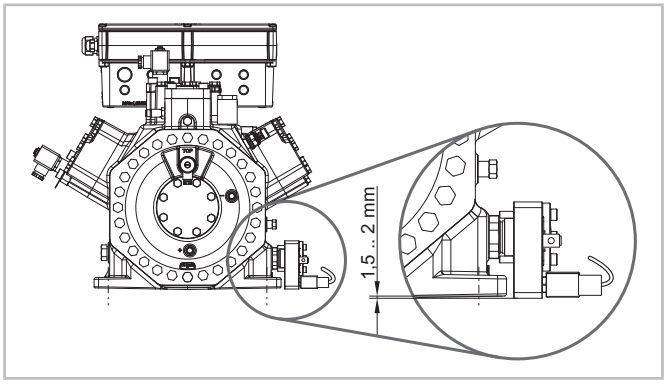


Abb. 3: OLM-IQ kann um wenige Millimeter nach unten überstehen.

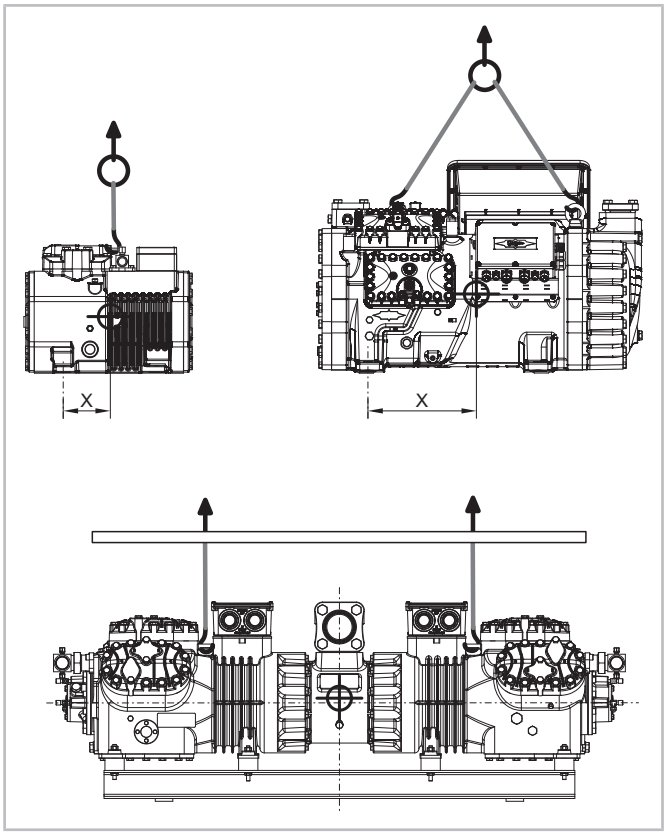


Abb. 4: Verdichter anheben, Abbildung zeigt Beispiele. X ist die Abweichung des Schwerpunkts gemessen von der Bohrung im Fuß auf der Lagerdeckelseite des Verdichters zur Verdichtermitte hin. Siehe nächstes Kapitel.

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

4.2 Verdichter aufstellen

- ▸ Den Verdichter waagrecht auf ebener Fläche aufstellen und befestigen.
- ▸ Der Untergrund oder Rahmen muss stabil sein. Er darf durch den Verdichter nicht in Schwingungen versetzt werden.
- ▸ Nicht oberhalb 2000 Meter über dem 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.

4.2.1 Ausbau- und Wartungsfreiräume vorsehen

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

Mögliches Zubehör je nach Verdichtertyp und -konfiguration:

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

4.2.2 Starre Montage

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

speziell auf den Verdichter abgestimmten Schwingungsdämpfer.

4.2.3 Montage auf Schwingungsdämpfern

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

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

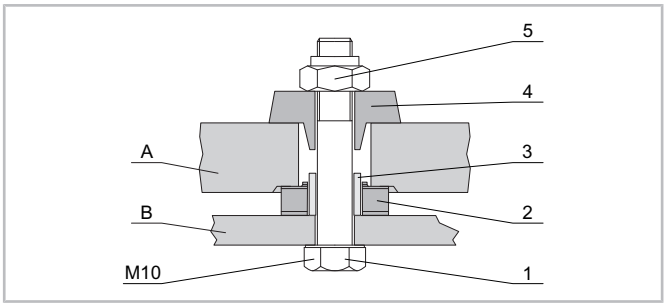
Schwingungsdämpfer

Für jeden Verdichter muss der passende Schwingungsdämpfersatz verwendet werden:

Verdichter	Härte
S4ITE	60 Shore

Schwingungsdämpfer montieren

Schwingungsdämpfer mit Distanzhülse, Gummielement und durchgängiger Schraube



- Montagepositionen der Schwingungsdämpfer entsprechend Fußlochabstand des Verdichters (A) auf Rahmen oder Profil (B) markieren.
- Gummielement (2) und Distanzhülse (3) auf dem Rahmen oder Profil positionieren.
- Verdichter (A) aufsetzen.
- Schraube (1) von unten durchschieben.
- Anschlagpuffer (4) von oben aufsetzen und mit der selbstsichernden Mutter (5) befestigen.
- Mutter (5) soweit anziehen bis eine Deformation des Anschlagspuffers zu sehen ist.

4.3 In den Kältekreislauf einbinden

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

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

Bei allen Anschlüssen am Produkt beachten:

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

4.3.1 Zubehör

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

Passenden Druckgastemperaturfühler auswählen

Je nach Verdichtermotorschutz müssen unterschiedliche Messfühlertypen eingesetzt werden:

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

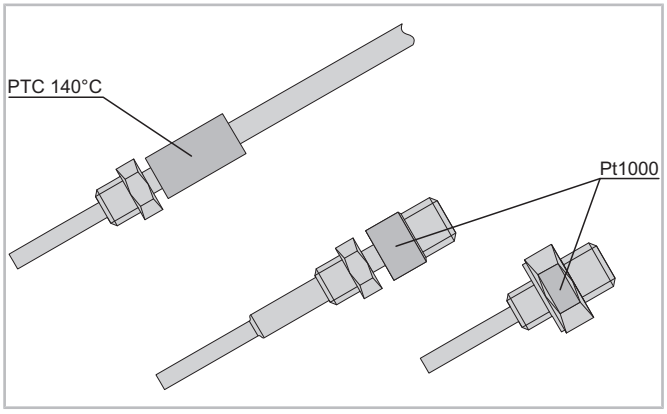


Abb. 5: Position der Typenbezeichnung an Druckgastemperaturfühlern

Überwachung der Ölversorgung

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

Montage und elektrischer Anschluss von Peripheriegeräten zur Öldrucküberwachung siehe KT-170 und zur Ölniveauüberwachung siehe AW-180.

Vorgerüstete Auslieferung

Wenn die Prismaeinheit der Ölniveauüberwachung vormontiert bestellt wurde, ist der Verdichter als Ganzes im Werk auf Druckfestigkeit und Dichtheit geprüft worden. Die nachträgliche Prüfung auf Dichtheit ist in diesem Fall nicht erforderlich.

Ölheizung

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

Die Ölheizung muss im Stillstand des Verdichters betrieben werden bei

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

Die Ölheizung ist im unteren Teil des Gehäuses montiert. Sie befindet sich in einer Gehäusebohrung oder in einer Tauchhülse. Dadurch kann sie getauscht werden ohne in den Kältekreislauf einzugreifen. Anschlussposition siehe Maßzeichnung.
Technische Daten und Produktzuordnung siehe Online-Dokument AT-150, Montage und elektrischer Anschluss siehe AW-150.

Ölabscheider

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

4.4 Anschlüsse und Maßzeichnungen

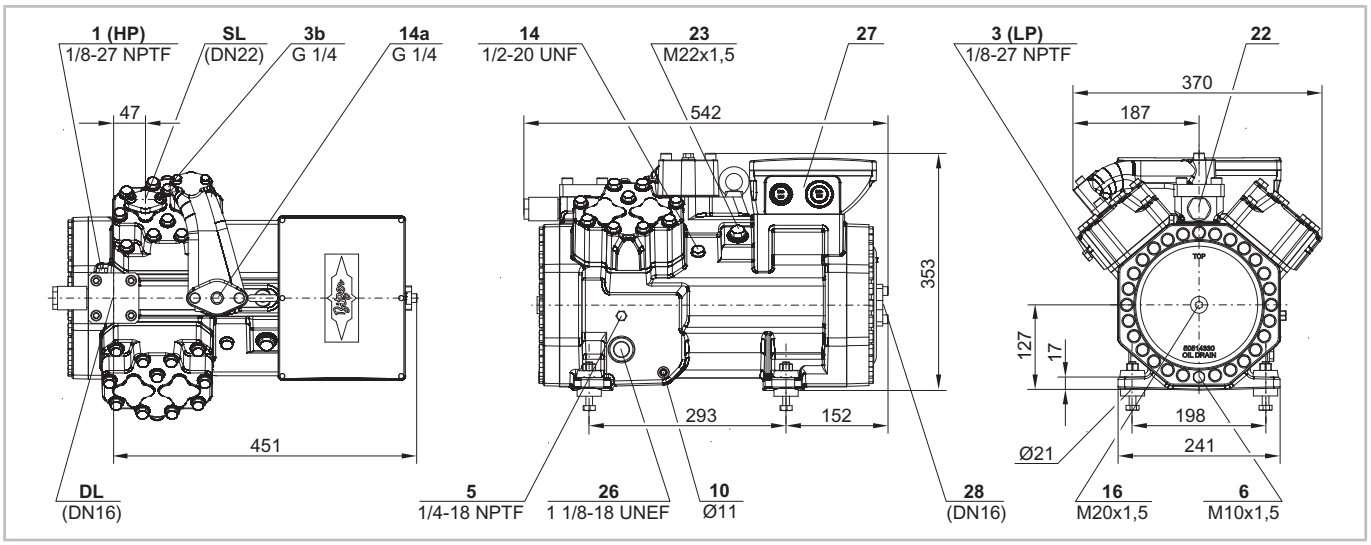


Abb. 6: S4ITE

Anschlusspositionen	
1	Hochdruckanschluss (HP) Anschluss für Hochdruckschalter (HP)
1a	Anschluss für Hochdruckmessumformer (HP)
1b	Zusätzlicher Hochdruckanschluss (HP)
2	Anschluss für Druckgastemperaturfühler (HP)
3	Niederdruckanschluss (LP) Anschluss für Niederdruckschalter (LP)
3a	Anschluss für Niederdruckmessumformer (LP)
3b	Zusätzlicher Niederdruckanschluss (LP)
4	Anschluss für RI/CIC-Einspritzdüse (LP)
4a	Anschluss für RI/CIC-Fühler
5	Öleinfüllstopfen
6	Ölablass
7	Ölfilter (Magnetschraube)
8	Ölrückführung (aus Ölabscheider)
8*	Ölrückführung mit unlöslichem Öl bei R717-Anwendungen
9	Anschluss für Öl- und Gasausgleich (Parallelbetrieb)
9a	Anschluss für Gasausgleich (Parallelbetrieb)
9b	Anschluss für Ölausgleich (Parallelbetrieb)
10	Anschluss für Ölheizung
11	Öldruckanschluss +
12	Öldruckanschluss –
13	Kühlwasseranschluss
14	Mitteldruckanschluss (MP)
14a	Zusätzlicher Mitteldruckanschluss (MP)
15	Kältemitteleinspritzung (Betrieb ohne Kältemittelunterkühler und mit thermostatischem Expansionsventil)
16	Anschluss für Ölüberwachung (Ölniveau oder Öldruckdifferenz)
17	Kältemitteleintritt am Unterkühler
18	Kältemittelaustritt am Unterkühler
19	Klemmfläche
20	Stromdurchführungsplatte
21	Wartungsanschluss für Ölventil
22	Druckentlastungsventil zur Atmosphäre (Druckseite)
23	Druckentlastungsventil zur Atmosphäre (Saugseite)
24	Modulgehäuse (IQ MODUL enthalten)

Anschlusspositionen	
25	Aktor-Sensor-Einheit des Ölniveaureglers
26	Schauglas
27	Anschlusskasten
28	Anschluss für Drosseldampfventil (Flash-Gas)
A	Anschluss für Leistungsspannungsversorgung
B	Anschluss für Motortemperaturüberwachung
SL	Sauggasleitung
DL	Druckgasleitung

Maßangaben können Toleranzen entsprechend EN ISO 13920-B aufweisen.

