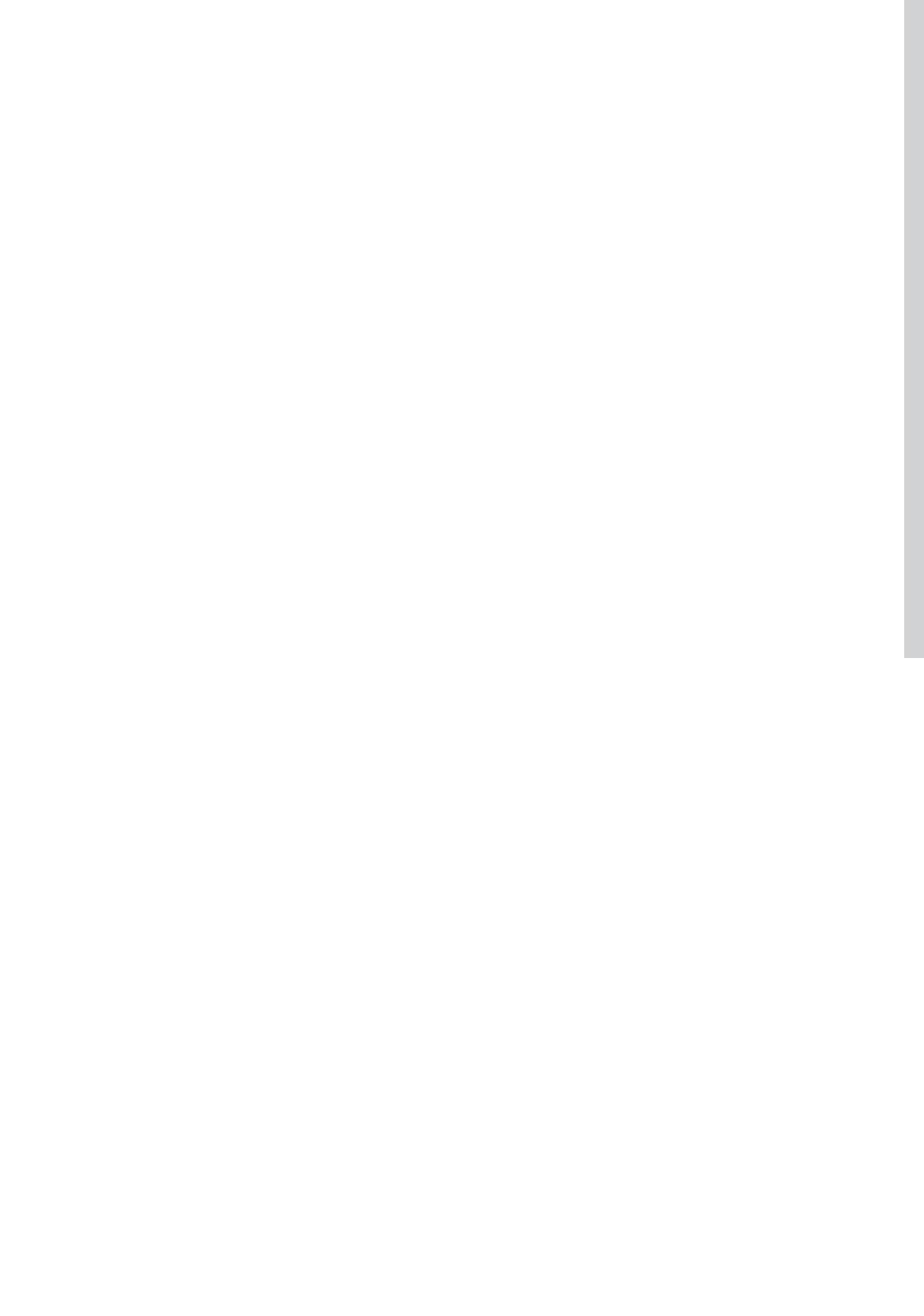
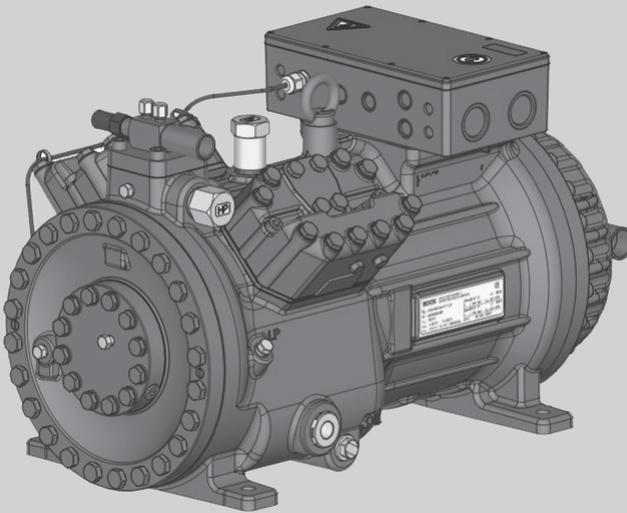


BOCK® HGX34 CO₂ T (transkritisch)

Betriebsanleitung
Operating guide





BOCK® HGX34 CO₂ T

Betriebsanleitung

HGX34/110-4 (ML)(S)(SH) CO₂ T
 HGX34/150-4 (ML)(S)(SH) CO₂ T
 HGX34/190-4 (ML)(S)(SH) CO₂ T
 HGX34/230-4 (ML)(S)(SH) CO₂ T

HGX34/110 MLP 11 CO₂ T
 HGX34/130 MLP 14 CO₂ T
 HGX34/150 MLP 16 CO₂ T
 HGX34/170 MLP 19 CO₂ T
 HGX34/190 MLP 22 CO₂ T
 HGX34/210 MLP 24 CO₂ T
 HGX34/230 MLP 26 CO₂ T
 HGX34/290 MLP 34 CO₂ T

HGX34/130-4 (ML)(S)(SH) CO₂ T
 HGX34/170-4 (ML)(S)(SH) CO₂ T
 HGX34/210-4 (ML)(S)(SH) CO₂ T
 HGX34/290-4 (ML)(S)(SH) CO₂ T

HGX34/110 (SP)(SHP) 16 CO₂ T
 HGX34/130 (SP)(SHP) 19 CO₂ T
 HGX34/150 (SP)(SHP) 22 CO₂ T
 HGX34/170 (SP)(SHP) 28 CO₂ T
 HGX34/190 (SP)(SHP) 30 CO₂ T
 HGX34/210 (SP)(SHP) 31 CO₂ T
 HGX34/230 (SP)(SHP) 35 CO₂ T
 HGX34/290 (SP)(SHP) 48 CO₂ T

Originalanleitung

Zu dieser Anleitung

Lesen Sie vor der Montage und dem Gebrauch des Verdichters diese Anleitung, um Missverständnisse und Beschädigungen zu vermeiden. Fehlerhafte Montage und Gebrauch des Verdichters kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung.

Diese Anleitung ist zusammen mit der Anlage, in die der Verdichter eingebaut wird, an den Endkunden weiterzugeben.

Inhalt

Seite

1	Sicherheit	4
1.1	Kennzeichnung von Sicherheitshinweisen	
1.2	Notwendige Qualifikation des Personals	
1.3	Allgemeine Sicherheitshinweise	
1.4	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	
2	Produktbeschreibung	6
2.1	Kurzbeschreibung	
2.2	Typschild	
2.3	Typschlüssel	
2.4	Typschlüssel Verdichter mit LSPM Motor (Line Start Permanent Magnet)	
3	Einsatzbereiche	8
3.1	Kältemittel	
3.2	Öfüllung	
3.3	Einsatzgrenzen	
4	Montage Verdichter	9
4.1	Lagerung und Transport	
4.2	Aufstellung	
4.3	Anschließen der Rohrleitungen - Lötssystem	
4.4	Anschließen der Rohrleitungen - Schneidringssystem	
4.5	Rohrleitungen	
4.6	Flanschabsperrentile (HP/LP)	
4.7	Verlegen von Saug- und Druckleitung	
4.8	Bedienen der Absperrentile	
4.9	Funktionsweise der absperbaren Serviceanschlüsse	
4.10	Ölrückführung	
4.11	Saugleitungs-Filter	
5	Elektrischer Anschluss	14
5.1	Hinweise für Schalt- und Schutzeinrichtungen	
5.2	Serienmotor, Ausführung für Direkt- oder Teilwicklungsstart	