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

5 Elektrischer Anschluss

Für das Produkt und dessen elektrisches Zubehör gelten gemäß der EU-Maschinenverordnung (EU) 2023/1230 Anhang III, gültig ab 20. Januar 2027 oder gemäß der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang I gültig bis 19. Januar 2027, die Schutzziele der EU-Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU. Bei allen Arbeiten an der Anlagenelektrik: EN60204-1, die Sicherheitsnormenreihe IEC60364 und nationale Schutzbestimmungen berücksichtigen.



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

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

5.1 Weitere auf das Verdichtermodul anwendbare Regularien

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

- Störaussendung
  EN61000-6-3 Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe

- Störfestigkeit
  EN61000-6-2, CM-..-02 auch EN61000-6-7 Störfestigkeit für Industriebereiche

Weitere Angaben und Normen siehe Konformitätserklärung des Herstellers.

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

5.2 Verkabelung im Auslieferungszustand und elektrische Sicherheit

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

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

Das Verdichterschutzgerät darf nicht über eine Automatik entriegelt werden.

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

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

5.3 Checkliste

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

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

5.4 Bauteile dimensionieren

- ▸ Motorschütze, Kabel und Sicherungen bei Direktanlauf entsprechend dem maximalen Betriebsstrom und der maximalen Leistungsaufnahme des Motors auswählen. Bei anderen Anlaufmethoden entsprechend der jeweils geringeren Last.
- ▸ Kabelquerschnitte und -mantelqualität entsprechend den örtlichen Vorschriften und dem Aufstellort auswählen, beispielsweise UV- oder/und ölbeständig.
- ▸ Überlastschutzeinrichtung in der Leistungsspannungsversorgung des Verdichters so auslegen, dass sie schwere elektrische Fehler schnell und unterhalb der Auslöseschwelle der Verdichtersicherung absichert. Es könnte beispielsweise ein zeiteinstellbares Überlastrelais oder ein Leistungsschalter gewählt werden.

5.5 Typschildangaben zum eingebauten Motor

Der Verdichter ist für Betrieb mit Frequenzumrichter (FU) konzipiert. Das Typschild weist die elektrischen Daten des eingebauten Motors mit FU-Betrieb bei 50 Hz aus.

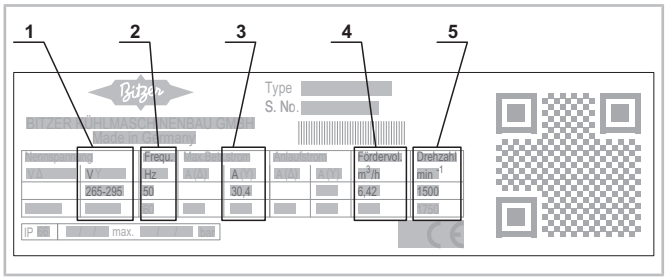


Abb. 7: Typisches Typschild mit Angaben für den Betrieb mit Frequenzumrichter bei 50 Hz

1	Spannungsbereich bei 50 Hz
2	Bezugsfrequenz
3	Max. Betriebsstrom bei 50 Hz
4	Fördervolumen bei 50 Hz
5	Verdichterdrehzahl bei 50 Hz

5.5.1 Permanentmagnetmotor (PM)

Die im Motor enthaltenen Permanentmagnete erzeugen ein nicht vernachlässigbares magnetisches Feld, das jedoch vom Verdichtergehäuse abgeschirmt wird.

Am Verdichter angebrachte Sicherheitszeichen

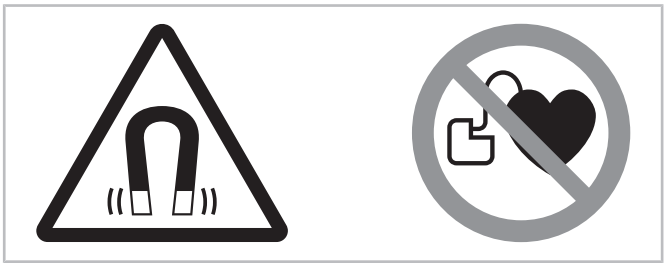


Abb. 8: Warn- und Verbotsschilder auf einem Verdichter mit Permanentmagnetmotor

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

Alle Arbeiten am Verdichter dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die nicht zum benannten Personenkreis gehören.

WARNUNG
Induktion, elektrische Spannung!
Motor keinesfalls drehen, wenn der Anschlusskasten offen ist!

Wenn der Rotor gedreht wird, induziert er an den Stromdurchführungsbolzen eine elektrische Spannung – auch wenn der Motor abgeschaltet ist.

Zulässige Arbeiten am Verdichter mit PM-Motor:

- Brücken gemäß Aufkleber im Anschlusskasten montieren.
- Netzphasen an die Motorbolzen entsprechend dem Aufkleber im Anschlusskastendeckel anschließen.

5.6 Motorleistungskabel anschließen

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

- Anschlusskastendeckel entfernen.

→ Je nach Verdichterausführung und Art des Verdichterschutzes kann direkt auf dem Anschlusskasten das Modulgehäuse montiert sein. Es enthält das Verdichtermodul und ist mit den Schrauben des Anschlusskastendeckels verschraubt.

- Wenn vorhanden: Modulgehäuse abnehmen. Darauf achten, dass die beiden orangenen Kabel nicht beschädigt werden und dass sich die Anschlüsse nicht lösen.
- Kabel und Kabelschuhe entsprechend dem Leitungsquerschnitt wählen, den die Motorleistung erfordert.
- Leistungskabel für den Verdichtermotor durch passende Kabeldurchführungen in den Anschlusskasten legen.
- Kabelschuhe um die Kabelenden montieren.
- Schutzleiter an ⏚ oder PE anschließen.
- Leistungskabel und ggf. Brücken entsprechend den folgenden Kapiteln anschließen.
- Vorhandene Isolatoren unverändert verwenden.
- Kabeldurchführungen gut abdichten.
- Die beiden Kabel des Motortemperaturmesskreises prüfen.
- Alle Kabelanschlüsse an der Stromdurchführungsplatte auf festen Sitz prüfen.
- Wenn vorhanden: Das Modulgehäuse wieder aufsetzen.
- Anschlüsse der beiden Kabel des Motortemperaturmesskreises an den Klemmen CN11 und CN12 des Moduls auf festen Sitz prüfen.
- Anschlusskastendeckel aufsetzen und festschrauben.

5.6.1 Stromdurchführungsplatte

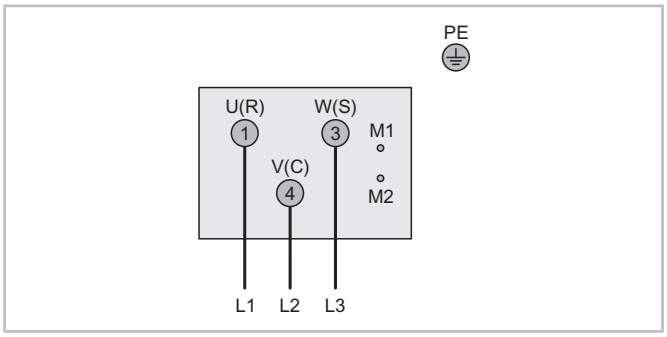


Abb. 9: Stromdurchführungen, innen angeschlossene Motorwicklungen und Leistungsanschluss

- 1 Schutzleiteranschluss mit Gewinde: M8x1,25
- 3 Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung des Motors
  - Gewinde: M5x0,8
  - Maximal mögliche Breite der Kabelschuhe: 10 mm, Lochdurchmesser mindestens 5,5 mm

► Leistungskabel entsprechend dieser Abbildung anschließen.

5.6.2 Betrieb mit Frequenzumrichter (FU) oder Softstarter

► Motor im Direktanlauf anschließen.

► Softstarter so einstellen, dass der Motor innerhalb von weniger als 2 Sekunden auf Nennspannung kommt.

► Zulässiger Frequenzbereich siehe Online-Dokument KT-420

► FU-Programmierung, siehe ebenfalls KT-420. Kabel entsprechend den Angaben des FU-Herstellers verwenden. Wenn geschirmte Kabel gefordert werden, müssen sie auch geerdet werden.

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

5.7 Anschlusskasten

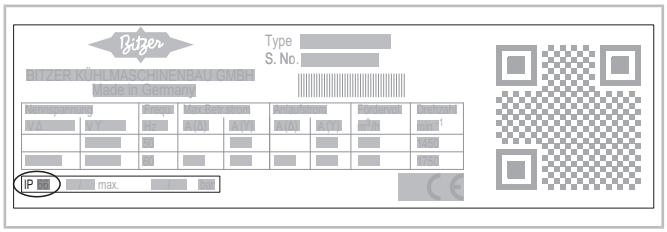


Abb. 10: Links unten auf dem Typschild befindet sich die Angabe der Schutzart.

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

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

5.7.1 Verfügbare Öffnungen in den Anschlusskasten

Kunststoffanschlusskasten

- 5 x M16
- 3 x M16 oder M20
- 2 x M20 oder M25
- 1 x M25 oder M40
- 1 x G1/2" oder G3/4"

IQ MODUL-kompatibler Kunststoffanschlusskasten

- 1 x M16 oder M20
- 1 x M20 oder M25
- 1 x M25 oder M32
- 1 x M25 oder M40

Metallanschlusskasten

- 5 x M16
- 1 x M20
- 2 x M25
- 1 x M25 oder M40
- 1 x G1/2" oder G1"

5.7.2 Stromdurchführungsplatte und Bolzen beschichten

Bei Tiefkühlung mit geringer Sauggasüberhitzung kann es zu starker Bereifung der Motorseite und teilweise auch des Anschlusskastens kommen. Um in solchen Fällen Spannungsüberschläge durch Kondenswasser

zu vermeiden, empfiehlt sich eine Beschichtung der Stromdurchführungsplatte und der Bolzen mit Isolierpaste.

5.7.3 Anschlusskasten für FU-Betrieb vorbereiten

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

Bei Anschlusskästen aus nichtleitendem Material:

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

Anschlusskasten austauschen

In manchen Fällen kann es notwendig werden, den Anschlusskasten auszutauschen, beispielsweise um den Verdichter für FU-Betrieb vorzubereiten. Ein defekter Anschlusskasten muss ausgetauscht werden.

Der Anschlusskasten ist mit mehreren Schrauben um die Stromdurchführungsplatte am Verdichtergehäuse befestigt.

- ▸ Kabelkontakte notieren und alle Kabelverbindungen lösen.
- ▸ Wenn vorhanden Verdichterschutzgerät entfernen.
- ▸ Schrauben um die Stromdurchführungsplatte entfernen.
- ▸ Anschlusskasten entfernen.
- ▸ Dichtfläche am Verdichtergehäuse reinigen.
- ▸ Ggf. mitgelieferte Dichtung aufsetzen.
- ▸ Neuen Anschlusskasten aufsetzen.
- ▸ Schrauben über Kreuz und in mehreren Schritten anziehen.
- ▸ Ggf. Verdichterschutzgerät montieren.
- ▸ Kabelverbindungen wieder herstellen.
- ▸ Anschlusskasten aus Metall an das Schutzleitersystem anschließen.
- ▸ Anschlusskastendeckel aus Metall an das Schutzleitersystem anschließen.

5.7.4 Anschlusskasten abdichten

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

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

5.8 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:
  - 12 Anläufe pro Stunde
- ▸ Vorgaben zur Schalthäufigkeit auch bei Wartungsarbeiten einhalten!

5.9 Verdichtermotorschutz

Der Standardlieferumfang enthält ein Verdichtermodul im Modulgehäuse oder ein Verdichterschutzgerät, das im Anschlusskasten montiert ist.

5.9.1 Temperaturmesskreis

Die Anschlussklemmen des Temperaturmesskreises sind auf der Stromdurchführung in den Verdichter mit M1 und M2 oder T1 und T2 gekennzeichnet. 2-Zylinder-Verdichter haben einen Ovalflansch mit zwei

Stromdurchführungen. Die Kabel des Motortemperaturmesskreises sind orange markiert. Es handelt sich dabei um ein PTC-Element in jeder Motorwicklung. Im Auslieferungszustand sind die Anschlüsse mit dem Verdichterschutzgerät oder dem Verdichtermodul verbunden. Es sei denn, das Verdichterschutzgerät wird als Beipack geliefert.