D

5.3	Prinzipschaltplan für Teilwicklungsanlauf	
5.4	Sondermotor: Ausführung für Direkt- oder Stern-Dreieck-Anlauf	
5.5	Prinzipschaltplan für Stern-Dreieck-Anlauf mit Sondermotor	
5.6	Elektronisches Auslösegerät INT69 G	
5.7	Anschluss Auslösegerät INT69 G	
5.8	Funktionsprüfung Auslösegerät INT69 G	
5.9	Ölsumpfheizung	
5.10	Auswahl und Betrieb von Frequenzumformern	
6	Inbetriebnahme	24
6.1	Vorbereitungen zur Inbetriebnahme	
6.2	Druckfestigkeitsprüfung	
6.3	Dichtheitsprüfung	
6.4	Evakuieren	
6.5	Kältemittelfüllung	
6.6	Inbetriebsetzung	
6.7	Druckschalter	
6.8	Druckentlastungsventile	
6.9	Vermeiden von Flüssigkeitsschlägen	
6.10	Filtertrockner	
7	Wartung	28
7.1	Vorbereitung	
7.2	Auszuführende Arbeiten	
7.3	Ersatzteilempfehlung / Zubehör	
7.4	Schmierstoffe / Öle	
7.5	Ausserbetriebnahme	
8	Technische Daten	30
9	Maße und Anschlüsse	34
10	Einbauerklärung	36

1 | Sicherheit

1.1 Kennzeichnung von Sicherheitshinweisen:



GEFAHR Hinweis auf eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, unmittelbar zum Tod oder schweren Verletzungen führt



WARNUNG Hinweis auf eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, möglicherweise zum Tod oder schweren Verletzungen führt



VORSICHT Hinweis auf eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, unmittelbar zu mittleren oder leichten Verletzungen führt



ACHTUNG Hinweis auf eine Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, möglicherweise zu Sachschäden führt



INFO Wichtige Informationen oder Tipps zur Arbeitserleichterung

D

1.2 Notwendige Qualifikation des Personals



WARNUNG Mangelhafte Qualifikation des Personals birgt die Gefahr von Unfällen mit schweren Verletzungen oder Todesfolge. Arbeiten am Verdichter dürfen deshalb nur von Fachpersonal mit entsprechender Sachkunde und den nachstehenden Qualifikationen durchgeführt werden:

- Beispielsweise Kälteanlagenbauer, Mechatroniker der Kältetechnik. Sowie Berufe mit vergleichbarer Ausbildung, die dazu befähigen, Anlagen der Kälte- und Klimatechnik zusammenzubauen, zu installieren, zu warten und zu reparieren. Es müssen auszuführende Arbeiten beurteilt und mögliche Gefahren erkannt werden können.

1 | Sicherheit

1.3 Sicherheitshinweise



WARNUNG Unfallgefahr.

Kältemittelverdichter sind druckbeaufschlagte Maschinen und erfordern daher besondere Vorsicht und Sorgfalt in der Handhabung.

Der maximal zulässige Überdruck darf auch zu Prüfzwecken nicht überschritten werden.

Verbrennungsgefahr!

- Entsprechend den Einsatzbedingungen können Oberflächentemperaturen von über 60 °C auf der Druckseite bzw. unter 0 °C auf der Saugseite erreicht werden.

- Den Kontakt mit Kältemittel unbedingt vermeiden.

Durch Kontakt mit Kältemittel können schwere Erfrierungen und Hautschädigungen entstehen.

Erstickungsgefahr.

CO₂ ist ein nicht brennbares, saures, farb- und geruchloses Gas und schwerer als Luft.

Niemals größere Mengen CO₂ oder die gesamte Anlagenfüllmenge in geschlossenen Räumen freisetzen!

Sicherheitseinrichtungen sind nach EN 378-3 oder einer entsprechenden Sicherheitsnorm auszuliegen, bzw. einzustellen.

• Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass alle Angaben in dieser Montageanleitung nach unserem derzeitigen Erkenntnisstand gemacht wurden und sich auf Grund der Weiterentwicklung ändern können. Ein Rechtsanspruch auf die Richtigkeit der Angaben besteht zu keiner Zeit und wird hiermit ausdrücklich ausgeschlossen.

Bei Verdichtern mit LSPM Motor:

Bei geöffnetem Verdichter besteht Gefahr durch starkes Magnetfeld. Siehe hierzu Kapitel 7, Wartung.

D

1.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch



WARNUNG Der Verdichter darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden!

In dieser Montageanleitung werden die im Titel genannten Verdichter in der von Bock hergestellten Standardversion beschrieben. Bock Kältemittelverdichter sind für den Einbau in eine Maschine bestimmt (innerhalb der EU gemäß den EU-Richtlinien 2006/42/EG - Maschinenrichtlinie - und 2014/68/EU - Druckgeräterichtlinie).

Die Inbetriebnahme ist nur zulässig, wenn die Verdichter gemäß dieser Montageanleitung eingebaut wurden und die Gesamtanlage, in die sie integriert sind, den gesetzlichen Vorschriften entsprechend geprüft und abgenommen wurden.

Die Verdichter sind für die Anwendung mit CO₂ in transkritischen und/oder subkritischen Systemen unter Einhaltung der Einsatzgrenzen bestimmt.

Es dürfen nur die in dieser Anleitung angegebenen Kältemittel verwendet werden.

Jegliche andere Nutzung des Verdichters ist unzulässig!

2 | Produktbeschreibung

2.1 Kurzbeschreibung

- Halbhermetischer Vierzylinder-Hubkolbenverdichter mit sauggasgekühltem Antriebsmotor.
- Der aus dem Verdampfer angesaugte Kältemittelstrom wird über den Motor geleitet und sorgt für eine besonders intensive Kühlung. Damit kann der Motor speziell bei hoher Belastung auf einem niedrigen Temperaturniveau gehalten werden.
- Drehrichtungsunabhängige Ölpumpe für zuverlässige und sichere Ölversorgung.
- Je ein Druckentlastungsventil niederdruckseitig und hochdruckseitig, welche beim Erreichen von unzulässig hohen Drucklagen das Kältemittel in die Atmosphäre ablassen.

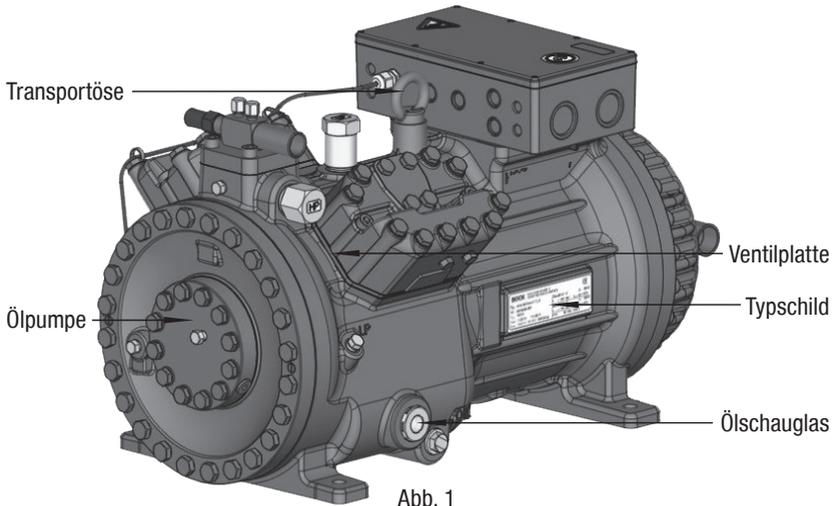


Abb. 1

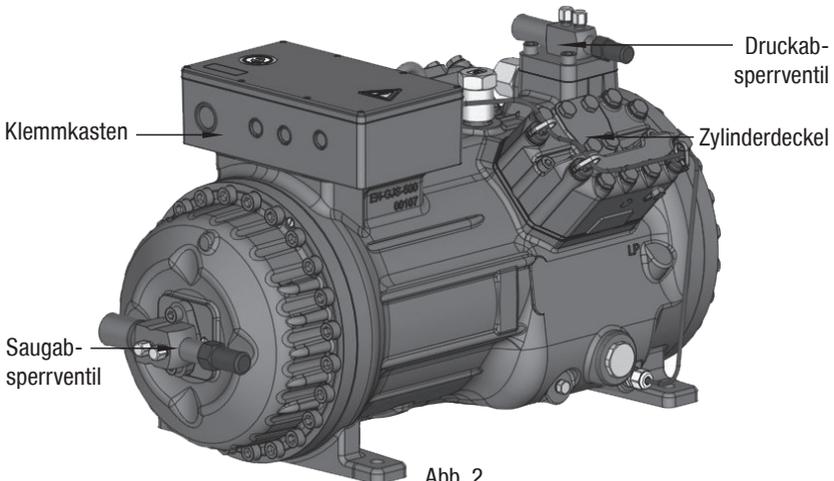


Abb. 2

Maße und Anschlüsse finden Sie im Kapitel 9

2 | Produktbeschreibung

2.2 Typschild (Beispiel)

BOCK Bock GmbH, Benzstraße 7 72636 Frickenhausen, Germany		CE	
1	Typ : HGX34/230-4 S CO ₂ T	380-420 V Y/YY	-3- 50HZ
2	Nr . : BC12345-001	n : 1450 min ⁻¹	V _{th.} : 20,1 m ³ /h
3	I _{max} : 59,8 A	440-480 V Y/YY	-3- 60HZ
4	I _{block.} Y:170 A YY: 275 A	n : 1740 min ⁻¹	V _{th.} : 24,1 m ³ /h
5	P _{max} : ND(LP) / HD(HP)=100/150 bar	IP65	Öl:BOCK lub E85

Abb. 3

1	Typbezeichnung	6	Spannung, Schaltung, Frequenz
2	Maschinennummer	7	Nennrehzahl
3	maximaler Betriebsstrom	8	Hubvolumen
4	Anlaufstrom (Rotor blockiert)	9	Spannung, Schaltung, Frequenz
	Y: Teilwicklung 1	10	Nennrehzahl
	YY: Teilwicklungen 1 und 2	11	Hubvolumen
5	ND (LP): max. zulässiger Überdruck Niederdruckseite	12	Werkseitig eingefüllte Ölsorte
	HD (HP): max. zulässiger Überdruck Hochdruckseite	13	Schutzart Klemmenkasten

i Beachten Sie hierzu die Einsatzgrenzendiagramme!

i Elektrisches Zubehör kann die IP-Schutzklasse verändern!

D

2.3 Typschlüssel (Beispiel)

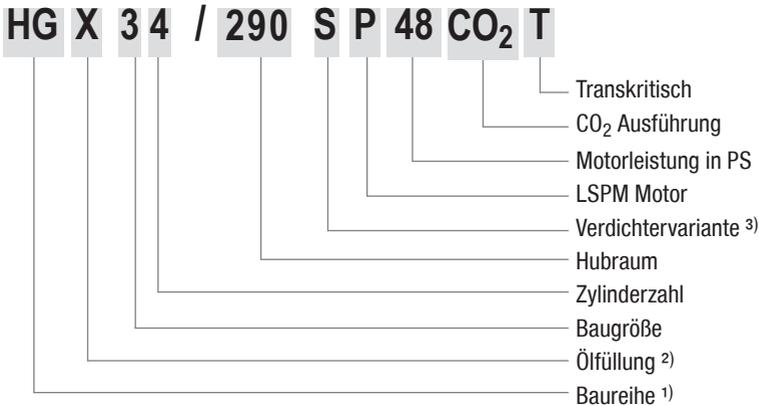
HGX34 / 290-4S CO₂T

HGX34	/	290-4	S	CO ₂	T	
						Transkritisch
						CO ₂ Ausführung
						Verdichtervariante ³⁾
						Polzahl
						Hubraum
						Zylinderzahl
						Baugröße
						Ölfüllung ²⁾
						Baureihe ¹⁾

- 1) HG - Hermetic Gas-Cooled (sauggasgekühlt)
- 2) X - Esterölfüllung
- 3) ML - Normal- und Tiefkühlung bei niedrigen und mittleren Verdampfungstemperaturen
- S - Für Frequenzregelung und erweiterten Einsatzgrenzenbereich
- SH - Für hohe Verdampfungstemperaturen z.B. Wärmepumpen, andere Ölfüllung

2 | Produktbeschreibung

2.4 Typschlüssel Verdichter mit LSPM Motor (Beispiel)



- ¹⁾ HG - Hermetic Gas-Cooled (sauggasgekühlt)
- ²⁾ X - Esterölfüllung
- ³⁾ MLP - Normal- und Tiefkühlung bei niedrigen und mittleren Verdampfungstemperaturen
- SP - Für Frequenzregelung und erweiterten Einsatzgrenzenbereich
- SHP - Für hohe Verdampfungstemperaturen z.B. Wärmepumpen, andere Ölfüllung

D

3 | Einsatzbereiche

3.1 Kältemittel

- R744: CO₂ (Empfehlung CO₂ Qualität 4.5 (< 5 ppm H₂O))

3.2 Ölfüllung

- Werkseitig werden die Verdichter mit folgender Ölsorte befüllt:
Verdichtervariante **ML(P)** und **S(P)**: **BOCK** lub E85
Verdichtervariante **SH(P)**: **Bock C170E**
(es dürfen nur diese Öle verwendet werden)



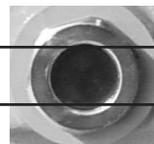
ACHTUNG Sachschäden möglich.

Der Ölstand muss im sichtbaren Bereich des Schau-
glases sein, bei Über- oder
Unterfüllung sind schwere
Verdichterschäden möglich!

max.

Ölstand

min.



≈ 0,9 Ltr.

Abb. 4

3 | Einsatzbereiche

3.3 Einsatzgrenzen



ACHTUNG

Der Verdichterbetrieb ist innerhalb der Einsatzgrenzen möglich. Diese finden Sie im Bock Verdichterauswahlprogramm (VAP) unter vap.bock.de. Beachten Sie die dort angegebenen Hinweise.

- Zulässige Umgebungstemperatur (-20 °C) - (+60 °C).
- Max. zulässige Verdichtungsendtemperatur 160 °C.
- Min. Verdichtungsendtemperatur ≥ 50 °C.
- Min. Öltemperatur ≥ 30 °C.
- Max. zulässige Schalthäufigkeit 12x /h.
- Mindestlaufzeit 3 Min. Beharrungszustand (kontinuierliche Betriebsbedingung) muss erreicht werden.

Dauerbetrieb im Grenzbereich vermeiden.

Max. zulässiger Überdruck
(LP/HP)¹⁾: 100/150 bar

¹⁾ LP = Niederdruck
HP = Hochdruck

D

4 | Montage Verdichter



INFO

Neuverdichter sind ab Werk mit Schutzgas befüllt. Lassen Sie diese Schutzgasfüllung so lange wie möglich im Verdichter und verhindern Sie Lufteintritt.

Unmittelbar nach dem kältetechnischen Anschluss des Verdichters die Absperrorgane in Saug-, Druck-, Ölrückführleitung usw. schließen und den Verdichter evakuieren.

Kontrollieren Sie den Verdichter auf Transportschäden, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

4.1 Lagerung und Transport



- Lagerung bei (-30 °C) - (+70 °C), maximal zulässige relative Luftfeuchtigkeit 10 % -95 %, keine Betauung.
- Nicht in korrosiver Atmosphäre, Staub, Dampf oder brennbarer Umgebung lagern.



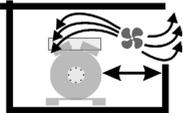
- Transportöse benutzen.
- Nicht manuell heben!
- Hebezeug verwenden!

4 | Montage Verdichter

4.2 Aufstellung



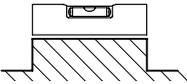
ACHTUNG Anbauen (z.B. Rohrhalterungen, Zusatzaggregate, Befestigungsteile usw.) direkt am Verdichter sind nicht zulässig!



- Ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten vorsehen.
- Ausreichende Belüftung des Verdichters vorsehen.



- Nicht in korrosiver Atmosphäre, Staub, Dampf oder brennbarer Umgebung betreiben.



- Aufstellung auf ebener Fläche oder Rahmen mit ausreichender Tragkraft.
- Einzelverdichter vorzugsweise auf Schwingungsdämpfer.
- Verbundschaltungen grundsätzlich starr.

4.3 Anschließen der Rohrleitungen - Lötssystem



ACHTUNG Beschädigungen möglich.
Durch Überhitzung können Schäden am Ventil auftreten. Entfernen Sie daher zum Löten den Rohrstutzen vom Ventil, bzw. kühlen Sie während und nach dem Löten den Ventilkörper. Löten Sie nur mit Schutzgas, um Oxidationsprodukte (Zunder) zu verhindern.