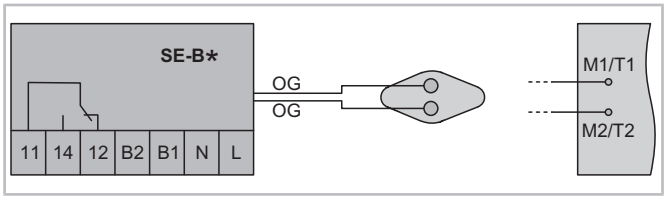


Abb. 11: Temperaturmesskreis mit SE-B*

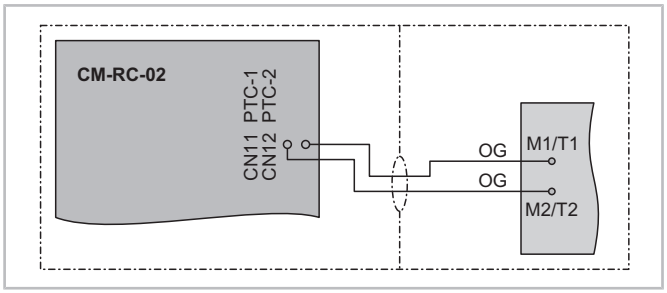


Abb. 12: Temperaturmesskreis mit CM-RC-02, beim CM-RC-01 sind die Kabel an Klemmleiste CN10 angeschlossen

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

5.9.2 Verdichtermodul

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

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

Das CM-RC-02 befindet sich im Verdichterbetriebsmodus.

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

Erforderliche Peripherie

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

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

Verdichtermodul elektrisch anschließen

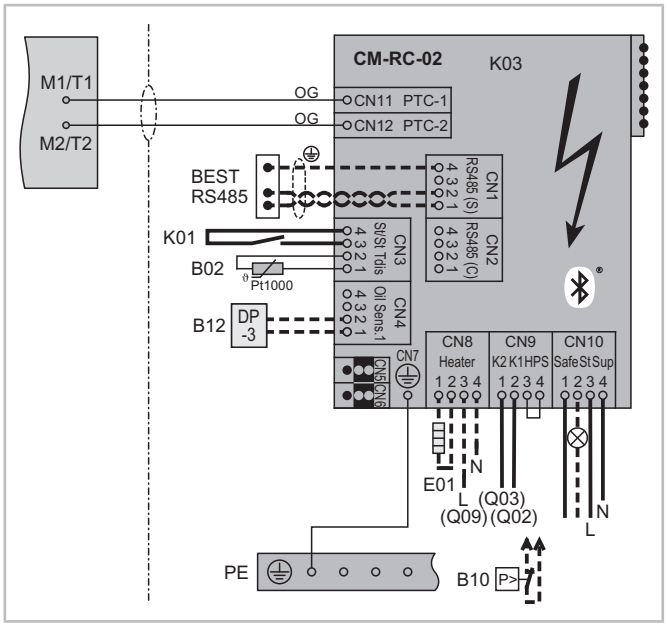


Abb. 13: Elektrischer Anschluss des CM-RC-02 im Verdichterbetriebsmodus, der Temperaturmesskreis (dünne Kabel) und der Druckgastemperaturfühler (B02) werden verdrahtet ausgeliefert. Dick gezeichnete Kabel: erforderliche elektrische Anschlüsse, gestrichelt: optionale Anschlussmöglichkeiten

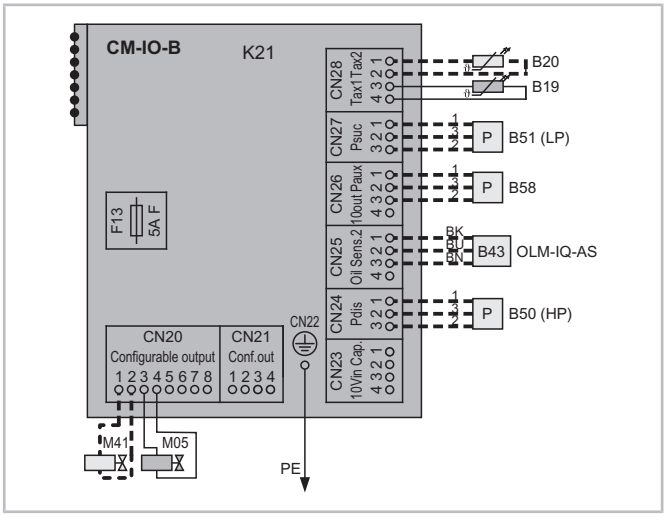


Abb. 14: Elektrischer Anschluss des CM-IO-B: Das RI-Einspritzventil (M05) und der Miteldruckgastemperaturfühler (B19) (dünne Kabel) werden verdrahtet ausgeliefert, gestrichelt: optionale Anschlussmöglichkeiten

Erforderliche elektrische Anschlüsse

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

Optionale elektrische Anschlüsse

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

5.9.3 Überlastschutz bei PM-Motoren

Der Motortemperaturmesskreis (PTC-Element im Stator) schützt den PM-Motor bei einem Temperaturanstieg, z. B. bei einem längeren Blockieren des Rotors, vor Motorüberlastung.

5.10 Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung)

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

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

Eine erneute Hochspannungsprüfung darf nur mit max. 1000 V ∿ 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.

5.11 Verdichtergehäuse zusätzlich erden



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

- Bei Aufstellung im Freien: Verdichter mit einem Schutzleitersystem zur Ableitung der elektrischen Ladung durch Blitzeinschlag ausstatten.

6 In Betrieb nehmen



Information
Da diese Verdichter für den Betrieb in den ECO-LITE R744-Verflüssigungssätzen vorgesehen sind, bitte die Hinweise zur Inbetriebnahme in der Betriebsanleitung KB-207 beachten!

Weitere Informantionen zur Inbetriebnaheme 2-stufiger Verdichter in transkritischen R744-Systemen finden sich im Anwendungsleitfaden zum Einsatz von R744 (AT-744 HTML).

7 Betrieb

7.1 Hinweise für sicheren Betrieb

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



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

- Blasenfreie Flüssigkeit am Eintritt des Expansionsventils sicherstellen.
- Stabile Betriebsweise bei allen Betriebs- und Lastzuständen sicherstellen, auch Teillast, Sommer-/Winterbetrieb und bei FU-Betrieb für alle Drehzahlen, insbesondere bei minimaler und maximaler Drehzahl.
- Ausreichend hohe Sauggasüberhitzung sicherstellen, dabei auch minimale Druckgastemperaturen berücksichtigen. Minimale Druckgastemperatur = Verflüssigungstemperatur (t_c) + 40 K.
- Bei Dauerbetrieb: Öltemperatur 30°C und Druckgastemperatur 50°C nicht unterschreiten!
- Beim Anlauf des Verdichters sollte die Öltemperatur, unter dem Ölschauglas gemessen, 30 K über der Umgebungstemperatur liegen. Sie darf 20°C keinesfalls unterschreiten.
- Ölheizung im Stillstand immer in Betrieb belassen.
- Automatische Sequenzumschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittelkreisläufen.

7.2 Regelmäßige Prüfungen

Anlage entsprechend den nationalen Vorschriften regelmäßig prüfen. Dabei folgende Punkte kontrollieren und beheben, siehe Kapitel Wartung, Seite 19:

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

Anzugsmomente siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 21.

- Datenprotokoll pflegen.

7.2.1 Kondenswasser

Die Kabelverschraubungen sollten so dicht geschlossen sein, dass sich kein Kondenswasser bilden kann. Wenn dies in einer ungünstigen Konstellation dennoch

auftritt, kann es bei den meisten Verdichtern aus dem Anschlusskasten abgeleitet werden. An der tiefsten Stelle des Anschlusskastens befindet sich ein Ablassstopfen, der entfernt werden kann. Dadurch sinkt die Schutzart des Anschlusskastens von IP66 auf IP54!

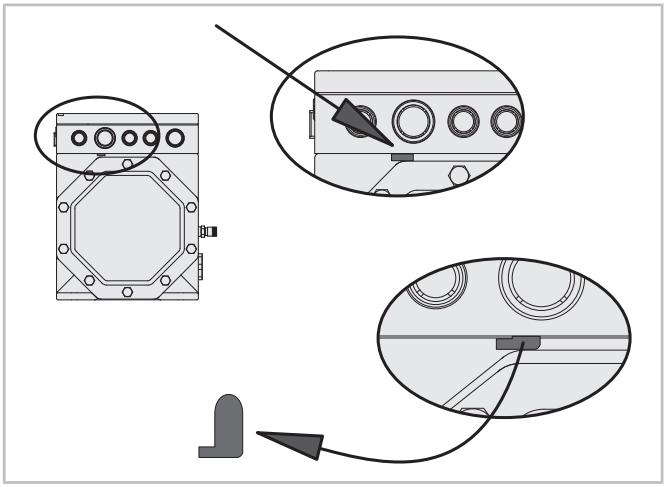


Abb. 15: Beispiel für Ablassstopfen für Kondenswasser am Anschlusskasten

7.3 Verriegeltes Schutz- oder Überwachungsgerät

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

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

7.4 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.

7.5 Maßnahmen bei unbeabsichtigter Emission von R744

GEFAHR
R744 ist ein geruchs- und farbloses Gas und wird bei Emissionen nicht direkt wahrgenommen!
Bewusstlosigkeit und Erstickungsgefahr beim Einatmen zu hoher Konzentrationen!
Austritt von R744 und unkontrolliertes Abblasen, v. a. in geschlossen Räumen vermeiden!
Geschlossene Maschinenräume belüften!
Sicherheitsbestimmungen gemäß nationaler Gesetzgebung und geltenden Normen, z. B. EN378 einhalten!

Sollte es zu unkontrollierter Emission von R744 kommen, folgende Maßnahmen ergreifen:

- Raum sofort verlassen, Personen warnen, für ausreichende Lüftung sorgen.
- Betreten des Bereichs nur mit umluftunabhängigem Atemschutzgerät, wenn die Ungefährlichkeit der Atmosphäre nicht nachgewiesen ist.
- Im Freien auf windzugewandter Seite bleiben. Bereich absperren.
- Druckentlastungsventile der Verdichter nach Abblasen austauschen, da der Öffnungsdruck nach solch einem Vorgang reduziert/herabgesetzt sein kann.
- Sicherheitsventile der Anlage nach Abblasen auf Dichtheit prüfen und ggf. austauschen.

8 Wartung

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

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

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

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

Bei Montage von Zubehörteilen

Technische Daten siehe beigepackte Herstellerinformation.

8.1 Schauglas reinigen

- □ Neue Dichtung und Drehmomentschlüssel bereit halten.
- □ Ölwanne bereit legen.
- ▸ Kälteanlage ausschalten.
- ▸ Alle Rohrleitungen des Kältekreislaufs vor und hinter dem Produkt absperren.
- ▸ Produkt auf drucklosen Zustand bringen.
- ▸ Kältemittel absaugen.
- ▸ Öl ablassen und auffangen.
- ▸ Schauglas abschrauben.
- ▸ Gewinde sorgfältig reinigen.
- ▸ Schauglas mit einem weichen Tuch reinigen. Wenn nötig etwas Lösungsmittel verwenden.
- ▸ Schauglas einschrauben. Dabei eine neue Dichtung verwenden. Anzugsmoment siehe Kapitel Schaugläser und Bauteile an Schauglasposition, Seite 23.
- ▸ Produkt auf Dichtheit prüfen.
- ▸ Öl wieder verwenden oder umweltgerecht entsorgen.
- ▸ Kältekreislauf vor und hinter dem Produkt öffnen.

8.2 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. 200 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.

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

Säuretest

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

8.3 Druckentlastungsventil zur Atmosphäre

- □ Wenn ein solches Ventil abgeblasen hat muss es ersetzt werden, da der Öffnungsdruck nach solch einem Vorgang vermindert sein kann. Position siehe Maßzeichnung.
- ▸ Nur passendes Originalersatzteil verwenden. Abblasdruck auf dem Typschild beachten.
- ▸ Verdichter absperren und auf drucklosen Zustand bringen.
- ▸ Das Druckentlastungsventil ist direkt am Gehäuse montiert.
- ▸ Schutzkappe entfernen.
- ▸ Ventilkörper abschrauben.
- ▸ Dichtung entfernen und Gewinde reinigen.
- ▸ Gewinde des neuen Ventilkörpers mit Montagekleber benetzen.
- ▸ Neue Dichtung aufsetzen und Ventilkörper einschrauben.
- ▸ Schutzkappe aufschauben.
- ▸ Verdichter mit getrocknetem Stickstoff auf Dichtheit prüfen.
- ▸ Verdichter evakuieren.
- ▸ Kältemittel nachfüllen.

Anzugsmomente siehe Druckschrift AW-100 oder siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 21.

8.4 PM-Motor



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



WARNUNG
Induktion, elektrische Spannung!
Motor keinesfalls drehen, wenn der Anschlusskasten offen ist!

Wenn der Rotor gedreht wird, induziert er an den Stromdurchführungsbolzen eine elektrische Spannung – auch wenn der Motor abgeschaltet ist.

9 Außer Betrieb nehmen

9.1 Stillstand

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

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

9.2 Demontage des Verdichters



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



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

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

Kältemittel nicht abblasen, sondern umweltgerecht entsorgen!

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

9.2.1 2-stufige Verdichter haben 3 Druckräume

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

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

9.2.2 Verdichter entsorgen

Öl aus dem Verdichter ablassen. Altöl umweltgerecht entsorgen!

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

10 Beim Montieren oder Austauschen beachten



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

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

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

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

Vor der Montage

- Gewinde und Gewindebohrung sorgfältig reinigen.
- Ausschließlich neue Dichtungen verwenden!
- Flachdichtungen und O-Ringe dürfen leicht mit Öl benetzt werden.

- Metallträgerdichtungen keinesfalls einölen!
- Ausschließlich die jeweils vorgesehene Dichtung verwenden.
- Bei Änderungen an einem R744-Verdichterzylinderkopf ausschließlich neue Schrauben verwenden.

Zulässige Einschraubmethoden

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

Flanschverbindungen

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

10.1 Spezielle Schraubverbindungen

Die folgenden Kapitel enthalten Anzugsmomente für speziell definierte Fälle. Für alle anderen Schraubverbindungen siehe Kapitel Metrische Schrauben mit Regelgewinde, Seite 25.

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

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

Fall A: Schrauben der Festigkeitsklasse 5.6

Fall D: Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8.

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

10.1.2 Stopfen ohne Dichtung

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

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

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

10.1.3 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	
G1/2		80 Nm	
G1 1/4		180 Nm	
1 1/8-18 UNEF			50 Nm

Für alle anderen metrischen Einschraubnippel gelten die gelisteten Anzugsmomente.

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

10.1.4 Einschraubnippel: Fühler- und Sensoreinheiten

Größe	Bauteil	
1/8-27 NPTF	Schrader-Ventil	20 .. 25 Nm
1/4-18 NPTF	Schrader-Ventil	30 .. 35 Nm
1/8-27 NPTF	Temperaturfühler	30 Nm
3/8-24 UNF	Druckmessumformer max. 160 bar	26 .. 28 Nm
7/16-20 UNF	Druckmessumformer	15 Nm
1/2-20 UNF	Druckmessumformer max. 100 bar	26 .. 28 Nm
G1/4	Druckmessumformer	35 Nm
M20 x 1,5 SW24	DP-1	50 .. 60 Nm
M20 x 1,5 SW24	Delta-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 22.

10.1.5 Schaugläser und Bauteile an Schauglasposition

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

Beim Montieren oder Austauschen beachten:

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

10.1.6 Verschlussmuttern mit Dichtring und Rotalock-Verbindungen

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

SW: Schlüsselweite in mm

10.2 Schwingungsdämpfer

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

10.3 Magnetventile

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

Befestigungsmuttern der Magnetspule

Größe	
M10	5 Nm
M14	15 Nm

Schraubverbindung der Gerätesteckdose, M3: maximal 1 Nm

- Magnetspule sorgfältig befestigen.
- Informationen des Herstellers beachten.

10.4 Verschraubungen von Anschlusskastendeckel, Modulgehäuse und FU-Gehäuse

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

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

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

10.5 Befestigungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse

Befestigung von Schutzgeräten, CM-Modulen und Erweiterungskarten

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

10.6 Abdichtungsverschraubungen für die Öffnungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse

Die Verschraubungen bestehen aus Schraube und Gegenmutter.

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

Verschlussstopfen: 2,5 Nm

10.7 Elektrische Kontakte



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

- ▸ Kabelmarkierungen beim Ablängen übertragen.

Kontakte an Stromdurchführungsplatte

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

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

①: Mit Keilsicherungsscheibenpaar montieren.

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

Kabelbefestigung in Klemmleisten

Größe	
M2	0,25 Nm
M3	0,5 Nm
M4	1,2 Nm

Diese Anzugsmomente gelten mit und ohne Kabel.

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

10.8 Metrische Schrauben mit Regelgewinde

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

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

Fall A: Schrauben mit Flachdichtung, Festigkeitsklasse 5.6

Fall B: Schrauben ohne Flachdichtung, Festigkeitsklasse 8.8 oder 10.9

Fall C: Schrauben mit Flachdichtung oder Metallträgerdichtung, Festigkeitsklasse 10.9

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

②: bei 8-Zylinder-Verdichtern für R744

10.9 Druckentlastungsventil zur Atmosphäre

Diese Ventile für R744-Verdichter blasen aus dem Verdichter in die Umgebung ab, wenn der Druck den maximal zulässigen Druck übersteigt (PS max für Druck- oder Saugseite).

Größe	
1/4-18 NPTF	30 .. 35 Nm
7/16-20 UNF	10 .. 15 Nm
M22 x 1,5	80 Nm
M24 x 1,5	80 Nm

Schutzkappe: 25 Nm

10.10 Bördelverbindungen

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

①: Nennaußendurchmesser nach EN12735-1 und EN12735-2

②: Mindestwanddicke in mm

Table of contents

1 Introduction 28

1.1 Also observe the following technical documents 28

1.2 Name plate 28

1.3 Explanation of the model designation 29

1.4 The compression process in 2-stage reciprocating compressors 29

2 Safety 29

2.1 Qualified and authorised staff 29

2.2 Residual risks 29

2.3 Personal protective equipment 29

2.4 Safety references 29

2.5 General safety references 30

2.6 2-stage compressors have 3 pressure chambers 30

3 Application ranges 31

3.1 Operation with external frequency inverter (FI) 31

4 Mounting 31

4.1 Transporting the compressor 31

4.2 Installing the compressor 32

4.2.1 Providing clearances for removal and maintenance 32

4.2.2 Rigid mounting 32

4.2.3 Mounting on vibration dampers 33

4.3 Incorporation in the refrigerant circuit 33

4.3.1 Accessories 33

4.4 Connections and dimensional drawings 34

5 Electrical connection 35

5.1 Further regulations applicable to compressor module 36

5.2 Wiring in the state of delivery and electrical safety 36

5.3 Checklist 36

5.4 Dimensioning components 36

5.5 Name plate details for the installed motor 36

5.5.1 Permanent magnet motor (PM) 37

5.6 Connecting the motor power cables 38

5.6.1 Terminal plate 38

5.6.2 Operation with frequency inverter (FI) or soft starter 38

5.7 Terminal box 39

5.7.1 Available openings in the terminal box 39

5.7.2 Coating terminal plate and pins 39

5.7.3 Preparing the terminal box for FI operation 39

5.7.4 Sealing the terminal box 39

5.8 Control logic requirements 40

5.9 Compressor motor protection 40

5.9.1 Temperature control circuit 40

5.9.2 Compressor module 40

5.9.3 Overload protection for PM motors 42

5.10 High potential test (insulation strength test) ... 42
5.11 Additionally earthing the compressor housing ... 42

6 Commissioning ... 42

7 Operation ... 42

7.1 Instructions for safe operation ... 42
7.2 Regular checks ... 43
7.2.1 Condensation water ... 43
7.3 Locked protection or monitoring device ... 43
7.4 In case of foreseeable long standstill ... 43
7.5 Measures in case of unintentional emission of R744 ... 43

8 Maintenance ... 44

8.1 Cleaning the sight glass ... 44
8.2 Oil change ... 44
8.3 Pressure relief valve to the atmosphere ... 45
8.4 PM motor ... 45

9 Decommissioning ... 45

9.1 Standstill ... 45
9.2 Dismantling the compressor ... 45
9.2.1 2-stage compressors have 3 pressure chambers ... 45
9.2.2 Disposing of the compressor ... 45

10 Mind when mounting or replacing ... 46

10.1 Special screwed connections ... 46
10.1.1 Metric screws of shut-off valves, counter flanges, welding and blind flanges ... 46
10.1.2 Plugs without gasket ... 46
10.1.3 Sealing screws with fine thread, plugs and screwed nipples ... 47
10.1.4 Screwed nipples: Sensor units ... 47
10.1.5 Sight glasses and components at sight glass position ... 47
10.1.6 Sealing nuts with gasket ring and Rotalock connections ... 47
10.2 Vibration dampers ... 48
10.3 Solenoid valves ... 48
10.4 Screwed connections of terminal box, module housing and FI housing cover ... 48
10.5 Fixings in terminal box and module housing ... 48
10.6 Sealing screwed connections for the openings into terminal box and module housing ... 48
10.7 Electrical contacts ... 48
10.8 Metric screws with standard thread ... 49
10.9 Pressure relief valve to the atmosphere ... 49
10.10 Flared joints ... 49

1 Introduction

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

This partly completed machinery is intended for incorporation into systems in accordance with the EU Machinery Regulation (EU) 2023/1230, valid from 20th January 2027 on or in accordance with the EU Machinery Directive 2006/42/EC, valid until 19th January 2027.

The product is covered by the scope of the EU RoHS Directive 2011/65/EU.

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.

For a pressurised component the EU Pressure Equipment Directive 2014/68/EU 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.

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

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

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

1.1 Also observe the following technical documents

- AT-150: Available oil heaters – Overview
- AT-300: Schematic wiring diagrams for BITZER products
- AT-320: Connections and shut-off valves for BITZER compressors
- AT-330: Starting modes for BITZER compressors
- AT-744: Application guide for the use of R744
- AW-100: Tightening torques for screwed connections
- AW-150: Heaters - mounting and electrical connection
- CT-120: Protection devices for BITZER compressors
- KT-170: Differential oil pressure monitoring, mounting and electrical connection
- KT-180 or AW-180: Oil level monitoring, mounting and electrical connection
- KT-240: Technical Information Compressor module CM-RC-02 for reciprocating compressors
- KT-241: Technical Information Extension board CM-IO-A for CM-RC-02
- KT-242: Technical Information Extension board CM-IO-B for CM-RC-02
- KT-420: BITZER reciprocating compressors with external frequency inverters

1.2 Name plate

The name plate is attached to the compressor housing and contains relevant information such as machine type, serial number, year of construction, design pressure and temperature values, etc. It also contains the relevant certification marks and the BITZER QR code, which can be used to verify that the compressor is an original BITZER compressor.

Further information can be found in the chapter relevant for handling.

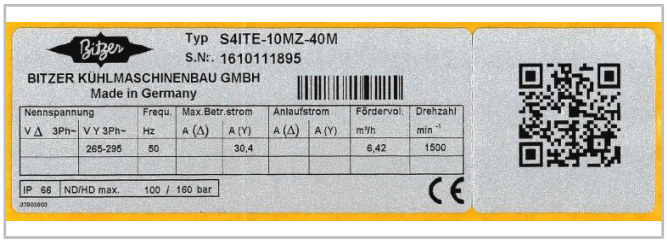


Fig. 1: Name plate (example)

1.3 Explanation of the model designation

S 4 I T E - 10 M Z- 40M
Identifier for 2-stage design
S **4** I T E - 10 M Z- 40M
Number of cylinders
S 4 **I** T E - 10 M Z- 40M
Identifier for bore x stroke
S 4 I**T** E - 10 M Z- 40M
Transcritical R744 applications
S 4 I T **E** - 10 M Z- 40M
BITZER ECOLINE
S 4 I T E - **10** M Z- 40M
Motor size
S 4 I T E - 10 **M** Z - 40M
PM motor
S 4 I T E - 10 M **Z** - 40M
Oil charge K = BSG68K
S 4 I T E - 10 M Z- **40M**
Motor code

1.4 The compression process in 2-stage reciprocating compressors

A 2-stage compressor compresses the refrigerant twice. First, it sucks the refrigerant directly into the low pressure cylinder head(s) and pressurises it to intermediate pressure (MP).