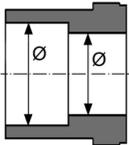


Abb. 5: abgestufter Innendurchmesser

- Werkstoff Löt-/Schweißstutzen: S235 (JRG2C)
- Der **Rohranschluss** hat abgestufte Innendurchmesser, so dass Rohre in den gängigen Millimeter- und Zollabmessungen verwendet werden können.
- Die Anschlussdurchmesser der Absperrventile sind auf die max. Verdichterleistung ausgelegt. **Der tatsächlich erforderliche Rohrquerschnitt ist der Leistung anzupassen. Dasselbe gilt für Rückschlagventile.**

4.4 Anschließen der Rohrleitungen - Schneidringssystem

- Der Verdichter besitzt hochdruckseitig ein Absperrventil mit Mehrkantschneidring für die sichere Montage der Druckleitung.

Schneidring Funktion nach dem Anzug der Überwurfmutter

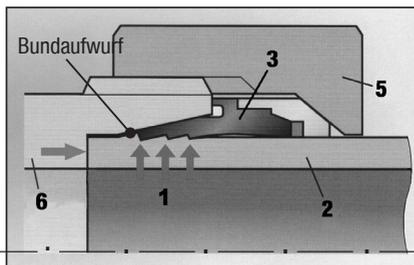


Abb. 6
Abbildung ähnlich

4 | Montage Verdichter

Rohrvorbereitung:

Das Rohr muss rechtwinklig abgesägt werden. Eine Winkeltoleranz von $\pm 1^\circ$ ist zulässig. Die Rohrenden innen und außen leicht entgraten. Bei dünnwandigen Stahlrohren oder weichen Rohren aus NE-Metallen, müssen Verstärkungshülsen verwendet werden.

Rohrmontage:

Überwurfmutter (5) und Schneidring (3) auf das Rohr (2) aufschieben. Das Rohr bis zum Anschlag in den Verschraubungsstutzen (6) stecken und unbedingt gegen den Anschlag gedrückt halten, sonst Fehlmontage. Die Überwurfmutter von Hand, bis zur fühlbaren Anlage des Verschraubungsstutzen, Schneidring und Überwurfmutter aufschrauben. Überwurfmutter um ca. $1 \frac{1}{2}$ Umdrehungen mit dem Gabelschlüssel anziehen. Es kommt so zur spürbaren Anlage des Schneidrings an die Stutzenstirnfläche. (Bei Montage innerhalb der Rohrleitung, das Ventil mit einem Gabelschlüssel gegenhalten.) Hierbei gräbt sich der Schneidring mit seinen Schneidkanten (1) in das Rohr ein und es entsteht ein sichtbarer Bundaufwurf. Für die Einhaltung der Umdrehungen empfehlen wir Markierungsstriche auf Überwurfmutter und Rohr zu verwenden. Nach der Montage ist eine Kontrolle des Bundaufwurfs erforderlich. Die Formdichtung darf nicht beschädigt sein. Mindestens 80 % der Schneidenstirnfläche müssen bedeckt sein. Nach erfolgter Kontrolle, wieder wie oben beschrieben aufschrauben und anziehen.

4.5 Rohrleitungen

- Rohrleitungen und Anlagenkomponenten müssen innen sauber und trocken sowie frei von Zunder, Metallspänen, Rost- und Phosphatschichten sein. Nur luftdicht verschlossene Teile für den Anbau an den Verdichter und für die Gesamtanlage verwenden.
- Rohrleitungen fachgerecht verlegen. Um Riss- und Bruchgefahr der Rohrleitungen durch starke Schwingungen zu vermeiden, sind geeignete Schwingungskompensatoren vorzusehen.
- Sorgen Sie für eine ordnungsgemäße Ölrückführung.
- Halten Sie die Druckverluste so gering wie möglich.

4.6 Flanschabsperrventile (HP/LP)



VORSICHT Verletzungsgefahr.

Der Verdichter muss vor Beginn jeglicher Arbeiten und vor dem Anschluss an das Kältesystem über die Anschlüsse A und B druckentlastet werden.

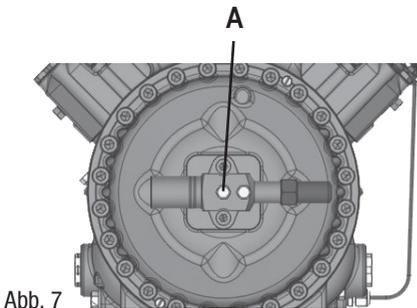


Abb. 7

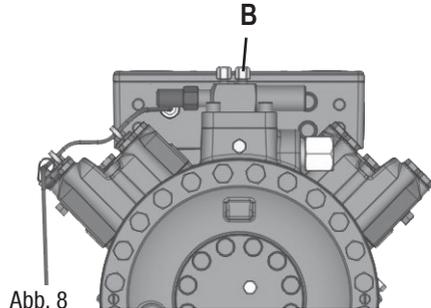


Abb. 8

4 | Montage Verdichter

4.7 Verlegen von Saug- und Druckleitung



ACHTUNG Sachschäden möglich.

Unsachgemäße Verrohrungen können Risse und Brüche verursachen, was Kältemittelverlust zur Folge hat.



INFO

Eine fachgerechte Rohrführung der Saug- und Druckleitung unmittelbar nach dem Verdichter ist von größter Wichtigkeit für die Laufruhe und das Schwingungsverhalten des Systems.

Als Faustregel gilt: Den ersten Rohrabschnitt vom Absperrventil ausgehend immer nach unten und parallel zur Antriebswelle verlegen.

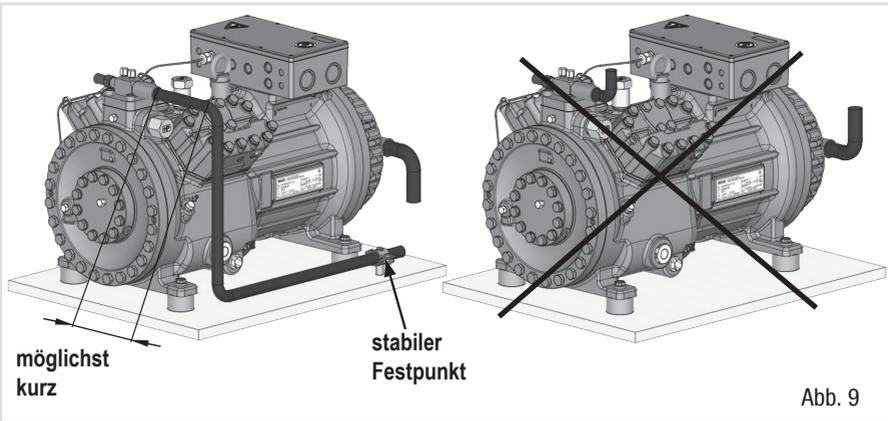


Abb. 9

4.8 Bedienen der Absperrventile

- Vor dem Öffnen oder Schließen des Absperrventils lösen Sie die Ventilspindelabdichtung um ca. $\frac{1}{4}$ Umdrehung entgegen dem Uhrzeigersinn.
- Nach dem Betätigen des Absperrventils ziehen Sie die Ventilspindelabdichtung im Uhrzeigersinn wieder an.

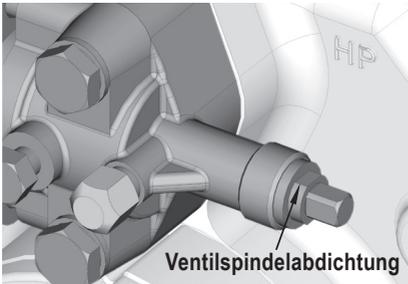


Abb. 10

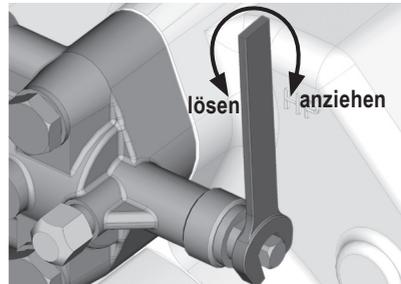
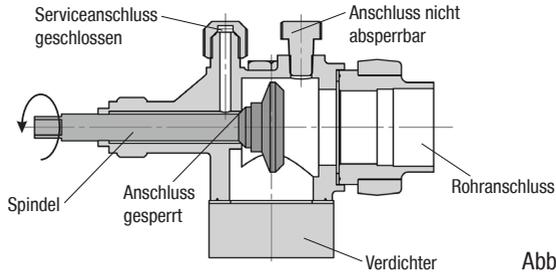


Abb. 11

4 | Montage Verdichter

4.9 Funktionsweise der absperrbaren Serviceanschlüsse



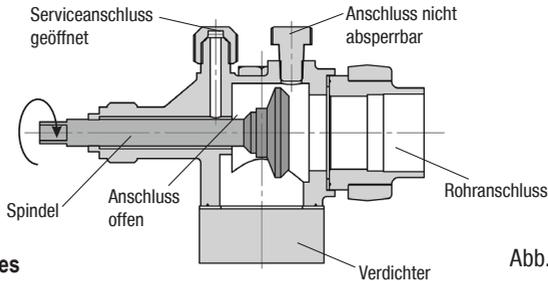
Öffnen des Absperrventils:

Spindel: nach links (gegen den Uhrzeiger) bis zum Anschlag aufdrehen.