The intermediate pressure gas is routed from the first to the second compression stage in the intermediate pressure duct outside the compressor. When entering the compressor, the intermediate pressure gas cools the motor, is compressed a second time and exits the compressor at the discharge gas shut-off valve.

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

2 Safety

2.1 Qualified and authorised staff

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

2.2 Residual risks

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

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

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

2.3 Personal protective equipment

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



Fig. 2: Wear personal protective equipment!

2.4 Safety references

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

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

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

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

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

2.5 General safety references

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!

DANGER
R744 is an odourless and colourless gas and cannot be perceived directly in case of emission!
Lost of consciousness and danger of suffocation by inhaling higher concentrations!
Avoid R744 emission and uncontrolled deflating, particularly in closed rooms!
Aerate closed machine rooms!
Make sure that the safety regulations in accordance with EN378 are complied with!

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.

DANGER
Observe the high pressure levels of the R744 refrigerant!
At standstill and with liquid R744 in the system, the pressure in the system will rise and there is a risk of bursting!
Install pressure relief valves on the compressor and on the suction and high pressure sides in system sections that can be shut off on both sides.
Requirements and design according to EN 378-2 and EN 13136.

Critical temperature 31.1°C corresponds to 73.8 bar.

DANGER
Liquid R744 evaporates quickly, cools down at the same time and forms dry ice!
Danger of cold burns and frost bites!
Avoid uncontrolled deflating of R744!
When filling the system with R744, wear gloves and goggles!

NOTICE
Risk of insufficient lubrication due to high R744 solubility in the oil.
Operation at low pressure ratios and low suction gas superheat results in low discharge gas and oil temperature.
Continuous operation with frequencies > 60 Hz intensifies this effect and should therefore be avoided.
If necessary, consult with BITZER.

For compressors with permanent magnet motors (PM):

WARNING
Strong magnetic field!
Keep magnetic and magnetizable objects away from compressor!
Persons with cardiac pacemakers, implanted heart defibrillators or metallic implants: maintain a clearance of at least 30 cm!

NOTICE
The PTC temperature sensor integrated in the stator as a standard protects the PM motor from overload when the temperature rises (e.g. in case of prolonged locked rotor conditions).

2.6 2-stage compressors have 3 pressure chambers

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

- ▸ Depressurise all three pressure chambers!
- ▸ Prior to performing work on the refrigerant circuit, for example before draining the oil, check the pressures at 3 (LP), 14 (MP) and 1 (HP) as well as the oil suction pressure at position 12. For connection points, see dimensional drawing.

3 Application ranges

For application limits, see BITZER SOFTWARE

Permitted refrigerants and refrigeration compressor oils

- Refrigerant: R744 or

  technical CO_2 of the purity class 4.5 (max. $H_2O \leq 5$ ppm)

  The CO_2purity class can achieve a higher H_2O concentration if a generously sized filter drier is used and if the system is charged with refrigerant through this filter drier. It is recommended changing the filter drier several times after commissioning.
- Refrigeration compressor oils: BSG68K (standard oil charge)

Maximum permitted pressures

Low pressure side: up to 100 bar

High pressure side: up to 160 bar

Minimum opening pressure of the pressure relief valves to the atmosphere

Low and intermediate pressure side: up to 90 bar

High pressure side: up to 148 bar

Maximum permitted pressures during operation

See application limits and BITZER SOFTWARE

Filter drier

The solubility of water in gaseous R744 is much lower than in other refrigerants. Moisture in CO_2 can cause acid, ice, hydrate formation and corrosion. This means that, especially in low temperature applications, even a relatively small amount of moisture from the refrigerant can freeze out and block or clog the control valves. Therefore a generously sized filter drier and a sight glass with moisture indicator for R744 are necessary. Observe the maximum operating pressures of the filter driers! Moisture and CO_2 can form hydrate at certain pressures and temperatures. Hydrate cannot be adsorbed by filter drier cartridges. It is therefore advisable to use filter driers on the suction side or, if necessary, in the oil return line.

3.1 Operation with external frequency inverter (FI)

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

4 Mounting

Tightening torques see chapter Mind when mounting or replacing, page 46.

4.1 Transporting the compressor

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

- ▸ Do not tip the pallet.



DANGER
Suspended load!
Do not enter danger zone!



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

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

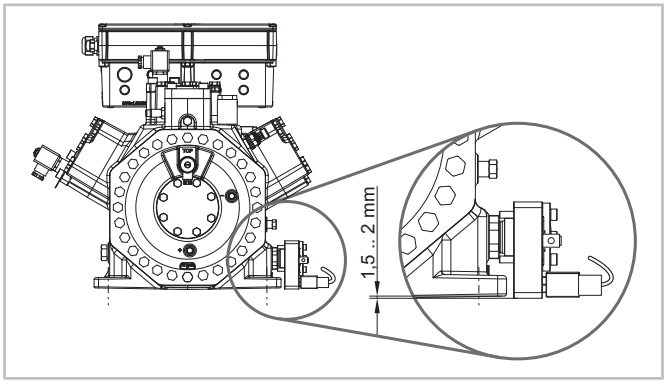


Fig. 3: OLM-IQ may protrude downwards by a few millimeters.

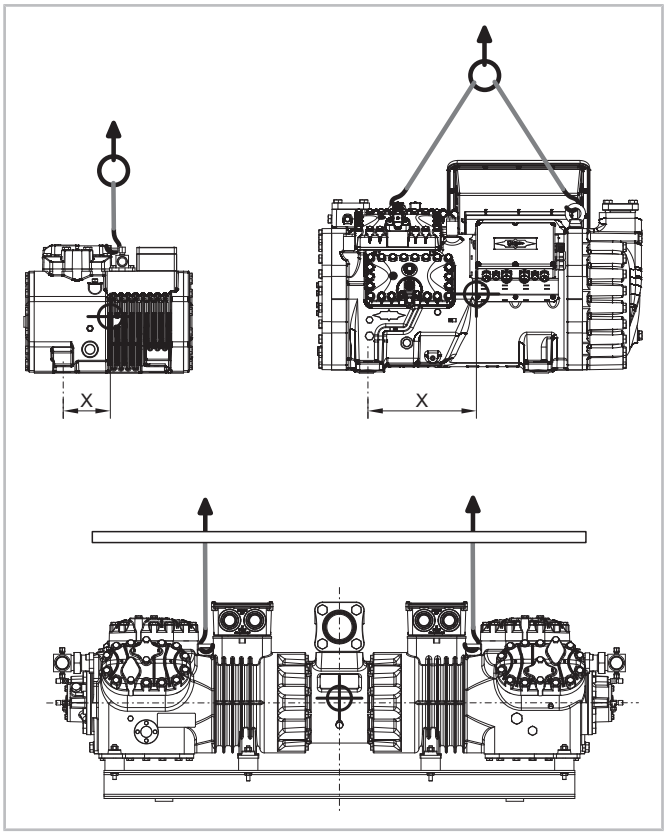


Fig. 4: Lifting the compressor; the figure shows examples. X is the deviation from the centre of gravity measured from the bore in the base on the bearing cover side of the compressor towards the centre of the compressor. See next chapter.

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

4.2 Installing the compressor

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

4.2.1 Providing clearances for removal and maintenance

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

Possible accessories depending on compressor model and configuration:

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

4.2.2 Rigid mounting

The compressor may be mounted rigidly if there is no danger of fatigue fractures in the pipeline system connected to it. However, to reduce structure-borne noise,

it is recommended using vibration dampers that have been especially tuned-in to the compressor.

4.2.3 Mounting on vibration dampers

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

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

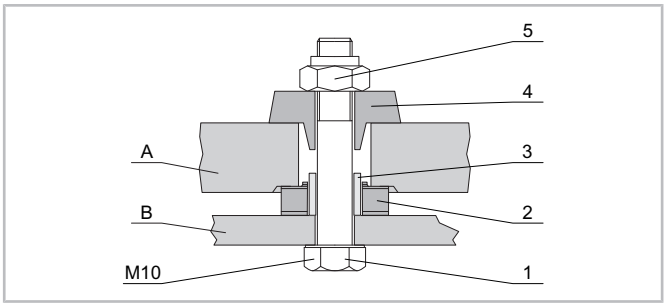
Vibration damper

For each compressor, the appropriate vibration damper set must be used:

Compressor	Hardness
S4ITE	60 Shore

Mounting vibration dampers

Vibration damper with spacer sleeve, rubber element and continuous screw



- Mark the mounting positions of the vibration dampers on the frame or profile (B) according to the base hole spacing of the compressor (A).
- Position the rubber element (2) and spacer sleeve (3) on the frame or profile.
- Place the compressor on top (A).
- Insert the screw (1) from below.
- First place the stop buffer (4) from above and secure it with the self-locking nut (5).
- Tighten the nut (5) until a deformation of the stop buffer is visible.

4.3 Incorporation in the refrigerant circuit

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

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

Observe the following for all connections to the product:

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

4.3.1 Accessories

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

Selecting a suitable discharge gas temperature sensor

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

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

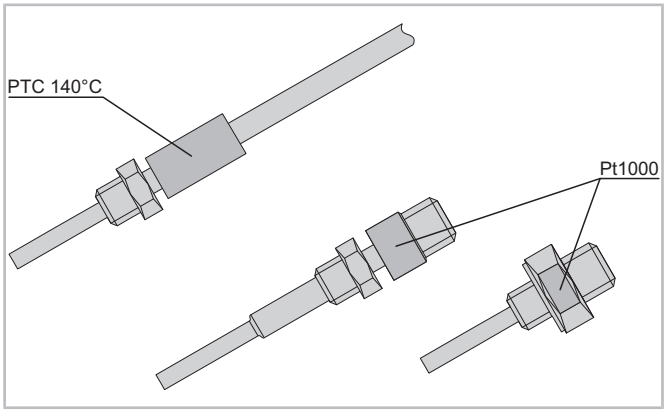


Fig. 5: Position of the model designation on the discharge gas temperature sensors

Oil supply monitoring

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

For mounting and electrical connection of peripheral devices for oil pressure monitoring, see KT-170, and for oil level monitoring, see AW-180.

Delivery in a pre-setup state

If the prism unit of the oil level monitoring has been ordered pre-assembled, the compressor will have already been tested as a whole in the factory for pressure strength and tightness. Subsequent tightness testing will not be required in this case.

Oil heater

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

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

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

The oil heater is mounted into the lower part of the compressor housing. It is located into a housing bore or a heater sleeve. It can be changed without intervention into the refrigerant circuit.
For technical data and product allocation see online document AT-150, for mounting and electrical connection see AW-150.

Oil separator

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

4.4 Connections and dimensional drawings

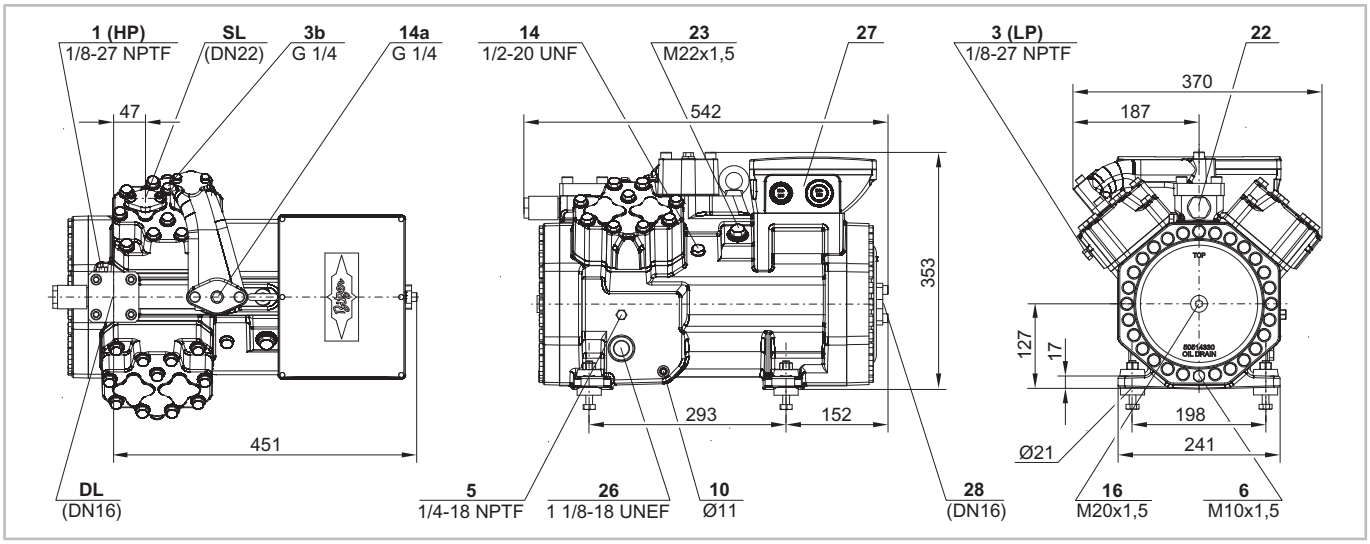


Fig. 6: S4ITE

Connection points	
1	High pressure connection (HP) Connection for high pressure switch (HP)
1a	Connection for high pressure transmitter (HP)
1b	Additional high pressure connection (HP)
2	Connection for discharge gas temperature sensor (HP)
3	Low pressure connection (LP) Connection for low pressure switch (LP)
3a	Connection for low pressure transmitter (LP)
3b	Additional low pressure connection (LP)
4	Connection for RI/CIC injection nozzle (LP)
4a	Connection for RI/CIC sensor
5	Oil fill plug
6	Oil drain
7	Oil filter (magnetic screw)
8	Oil return (from oil separator)
8*	Oil return with insoluble oil for R717 applications
9	Connection for oil and gas equalisation (parallel operation)
9a	Connection for gas equalisation (parallel operation)
9b	Connection for oil equalisation (parallel operation)
10	Connection for oil heater
11	Oil pressure connection +
12	Oil pressure connection –
13	Cooling water connection
14	Intermediate pressure connection (MP)
14a	Additional intermediate pressure connection (MP)
15	Refrigerant injection (operation without liquid subcooler and with thermostatic expansion valve)
16	Connection for oil monitoring (oil level or oil differential pressure)
17	Refrigerant inlet on the subcooler
18	Refrigerant outlet on the subcooler
19	Clamp space
20	Terminal plate
21	Maintenance connection for oil valve
22	Pressure relief valve to the atmosphere (discharge gas side)

Connection points	
23	Pressure relief valve to the atmosphere (suction side)
24	Module housing (IQ MODULE included)
25	Actuator sensor unit of the oil level controller
26	Sight glass
27	Terminal box
28	Connection for flash gas valve
A	Connection for power voltage supply
B	Connection for motor temperature monitoring
SL	Suction gas line
DL	Discharge gas line

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

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

5 Electrical connection

According to the EU Machinery Regulation (EU) 2023/1230 annex III, valid from 20th January 2027 on or in accordance with the EU Machinery Directive 2006/42/EC annex I, valid until 19th January 2027, the product and its electrical accessories are subject to the protection objectives of the EU Low Voltage Directive 2014/35/EU. For any work performed on the electrical system: EN60204-1, the IEC60364 series of safety standards and national safety regulations must be observed.



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

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

5.1 Further regulations applicable to compressor module

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

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

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

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

5.2 Wiring in the state of delivery and electrical safety

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

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

The compressor protection device must not be unlocked automatically.

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

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

5.3 Checklist

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

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

5.4 Dimensioning components

- ▸ Select motor contactors, cables and fuses for direct-on-line start according to the maximum operating current and the maximum power consumption of the motor. For other starting modes, select them according to the lower load.
- ▸ Select cable cross-sections and sheath quality according to local regulations and the place of installation, for example UV and/or oil resistant.
- ▸ Be sure that the overload protective device in the power voltage supply of the compressor is properly sized to ensure quick protection against serious electrical faults below the trigger level of the compressor fuse. For example, an overload relay with adjustable time or circuit breaker may be selected.

5.5 Name plate details for the installed motor

The compressor is designed for the operation with frequency inverter (FI). The name plate shows the electrical data of the installed motor with FI operation at 50 Hz.

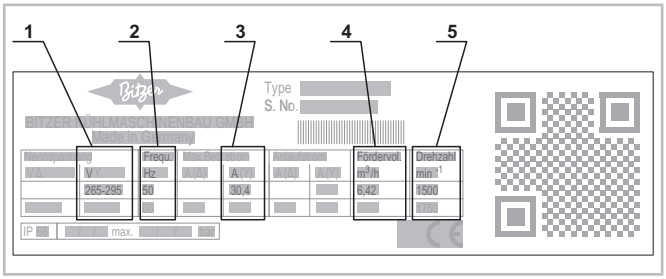


Fig. 7: Typical name plate with details for operation with frequency inverter at 50 Hz

1	Voltage range at 50 Hz
2	Reference frequency
3	Max. operating current at 50 Hz
4	Displacement volumes at 50 Hz
5	Compressor speed at 50 Hz

5.5.1 Permanent magnet motor (PM)

The permanent magnets in the motor generate a non-negligible magnetic field, which is, however, shielded by the compressor housing.

Safety signs attached to the compressor

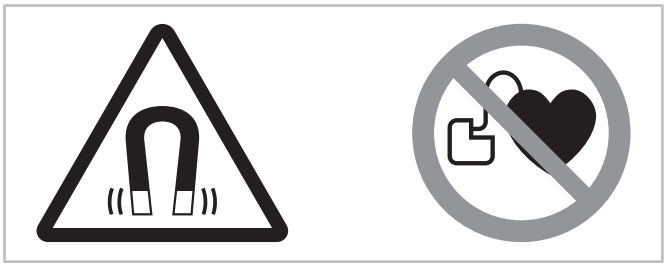


Fig. 8: Warning and prohibition signs on a compressor with permanent magnet motor

WARNING
Strong magnetic field!
Keep magnetic and magnetizable objects away from compressor!
Persons with cardiac pacemakers, implanted heart defibrillators or metallic implants: maintain a clearance of at least 30 cm!

Any work on the compressor may only be performed by persons who are not part of the above-mentioned group.

WARNING
Induction, electric voltage!
Never operate the motor with the terminal box open!

When the rotor rotates, electric voltage is induced in the terminal pins – even with the motor switched off.

Permitted work on a compressor with PM motor:

- Install the jumpers as shown on the adhesive label in the terminal box.
- Connect the mains phases to the motor pins as shown on the adhesive label in the terminal box cover.

5.6 Connecting the motor power cables

WARNING
Risk of electric shock!
Before performing any work in the terminal box: Switch off the main switch and secure it against being switched on again!
Close the terminal box before switching on again!

- ▸ Remove the terminal box cover.
- → Depending on the compressor design and type of compressor protection, the module housing can be mounted directly on the terminal box. It contains the compressor module and is screwed to the terminal box cover.
- ▸ If available: Remove the module housing. Ensure that the two orange cables are not damaged and that the connections do not become disconnected.
- ▸ Select the cables and cable lugs according to the conductor cross section required by the motor power.
- ▸ Lay the power cables for the compressor motor into the terminal box through suitable cable bushings.
- ▸ Attach cable lugs to the cable ends.
- ▸ Connect the protective earth conductor to ⏚ or PE.
- ▸ Connect the power cables and any bridges as described in the following chapters.
- ▸ Use existing isolators unchanged.
- ▸ Thoroughly seal the cable bushings.
- ▸ Check the two cables of the motor temperature measuring circuit.
- ▸ Check all cable connections on the terminal plate for tight seat.
- ▸ If available: Re-attach the module housing.
- ▸ Check the connections of the two cables of the motor temperature measuring circuit at terminals CN11 and CN12 of the module for tight seat.
- ▸ Put on the terminal box cover and screw it down.

5.6.1 Terminal plate

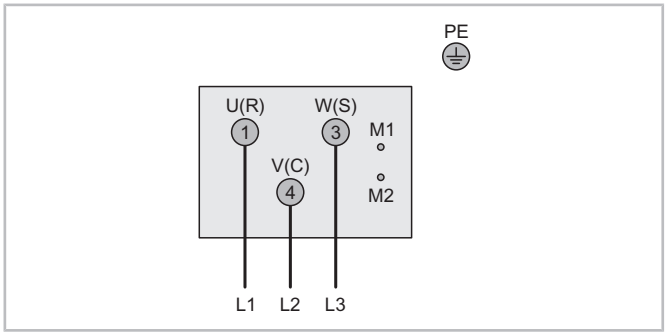


Fig. 9: Terminals, internally connected motor windings and power connection

- 1 protective earth connection with thread: M8x1.25
- 3 connections for the power voltage supply of the motor
  - – Thread: M5x0.8
  - – Maximum possible width of the cable lugs: 10 mm, hole diameter at least 5.5 mm
- ▸ Connect the power cable as shown in this figure.

5.6.2 Operation with frequency inverter (FI) or soft starter

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

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

5.7 Terminal box

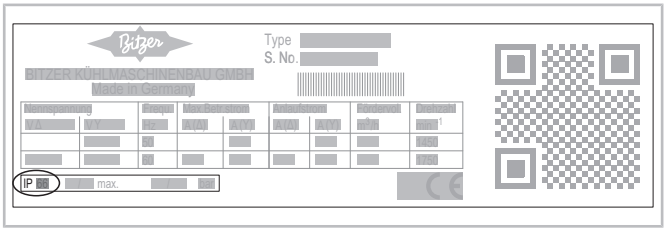


Fig. 10: The enclosure class is indicated at the bottom left of the name plate.

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

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

5.7.1 Available openings in the terminal box

Plastic terminal box

- 5 x M16
- 3 x M16 or M20
- 2 x M20 or M25
- 1 x M25 or M40
- 1 x G1/2" or G3/4"

IQ MODULE compatible plastic terminal box

- 1 x M16 or M20
- 1 x M20 or M25
- 1 x M25 or M32
- 1 x M25 or M40

Metal terminal box

- 5 x M16
- 1 x M20
- 2 x M25
- 1 x M25 or M40
- 1 x G1/2" or G1"

5.7.2 Coating terminal plate and pins

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

5.7.3 Preparing the terminal box for FI operation

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

For terminal boxes made of non-conductive material:

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

Replacing the terminal box

In some cases it may be necessary to replace the terminal box, for example to prepare the compressor for FI operation. A defective terminal box must be replaced.

The terminal box is fixed to the compressor housing with several screws around the terminal plate.

- ▸ Note the cable contacts and loosen all cable connections.
- ▸ If present, remove compressor protection device.
- ▸ Remove the screws around the terminal plate.
- ▸ Remove terminal box.
- ▸ Clean the sealing surface on the compressor housing.
- ▸ If necessary, fit the supplied gasket.
- ▸ Fit new terminal box.
- ▸ Tighten the screws crosswise and in several steps.
- ▸ Mount compressor protection device if necessary.
- ▸ Re-establish cable connections.
- ▸ Connect a terminal box made of metal to the protective earth conductor system.
- ▸ Connect a terminal box cover made of metal to the protective earth conductor system.

5.7.4 Sealing the terminal box

NOTICE
Risk of short-circuit due to condensation water in the terminal box!
Use only standardised components for cable bushing.
When mounting, pay attention to proper sealing.

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

5.8 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:
  - 12 starts per hour
- ► Also observe the cycling rate specifications during maintenance work!

5.9 Compressor motor protection

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

5.9.1 Temperature control circuit

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

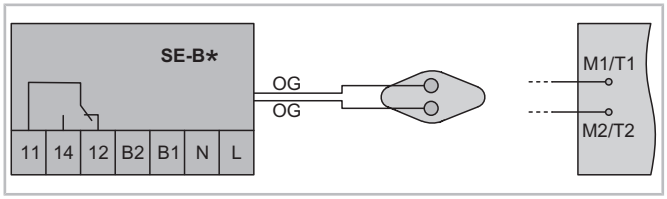


Fig. 11: Temperature measuring circuit with SE-B*

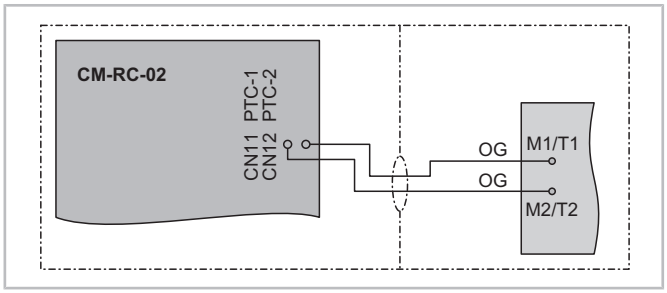


Fig. 12: Temperature measuring circuit with CM-RC-02, with CM-RC-01 the cables are connected to terminal strip CN10.