—> Absperrventil voll geöffnet / Service-Anschluss geschlossen.

Der nicht absperrbare Anschluss ist für Sicherheitseinrichtungen vorgesehen.

Abb. 12



Öffnen des Serviceanschlusses

Spindel: 1/2 - 1 Umdrehung nach rechts drehen.

—> Service-Anschluss geöffnet / Absperrventil geöffnet.

Der nicht absperrbare Anschluss ist für Sicherheitseinrichtungen vorgesehen.

Abb. 13

Nach betätigen der Spindel generell die Spindelschutzkappe wieder montieren und mit 40-50 Nm anziehen. Diese dient im Betrieb als zweites Dichtelement.

4.10 Ölrückführung

Um die sichere Ölrückführung bei unterschiedlichsten Anlagenkonfigurationen zu gewährleisten, empfiehlt Bock den Einsatz von Ölabscheidern bzw. Ölniveauüberwachungen. Für die Installation der Zusatzkomponente Ölniveauüberwachung ist bereits werkseitig der Anschluss "O" verfügbar. Die Ölrückführung aus dem Ölabscheider in den Verdichter soll über den am Verdichter dafür vorgesehenen Anschluss "D1" erfolgen.

4.11 Saugleitungs-Filter

Bei Anlagen mit längeren Rohrleitungssystemen und höherem Verschmutzungsgrad wird ein saugseitiger Filter empfohlen. Der Filter sollte bei Verschmutzung, abhängig vom Verschmutzungsgrad, erneuert werden (reduzierter Druckabfall).

5 | Elektrischer Anschluss

5 Elektrischer Anschluss



GEFAHR

Stromschlaggefahr! Hochspannung!

Führen Sie Arbeiten nur bei spannungslosem Zustand der elektrischen Anlage aus!



ACHTUNG

Beim Anbau von Zubehörteilen mit elektrischer Leitung, muss für die Leitungsverlegung ein Mindestbiegeradius von 3 x Kabeldurchmesser eingehalten werden.



INFO

Schließen Sie den Verdichtermotor gemäß Schaltplan (s. Innenseite Klemmenkasten) an.

- Verwenden Sie für Kabeldurchführungen am Klemmenkasten passende Kabelverschraubungen in richtiger Schutzartausführung (siehe Typschild). Setzen Sie Zugentlastungen ein und vermeiden Sie Scheuerstellen an Kabeln.
- Vergleichen Sie Spannungs- und Frequenzangaben mit den Daten des Stromnetzes.

Schließen Sie den Motor nur bei Übereinstimmung an.

D

5.1 Hinweise für Schalt- und Schutzeinrichtungen

Führen Sie alle Schutzeinrichtungen, Schalt- und Überwachungsgeräte gemäß den örtlichen Sicherheitsbestimmungen und gängigen Vorschriften (z.B. VDE) sowie den Herstellerangaben aus. **Motorschutzschalter sind erforderlich!** Legen Sie bei der Dimensionierung der Motorschütze, Zuleitungen, Sicherungen und Motorschutzschaltern den maximalen Betriebsstrom zugrunde (siehe Typschild). Für den Motorschutz eine stromabhängige, zeitverzögerte Überlastschutzeinrichtung für die Überwachung aller drei Phasen verwenden. Die Überlastschutzeinrichtung so einstellen, dass sie beim 1,2-fachen max. Betriebsstrom innerhalb 2 Stunden ansprechen muss.

Bei Verdichtern mit LSPM Motor wird eine schneller ansprechende Überlastschutzeinrichtung empfohlen.

5 | Elektrischer Anschluss

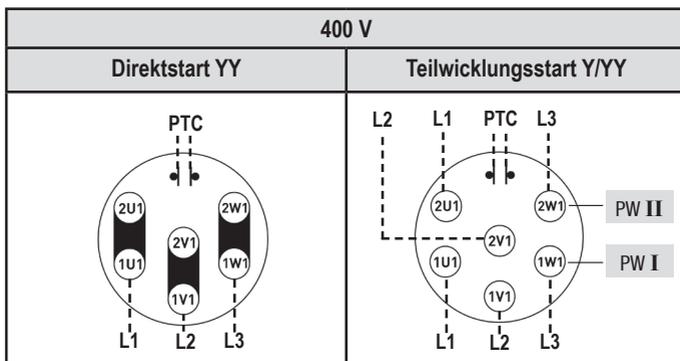
5.2 Serienmotor, Ausführung für Direkt- oder Teilwicklungsstart

Bezeichnung auf dem Typschild
Y/YY

Verdichter mit dieser Kennzeichnung sind für den Direktstart- oder Teilwicklungsstart geeignet. Die Motorwicklung ist in zwei Teile unterteilt: Teilwicklung 1 = 50 % und Teilwicklung 2 = 50 %. Diese Wicklungsaufteilung bewirkt beim Teilwicklungsstart eine Anlaufstromreduzierung auf ca. 50 % des Wertes beim Direktstart.

Nicht für Verdichter mit LSPM Motor!

Werkseitig ist der Motor für Direktstart (YY) geschaltet. Für den Teilwicklungsstart (Y/YY) müssen die Brücken entfernt und die Motorleitung gemäß Schaltschema angeschlossen werden:



ACHTUNG Sachschäden möglich.

Nichtbeachten führt zu gegenläufigen Drehfeldern und hat Motorschaden zur Folge. Nach Anlauf des Motors über Teilwicklung 1 muss nach maximal einer Sekunde Verzögerungszeit Teilwicklung 2 dazugeschaltet werden. Nichtbeachten kann die Lebensdauer des Motors beeinträchtigen.

Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass die Spannungsversorgung über den QA2 auf Wicklung 1 (50 %) (1U1 / 1V1 / 1W1) und die Spannungsversorgung über QA3 auf Wicklung 2 (50 %) (2U1 / 2V1 / 2W1) erfolgt. Die Motorschütze (QA2 / QA3) müssen jeweils auf ca. 50 % vom max. Betriebsstrom ausgelegt werden.

5.3 Prinzipschaltplan für Teilwicklungsanlauf

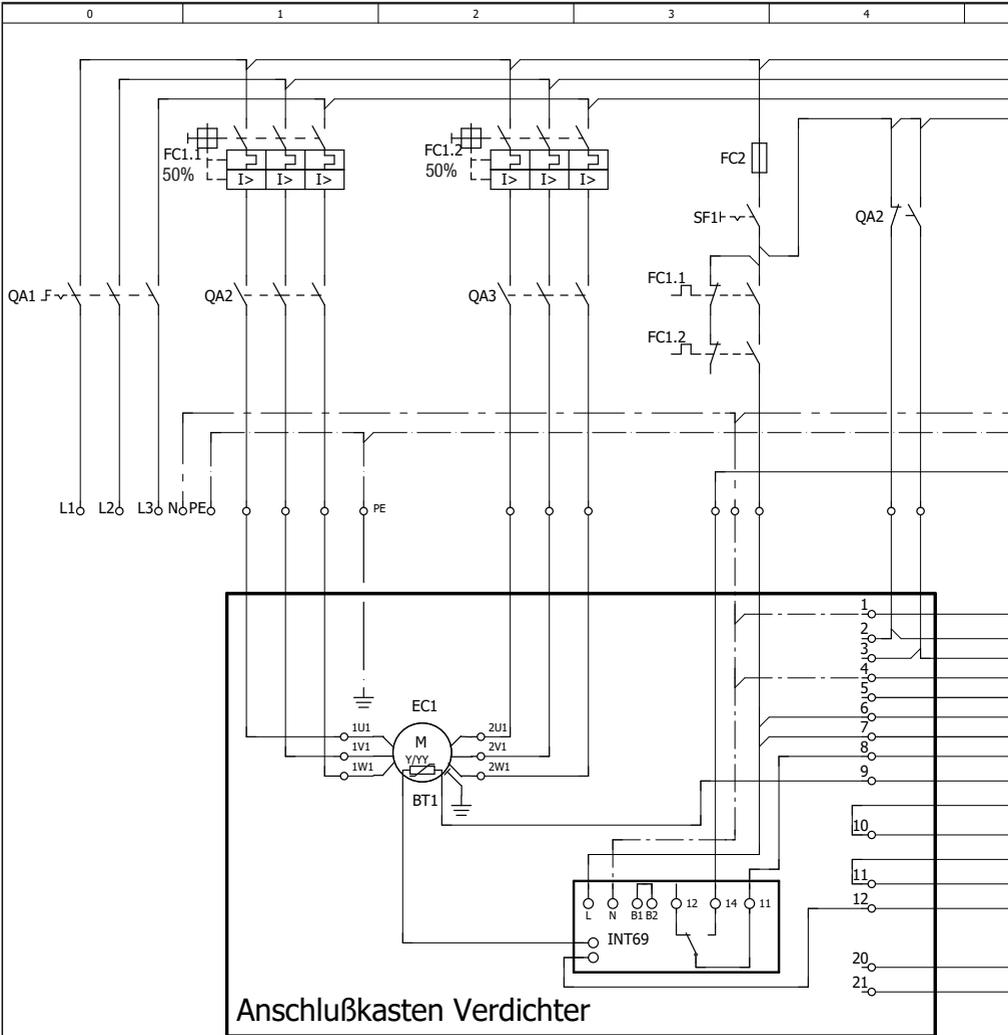
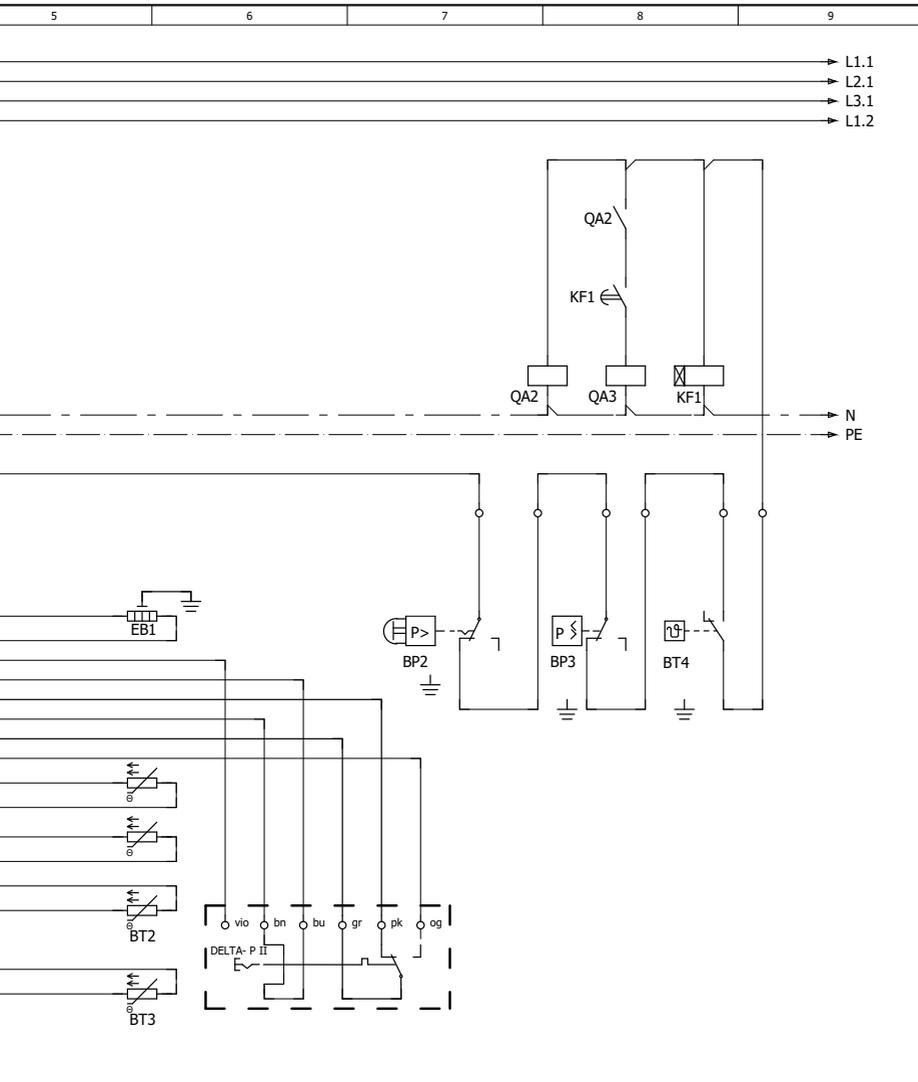


Abb. 14

BP2	Hochdrucksicherheitswächter
BP3	Sicherheitskette (Hoch-/Niederdrucküberwachung)
BT1	Kaltleiter (PTC-Fühler) Motorwicklung
BT2	Wärmeschutzthermostat (PTC-Fühler)*
BT3	Öltemperatursensor
BT4	Freigabeschalter (Thermostat)
DELTA-P II	Öldifferenzdrucksensor DELTA-P II (Zubehör)
EB1	Ölsumpfheizung
EC1	Verdichtermotor

* Bei mehreren diese in Reihe schalten



D

FC1.1/1.2	Motorschutzschalter
FC2	Sicherung Steuerstromkreis
INT69 G	Elektronisches Auslösegerät INT69 G
KF1	Zeitrelais für Schützumschaltung
QA1	Hauptschalter
QA2	Netzschütz (Teilwicklung 1)
QA3	Netzschütz (Teilwicklung 2)
SF1	Schalter Steuerspannung

5 | Elektrischer Anschluss

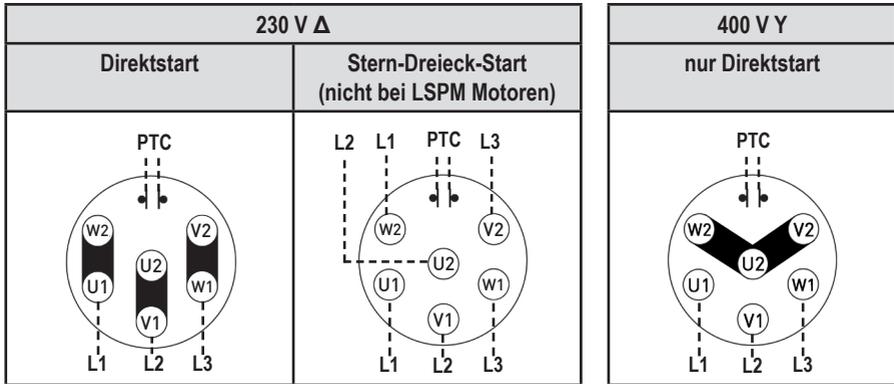
5.4 Sondermotor: Ausführung für Direkt- oder Stern-Dreieck-Anlauf

Bezeichnung auf dem Typschild
Δ / Y

D

5 | Elektrischer Anschluss

Stern-Dreieck-Anlauf ist nur bei Spannungsversorgung mit 230 V möglich. Beispiel:



Bei LSPM-Motoren ist nur Direktstart möglich.