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

5.9.2 Compressor module

A compressor with RI system is equipped with a compressor module located in the module housing. The compressor module consists of CM-RC-02 and CM-IO-B.

NOTICE
The compressor module may be damaged or fail!
Never apply any voltage to the terminals of CN1 to CN6, CN11, CN12 and CN23 to CN28 – not even for test purposes!
The voltage applied to terminals 1 and 2 of CN23 must not exceed 10 V!
The voltage applied to terminal 3 of CN1 must not exceed 24 V! Do no apply voltage to the other terminals!

The CM-RC-02 is in compressor operation mode.

The compressor module monitors the temperature measuring circuit, the discharge gas temperature and the intermediate pressure gas temperature and controls the RI system. The compressor module must be integrated in the safety chain.

Required peripheral devices:

- Temperature measuring circuit at CN11 and CN12
- Discharge gas temperature sensor, model "Pt1000" (B02) at CN3:1/2

- Intermediate pressure gas temperature sensor (B19) at CN28:3/4
- RI injection valve (M05) at CN20:3/4

If the compressor was ordered with RI system, these components are installed in the compressor and electrically connected to the compressor module. Module housing and compressor module can be retrofitted, see Technical Information KT-240 and for retrofitting of CM-IO-B, see KT-242.

Electrical connection of the compressor module

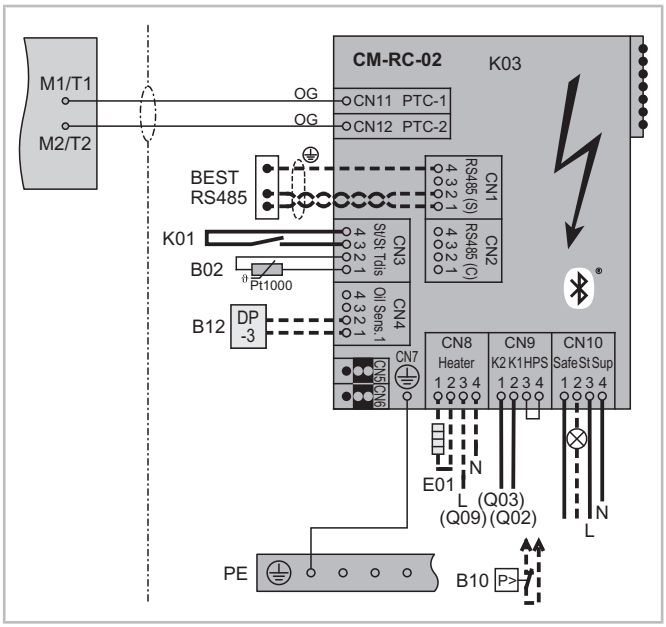


Fig. 13: Electrical connection of the CM-RC-02 in compressor operation mode, the temperature measuring circuit (thin cable) and the discharge gas temperature sensor (B02) are supplied pre-wired. Cables shown with thick lines: required electrical connections, dashed lines: optional connection options

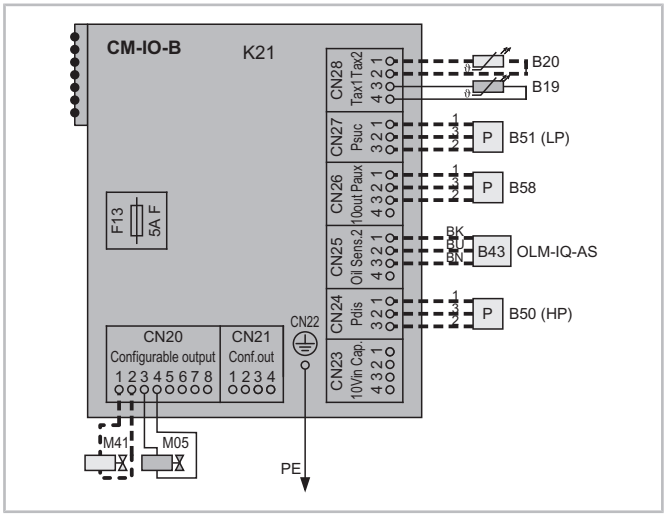


Fig. 14: Electrical connection of the CM-IO-B: The RI injection valve (M05) and the intermediate pressure gas temperature sensor (B19) (thin cables) are supplied wired, dashed: optional connection options

Required electrical connections

- Power voltage supply of the compressor module: Connect L to terminals CN10:3 and N to CN10:4. For the required voltage, see the name plate of the compressor module.
- Integrate the compressor module with terminals CN10:1 (input) and CN9:2 (output) as the last link into the safety chain of the compressor.
- The compressor-is-in-operation signal must be forwarded to the CM-RC-02. For this, connect the switching signal K01 from the superior controller to CN3 terminals 3 and 4 or the Modbus signal to CN1.
- Connect the protective earth conductor connection of the control transformer (T01) to the earth terminal strip in the module housing.
- If the module is retrofitted, also connect:
- temperature measuring circuit at CN11 and CN12
- discharge gas temperature sensor, model "Pt1000" (B02) at CN3:1/2
- intermediate pressure gas temperature sensor (B19) at CN28:3/4
- RI injection valve (M05) at CN20:3/4

Optional electrical connections

- Terminal CN10:2 is the signal contact for compressor fault. It is configurable.
- The CM-RC-02 can connect the compressor contactors.
  Direct-on-line start: Connect compressor contactor Q02 via the CN9:2 output signal.
  Part winding start: Connect the contactor for the first

part winding Q02 via the CN9:2 output signal and the contactor for the second part winding Q03 via the CN9:1 output signal.
For star-delta start, see Technical Information KT-240.

- If a differential oil pressure switch (B12) is installed on the compressor: connect it to CN4.
- If an oil heater is installed on the compressor: connect it to CN8 terminals 1 and 2, and connect the operating voltage of the oil heater to CN8 terminals 3 and 4.
- The high pressure switch can be connected to CN9:3 and CN9:4. To do this, remove the jumper.
- The BEST interface converter can be connected to CN1.
- Activate connected peripheral devices using BEST SOFTWARE.

5.9.3 Overload protection for PM motors

The motor temperature measuring circuit (PTC element in the stator) protects the PM motor from overload when the temperature rises (e.g. in case of prolonged locked rotor conditions).

5.10 High potential test (insulation strength test)

The compressor was already submitted to a high potential test in the factory according to EN12693 or according to UL984 or UL60335-2-34 for the UL model.

NOTICE
Risk of defect on the insulation and motor failure!
Never repeat the high potential test in the same way!

A repeated high potential test may only be carried out with max. 1000 V AC and in accordance with the specifications of the standards listed above: Slowly increase the voltage as specified and hold the maximum voltage for one minute. Do not exceed the maximum test voltage of 1000 V AC under any circumstances.

5.11 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 outdoor installation: Equip the compressor with a protective earth conductor system to dissipate the electrical charge caused by lightning strikes.

6 Commissioning

Information
As these compressors are intended for operation in ECOLITE R744 condensing units, please observe the instructions for commissioning in the KB-207 operating instructions!

Further information on the commissioning of 2-stage compressors in transcritical R744 systems can be found in the application guide for the use of R744 (AT-744 HTML).

7 Operation

7.1 Instructions for safe operation

Analysis show that compressor failures are most often due to an inadmissible operating mode. This applies especially to damage resulting from lack of lubrication. Avoid refrigerant migration from the high pressure side to the low pressure side or into the compressor during long shut-off periods and check the function of the expansion valve.

NOTICE
Risk of insufficient lubrication due to high refrigerant solubility in the oil.
Low pressure ratios and low suction gas superheat lead to low discharge gas and oil temperatures. Avoid operation under these conditions.

- Ensure that the liquid at the expansion valve inlet is bubble-free.
- Ensure stable operation under all operating and load conditions, including part load, summer/winter operation and FI operation for all speeds, especially at minimum and maximum speed.
- Ensure sufficiently high suction gas superheat, while also taking into account the minimum discharge gas temperatures. Minimum discharge gas temperature = condensing temperature (t_c) + 40 K.
- For continuous operation: Oil temperature must not fall below 30°C and discharge gas temperature must not fall below 50°C!

- ▸ At compressor start, the oil temperature, measured under the oil sight glass, should be 30°K above the ambient temperature. It must never fall below 20°C.
- ▸ Always maintain oil heater operation when the system is at standstill.
- ▸ Automatic sequence change for systems with several refrigerating circuits.

7.2 Regular checks

Check the system at regular intervals according to national regulations. Check the following points and eliminate faults, see chapter Maintenance, page 44:

- Operating data, Compressor start.
- Oil supply, Compressor start.
- Protection devices
- All monitoring devices:
  - Check valves
  - Discharge gas temperature sensor
  - Pressure switch
  - Oil level or oil pressure difference monitoring
  - etc.
- Sight glass and sight glass gasket
- Presence of moisture in terminal box
- Tight seat of electrical cable connections and screwed joints
  including PE and FE connections
- Refrigerant charge
- Tightness

Tightening torques see chapter Mind when mounting or replacing, page 46.

- ▸ Update data protocol.

7.2.1 Condensation water

The screwed cable glands should be closed so tightly that no moisture can form. If this nevertheless occurs in an unfavourable constellation, it can be drained from the terminal box of most compressors. There is a drain plug at the lowest point of the terminal box that can be removed. This reduces the enclosure class of the terminal box from IP66 to IP54!

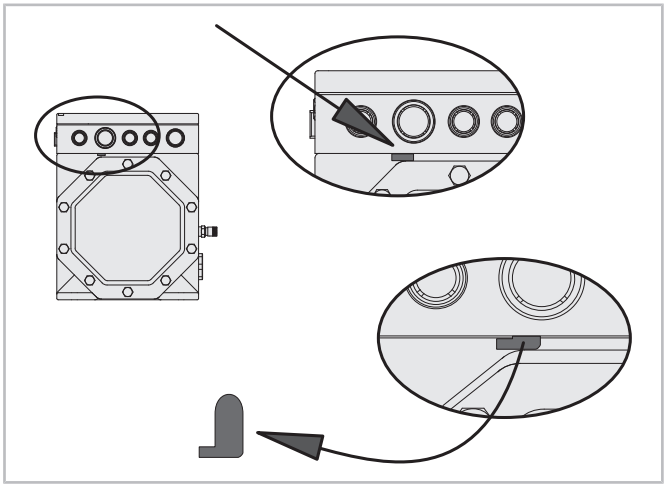


Fig. 15: Example of drain plug for condensation water at terminal box

7.3 Locked protection or monitoring device

The compressor is equipped with electronic protection and monitoring devices, triggering a lock-out in case of overload or inadmissible operating conditions.

- ▸ Determine and remove the cause before performing a reset.
- ▸ Reset: Disconnect the power supply to the protection or monitoring device for at least five seconds.

7.4 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.

7.5 Measures in case of unintentional emission of R744

DANGER
R744 is an odourless and colourless gas and cannot be perceived directly in case of emission!
Lost of consciousness and danger of suffocation by inhaling higher concentrations!
Avoid R744 emission and uncontrolled deflating, particularly in closed rooms!
Aerate closed machine rooms!
Make sure that the safety regulations in accordance with EN378 are complied with!

If uncontrolled emission of R744 occurs, take the following measures:

- Leave the room immediately, warn people, ensure sufficient ventilation.
- Only enter the area with self-contained breathing apparatus if the atmosphere has not been proven to be non-hazardousness.
- Stay outdoors on the side facing the wind. Close off the area.
- Replace the pressure relief valves of the compressors after venting, as the opening pressure may be reduced/decreased after this kind of event.
- Check the system's pressure relief valves for tightness after venting and replace if necessary.