D

5.5 Prinzipschaltplan für Stern-Dreieck-Anlauf mit Sondermotor

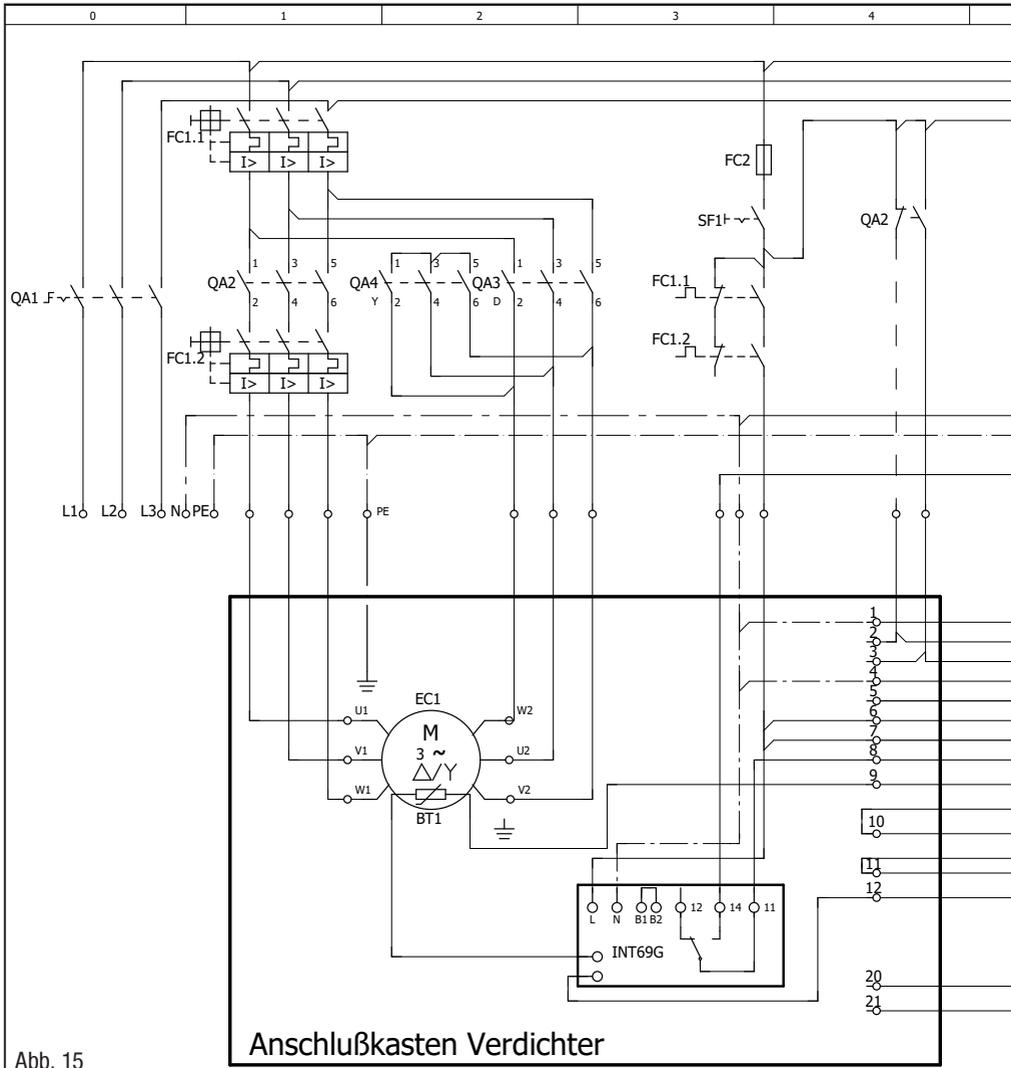
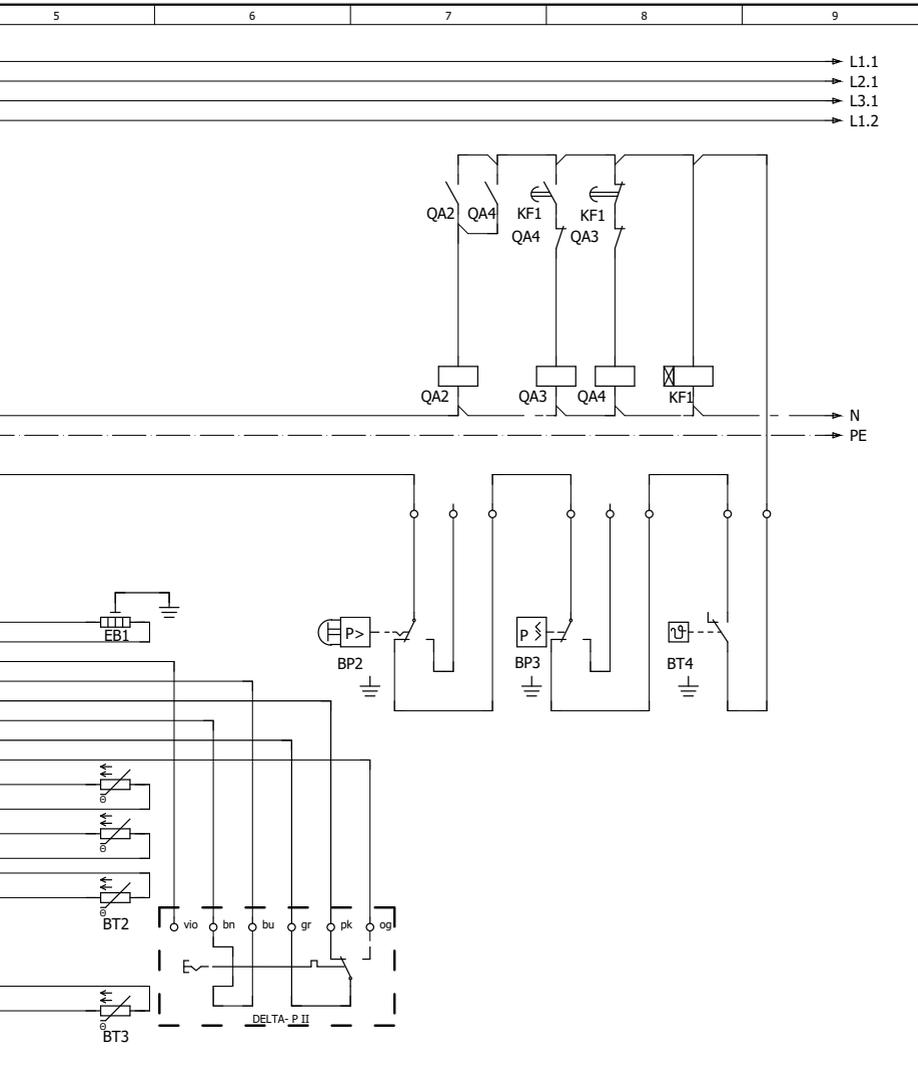


Abb. 15

Anschlußkasten Verdichter

BP2	Hochdrucksicherheitswächter
BP3	Sicherheitskette (Hoch-/Niederdrucküberwachung)
BT1	Kaltleiter (PTC-Fühler) Motorwicklung
BT2	Wärmeschutzthermostat (PTC-Fühler)*
BT3	Öltemperatursensor
BT4	Freigabeschalter (Thermostat)
DELTA P II	Öldifferenzdrucksensor DELTA-P II (Zubehör)
EB1	Ölsumpfheizung
EC1	Verdichtermotor

* Bei mehreren diese in Reihe schalten



D

FC1.1/1.2	Motorschutzschalter
FC2	Sicherung Steuerstromkreis
INT69 G	Elektronisches Auslösegerät INT69 G
KF1	Zeitrelais für Schützumschaltung
QA1	Hauptschalter
QA2	Netzschütz
QA3	Δ -Schütz
QA4	Y-Schütz
SF1	Schalter Spannungsversorgung

5 | Elektrischer Anschluss

5.6 Elektronisches Auslösegerät INT69 G

Der Verdichtermotor ist mit Kaltleiter-Temperaturfühlern (PTC) ausgerüstet, die mit dem elektronischen Auslösegerät INT69 G im Klemmenkasten verbunden sind. Bei Übertemperatur in der Motorwicklung schaltet das INT69 G den Motorschutz ab. Die Wiedereinschaltung kann nach Abkühlung nur dann erfolgen, wenn die elektronische Verriegelung des Ausgangsrelais (Klemmen B1 + B2) durch Unterbrechung der Versorgungsspannung aufgehoben wird. Zusätzlich kann die Heißgasseite des Verdichters durch Wärmeschutzthermostate (Zubehör) gegen Übertemperatur abgesichert werden.

Beim Auslösen des INT69 G liegen Überlastung bzw. unzulässige Betriebsbedingungen vor. Stellen Sie die Ursache fest und beseitigen Sie diese.



INFO

Der Relais-Schaltausgang ist als potentialfreier Umschaltkontakt ausgeführt. Dieser Schaltkreis arbeitet nach dem Ruhestromprinzip, d.h., auch bei Sensor- oder Kabelbruch fällt das Relais in Ruhelage und schaltet den Motorschutz ab.

5.7 Anschluss des Auslösegerätes INT69 G



INFO

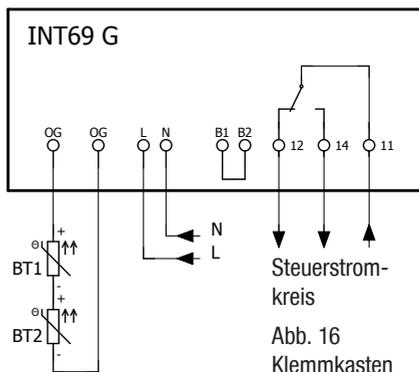
Schließen Sie das Auslösegerät INT69 G gemäß Schaltplan an. Sichern Sie das Auslösegerät mit einer Sicherung (FC2) von max. 4 A träge ab. Um die Schutzfunktion zu gewährleisten, installieren Sie das Auslösegerät als erstes Glied in den Steuerstromkreis.



ACHTUNG

Messkreis BT1 und BT2 (PTC-Fühler) dürfen nicht mit Fremdspannung in Berührung kommen.

Das Auslösegerät INT69 G und die PTC-Fühler werden sonst zerstört.