8 Maintenance

Assess the risk of intervention and take appropriate measures, for example: Wear additional personal protective equipment, shut off system or shut off the valves before and after the respective system part and depressurise.

- Only use original spare parts.
- Before recommissioning, check the compressor for pressure strength and tightness or only for tightness, depending on the assessed risk.



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

- If the compressor or system components are depressurised: Drain and reuse the refrigerant.

Installing accessories

For technical data see enclosed manufacturer's information.

8.1 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 see chapter Sight glasses and components at sight glass position, page 47.
- Test the product for tightness.
- Reuse the oil or dispose of in an environmentally friendly manner.
- Open the refrigerant circuit upstream and downstream of the product.

8.2 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. 200 operating hours. For compressors with an integrated oil pump, also clean the oil filter and magnetic plugs.

After that, change the oil and clean oil filters and magnetic plugs approximately every 3 years or 10,000 .. 12,000 operating hours.

Charge only with the oil that is specified on the compressor. Refrigeration compressor oils must not be mixed.

- Drain the oil from the compressor. See dimensional drawings for oil drain positions.
- Clean the thread and fit the oil drain plug.
- Dispose of waste oil properly.
- Charge with new oil.
- Refit the oil fill plug if necessary.
- Perform a tightness test.

Acid test

- In case of compressor or motor damage, always perform an acid test.
- If necessary, arrange for cleaning: Install an acid-retaining bi-directional suction line gas filter and change the oil.
- Purge the system on the highest point of the discharge side and collect the refrigerant in a recycling cylinder.
- If necessary, change the filter and oil again after several operating hours and purge the system.

8.3 Pressure relief valve to the atmosphere

□ If a valve of this type has blown off: Replace the valve, as the opening pressure may be reduced after this operation. Position see dimensional drawing.

- ▸ Only use original spare part. Note blow-off pressure on name plate.
- ▸ Shut off the compressor and depressurise it.
- ▸ The pressure relief valve is mounted directly to the housing.
- ▸ Remove protective cap.
- ▸ Unscrew valve body.
- ▸ Remove the seal and clean the thread.
- ▸ Moisten thread of new valve body with mounting glue.
- ▸ Attach new seal and screw in new valve body.
- ▸ Attach protective cap.
- ▸ Check the compressor for tightness with dried nitrogen.
- ▸ Evacuate the compressor.
- ▸ Charge refrigerant.

8.4 PM motor



WARNING
Strong magnetic field!
Keep magnetic and magnetizable objects away from compressor!
Persons with cardiac pacemakers, implanted heart defibrillators or metallic implants: maintain a clearance of at least 30 cm!



WARNING
Induction, electric voltage!
Never operate the motor with the terminal box open!

When the rotor rotates, electric voltage is induced in the terminal pins – even with the motor switched off.

9 Decommissioning

9.1 Standstill

Leave the oil heater switched on until disassembly, if available. This prevents increased refrigerant solution in the oil.

If a longer standstill without voltage supply is planned: Close the shut-off valves.

9.2 Dismantling the compressor



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



WARNING
Risk of fire due to evaporating refrigerant.
Close the shut-off valves on the compressor or mount blind flanges and extract the refrigerant.
Close the oil vessel.

Shut-down products or used oil may contain rather high amounts of dissolved refrigerant. There is an increased risk of flammability, depending on the refrigerant!

Do not vent the refrigerant, but dispose of it properly!

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

9.2.1 2-stage compressors have 3 pressure chambers

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

- ▸ Depressurise all three pressure chambers!
- ▸ Prior to performing work on the refrigerant circuit, for example before draining the oil, check the pressures at 3 (LP), 14 (MP) and 1 (HP) as well as the oil suction pressure at position 12. For connection points, see dimensional drawing.

9.2.2 Disposing of the compressor

Drain the oil from the compressor. Dispose of waste oil properly!

The compressor consists of high-quality components. Recycle the individual parts or dispose of them properly.

10 Mind when mounting or replacing



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

Assess the risk of intervention and take appropriate measures, for example: Wear additional personal protective equipment, shut off system or shut off the valves before and after the respective system part and depressurise.

The use of original spare parts is understood to be covered by the type test. The quality of these components has been verified.

The following chapters may contain information for products that are not described in this manual.

Before mounting

- ▸ Clean thread and threaded bore carefully.
- ▸ Use new gaskets only!
- ▸ Flat gaskets and O-rings may be moistened slightly with oil.
- ▸ Do not oil gaskets with metallic support!
- ▸ Only use the gasket provided in each case.
- ▸ When making modifications to a R744 compressor cylinder head, use new screws only.

Admissible screwing methods

- Tighten with calibratable torque spanner to indicated torque.
- Tighten with pneumatic impact wrench and retighten with calibratable torque spanner to indicated torque.
- Tighten with calibratable electronically controlled angled wrench to indicated torque.
- ▸ Test tightening torque by turning further.
- ▸ Tolerance: ±6% of the nominal value applies if only one value is listed.
- ▸ Torque ranges apply without tolerance.

Flange connections

- ▸ Tighten them crosswise and in at least 2 steps (50/100%).

10.1 Special screwed connections

The following chapters contain tightening torques for specially defined screw connections. For all other screw connections, see chapter Metric screws with standard thread, page 49.

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

Size	Case A	Case D
M8		25 Nm
M10		54 Nm
M12	36 Nm	100 Nm
M16	98 Nm	150 Nm
M18	136 Nm	200 Nm
M20 with DN100	175 Nm	200 Nm
M20 with DN 125	175 Nm	250 Nm
M24		320 Nm

Size A: Screws of property class 5.6

Size D: Screws of property class 8.8.

- ▸ Tighten screwing cap of 7/16-20 UNF pressure gauge connection at valve with max. 10 Nm.

10.1.2 Plugs without gasket

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

- ▸ Wrap thread with sealing tape or moisten it with mounting glue before mounting.

①: Tightening torque for the heater sleeve of oil heaters: 40 Nm.

10.1.3 Sealing screws with fine thread, plugs and screwed nipples

These screwed connections may be equipped with copper (Cu), aluminium (Al) gasket or O-ring.

Size	Cu	Al	O-ring
M10 x 1	25 Nm	30 Nm	
M14 x 1	50 Nm		
M18 x 1.5		60 Nm	
M20 x 1.5	80 Nm	70 Nm	20 Nm
M22 x 1.5	100 Nm	80 Nm	30 Nm
M24 x 1.5	100 Nm	90 Nm	
M26 x 1.5	150 Nm	110 Nm	40 Nm
M30 x 1.5	120 Nm	120 Nm	
M36 x 1.5		130 Nm	
M48 x 1.5		300 Nm	
M52 x 1.5			100 Nm
G1/4		40 Nm	
G1/2		80 Nm	
G1 1/4		180 Nm	
1 1/8-18 UNEF			50 Nm

The listed tightening torques apply to all other metric screwed nipples.

The listed tightening torques apply to oil drain plugs. Possible sizes: M20x1.5, M22x1.5 or M26x1.5.

10.1.4 Screwed nipples: Sensor units

Size	Component	
1/8-27 NPTF	Schrader valve	20 .. 25 Nm
1/4-18 NPTF	Schrader valve	30 .. 35 Nm
1/8-27 NPTF	temperature sensor	30 Nm
3/8-24 UNF	pressure transmitter max. 160 bar	26 .. 28 Nm
7/16-20 UNF	pressure transmitter	15 Nm
1/2-20 UNF	pressure transmitter max. 100 bar	26 .. 28 Nm
G1/4	pressure transmitter	35 Nm
M20 x 1.5 AF24	DP-1	50 .. 60 Nm
M20 x 1.5 AF24	Delta-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 46.

10.1.5 Sight glasses and components at sight glass position

Alternative components: OLC prism units and OLM-IQ actuator sensor unit

Mind when mounting or replacing:

- Check glasses visually in detail before and after mounting.
- Use new gasket.
- Tighten all components only with torque spanner to indicated torque.
- Do not use a pneumatic impact wrench.
- Text changed components for tightness.
- Oil level monitoring: Tighten union nut of the opto-electronic unit with max. 10 Nm.

10.1.6 Sealing nuts with gasket ring and Rotalock connections

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

AF: width across flats in mm

10.2 Vibration dampers

- Remove the transport elements marked in red, if present.
- Vibration dampers with spring elements:
  Tighten the screws until the springs are fully compressed and then unscrew them halfway.
- Vibration dampers with rubber discs:
  Tighten the screws until deformations signs of the upper rubber disc are visible.

10.3 Solenoid valves

Depending on the version, the solenoid coil is screwed to the armature either with a nut, or it directly snaps onto the armature when inserted.

Fixing nuts of solenoid coil

Size	
M10	5 Nm
M14	15 Nm

Screwed connection of electric connector, M3: maximum 1 Nm

- Carefully attach the magnetic coil.
- Mind manufacturers' information.

10.4 Screwed connections of terminal box, module housing and FI housing cover

Size	Case A	Case B	Exception
M4	2 Nm	2 Nm	ELA, ELV
M5	2 Nm	2 Nm	
M6	5 Nm	4 Nm	ELV, CSV.

Terminal box and terminal box cover: case A: metal, case B: plastic

- Screw in M6 screws with washers.
- No exception for the compressors in this manual.

10.5 Fixings in terminal box and module housing

Fixing of protection devices, CM modules and extension boards

- Tighten the screws with 1.6 .. 1.8 Nm.

10.6 Sealing screwed connections for the openings into terminal box and module housing

The screwed connections consist of screw and counter nut.

Size	
M16 x 1.5	2.0 Nm
M20 x 1.5	2.0 Nm
M25 x 1.5	2.5 Nm
M63 x 1.5	2.5 Nm
PG16	4.0 Nm

Sealing plug: 2.5 Nm

10.7 Electrical contacts



DANGER
Danger of electrical shock!
Disconnect supply voltage and secure it against being switched on again!

- Transfer cable markings when cutting to length.

Contacts at terminal plate

These tightening torques also apply to earth connections located next to the terminal plate and earthing the interior of the housing.

Size	Nut	Screw
M4	2 Nm	
M5	5 Nm	2.6 Nm
M6	6 Nm	14 Nm
M7		7 Nm
M8	10 Nm	25 Nm
M10	25 .. 30 Nm	40 Nm ①
M12	30 .. 35 Nm	40 Nm ①

①: Mount with a pair of wedge lock washers.

- Tighten all screwed connections on terminal plate manually with torque spanner to indicated torque.
- Do not use any pneumatically driven tool.

Cable fixing on terminal strips

Size	
M2	0.25 Nm
M3	0.5 Nm
M4	1.2 Nm

These tightening torques apply with and without cables.

Terminal strips with a 3.81 mm spacing pitch contain M2 screws and those with a 5.08 mm spacing pitch contain M3 screws.

10.8 Metric screws with standard thread

This chapter contains the tightening torques for which there are no special specifications.

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

Case A: Screws with flat gasket, property class 5.6

Case B: Screws without flat gasket, property class 8.8 or 10.9

Case C: Screws with flat gasket or gasket with metallic support, property class 10.9

①: at cylinder head of 2 to 6 cylinder compressors for R744: transcritical and subcritical with high standstill pressures from serial number 1602514314 on

②: with 8 cylinder compressors for R744

10.9 Pressure relief valve to the atmosphere

These valves for R744 compressors vent from inside of compressor into the atmosphere, if the pressure exceeds the maximum allowable pressure (PS max for discharge gas or suction side).

Size	
1/4-18 NPTF	30 .. 35 Nm
7/16-20 UNF	10 .. 15 Nm
M22 x 1.5	80 Nm
M24 x 1.5	80 Nm

Protective cap: 25 Nm

10.10 Flared joints

① mm	① inch (mm)	②	
6	1/4 (6.35)	0.80	14 .. 18 Nm
8	5/16 (7.94)	0.80	33 .. 42 Nm
10	3/8 (9.52)	0.80	33 .. 42 Nm
12	1/2 (12.7)	0.80	50 .. 62 Nm
15		0.80	63 .. 77 Nm
	5/8 (15.88)	0.95	63 .. 77 Nm
18	3/4 (19.06)	1.00	90 .. 110 Nm

①: Nominal outer diameter according to EN12735-1 and EN12735-2

②: Minimum shell thickness in mm

80413301 // 04.2026

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