5.8 Funktionsprüfung des Auslösegerätes INT69 G

Vor der Inbetriebnahme nach Störungsbehebung oder Änderungen im Steuerstromkreis das Auslösegerät auf Funktion prüfen. Führen Sie dazu diese Prüfung mit Hilfe eines Durchgangsprüfers oder eines Messgerätes durch.

5 | Elektrischer Anschluss

	Gerätezustand	Relais Stellung
1.	Ausgeschalteter Zustand	11-12
2.	INT69 G einschalten	11-14
3.	PTC Stecker abziehen	11-12
4.	PTC Stecker einstecken	11-12
5.	Nach Netz Reset	11-14

Relais Stellung INT69 G

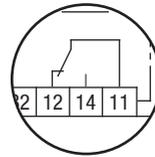


Abb. 17

5.9 Ölsumpfheizung

Um Schäden am Verdichter zu vermeiden ist der Verdichter serienmäßig mit einer Ölsumpfheizung ausgestattet.



ACHTUNG Die Ölsumpfheizung muss grundsätzlich angeschlossen und betrieben werden!

Betriebsweise: Die Ölsumpfheizung ist beim Stillstand des Verdichters in Betrieb. Startet der Verdichter, wird die Ölsumpfheizung abgeschaltet.

Anschluss: Die Ölsumpfheizung über einen Hilfskontakt (oder parallel geschalteten Hilfsschütz) des Verdichters an einen getrennten Strompfad anschließen.

Elektrische Daten: 230 V - 1 - 50/60 Hz, 160 W.

5.10 Auswahl und Betrieb von Verdichtern mit Frequenzumformern

Zum sicheren Betrieb des Verdichters muss der Frequenzumformer für mind. 3 Sekunden eine Überlast von mind. 160 % des maximalen Stromes des Verdichters (I_{max}) aufbringen können.

Bei **Verwendung von Frequenzumformern** sind ferner folgende Dinge zu beachten:

1. Der maximal zulässige Betriebsstrom des Verdichters (I_{max}) (siehe Typschild oder technische Daten) darf nicht überschritten werden.
2. Bei auftretenden abnormalen Schwingungen in der Anlage müssen die betroffenen Frequenzbereiche im Frequenzumformer entsprechend ausgeblendet werden.
3. Der maximale Ausgangsstrom des Frequenzumformers muss größer sein als der maximale Strom des Verdichters (I_{max}).
4. Führen Sie alle Auslegungen und Installationen gemäß den örtlichen Sicherheitsbestimmungen und gängigen Vorschriften (z.B. VDE) und Bestimmungen sowie gemäß den Angaben des Frequenzumformerherstellers aus.

Den zulässigen Frequenzbereich finden Sie in den technischen Daten.

Bei Verdichtern mit LSPM Motoren ist der Betrieb mit Frequenzumformer nur im Dreieck Anschluss mit Eckpunkt der U/f Kurve 230 V/50 Hz zu empfehlen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass während des Betriebs des Verdichters, innerhalb des zulässigen Frequenzbandes und Einsatzgrenzen, nicht durch Unterspannung/Feldschwächebetrieb der Motor in seinen asynchronen Zustand verfällt. Für den Start und den Betrieb mit niedrigen Drehzahlen wird ein Spannungsboost /Spannungserhöhung von 10-20V empfohlen, dies hat zur Folge, dass sowohl der Motorstrom geringfügig reduziert als auch Spannungsabfälle über die Verdichter Zuleitung (und Filtereinrichtungen, falls vorhanden) ausgeglichen werden.

5 | Elektrischer Anschluss

Drehzahlbereich	0 - f-min	f-min - f-max
Anlaufzeit	< 1 s	ca. 4 s
Abschaltzeit	sofort	

f-min/f-max siehe Kapitel 8: Technische Daten: zulässiger Frequenzbereich

6 | Inbetriebnahme

6.1 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme



INFO

Um den Verdichter vor unzulässigen Betriebsbedingungen zu schützen, sind anlagenseitig Hoch- und Niederdruck-Pressostate zwingend erforderlich.

Der Verdichter ist im Werk probegelaufen und auf sämtliche Funktionen geprüft worden. Besondere Einlaufvorschriften müssen daher nicht beachtet werden.

Kontrollieren Sie den Verdichter auf Transportschäden!



WARNUNG

Da in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Kältemittelfüllung deutlich höhere Stillstandsdrücke wie für den Verdichter zugelassen, auftreten können, müssen anlagenseitig geeignete Maßnahmen ergriffen werden, die den Stillstandsdruck im Verdichter zuverlässig auf die zugelassenen Werte begrenzen (z.B. Speichermasse, Ausgleichsbehälter, Druckhalteanlage, Druckentlastungsreinrichtungen).

6.2 Druckfestigkeitsprüfung

Der Verdichter wurde im Werk auf Druckfestigkeit geprüft. Sofern die gesamte Anlage einer Druckfestigkeitsprüfung unterzogen wird, soll diese gemäß EN 378-2 oder einer entsprechenden Sicherheitsnorm ohne Einbezug des Verdichters durchgeführt werden.

6.3 Dichtheitsprüfung



GEFAHR

Berstgefahr!
Der Verdichter darf nur mit Stickstoff (N₂) abgepresst werden. Keinesfalls mit Sauerstoff oder anderen Gasen abpressen!
Während des gesamten Prüfvorgangs darf der maximal zulässige Überdruck des Verdichters nicht überschritten werden (siehe Typschildangabe)! Mischen Sie dem Stickstoff kein Kältemittel bei, da sonst die Verschiebung der Zündgrenze in den kritischen Bereich möglich ist.

6 | Inbetriebnahme

- Führen Sie die Dichtheitsprüfung der Kälteanlage gemäß EN 378-2 oder einer entsprechenden Sicherheitsnorm unter Beachtung der maximal zulässigen Überdrücke des Verdichters durch.

Für die Dichtheitsprüfung dürfen nur trockene Prüfgase verwendet werden, z. B. Stickstoff N₂ min. 4.6 (= Reinheit 99,996 % oder höher).

6.4 Evakuieren



ACHTUNG Starten Sie den Verdichter nicht im Vakuum. Legen Sie keine Spannung an, auch nicht zu Prüfzwecken (darf nur mit Kältemittel betrieben werden).

Im Vakuum verkürzen sich die Überschlags- und Kriechstromstrecken der Klemmbrett-Anschlussbolzen, dies kann zu Wicklungs- und Klemmbrettschäden führen.

- Evakuieren Sie **zuerst die Anlage** und ziehen **dann den Verdichter in den Evakuiervorgang mit ein**.
- Entlasten Sie den Verdichter von seinem Druck.
- Öffnen Sie das Saug- und das Druckabsperrentil.
- Schalten Sie die Ölsumpfeheizung ein.
- Evakuieren Sie mit der Vakuumpumpe auf der Saug- und der Hochdruckseite.
- Das Vakuum muss zwischen der Evakuierung mehrmals mit Stickstoff gebrochen werden.
- Am Ende des Evakuiervorgangs soll das Vakuum < 1,5 mbar bei abgeschalteter Pumpe betragen.
- Wiederholen Sie diesen Vorgang gegebenenfalls mehrmals.

D

6.5 Kältemittelfüllung



VORSICHT Tragen Sie persönliche Schutzkleidung wie Schutzbrille und Schutzhandschuhe!

- Vergewissern Sie sich, dass Saug- und Druckabsperrentile geöffnet sind.



INFO Je nach Bauart der CO₂ Kältemittel-Füllflasche (mit/ohne Steigrohr) kann CO₂ flüssig nach Gewicht oder gasförmig eingefüllt werden. Nur hochgetrocknete CO₂ Qualität verwenden (siehe Kapitel 3.1)!

- **Einfüllen des Kältemittels:** Wir empfehlen, die Anlage zuerst im Stillstand auf der Hochdruckseite bis zu einem Systemdruck von mindestens 5,2 bar gasförmig zu befüllen (wird bei weniger als 5,2 bar flüssig befüllt, besteht die Gefahr von Trockeneisbildung). Weitere Befüllung je nach Anlage.

Um die Trockeneisbildung im Betrieb der Anlage (während und nach dem Befüllvorgang) ausschließen zu können, ist der Abschaltpunkt des Niederdruckschalters auf einen Wert von mindestens 5,2 bar einzustellen.



WARNUNG Max. zulässige Drücke beim Befüllen keinesfalls überschreiten. Rechtzeitig geeignete Maßnahmen treffen.

6 | Inbetriebnahme

- Eine nach Inbetriebnahme erforderlich werdende Kältemittelergänzung kann gasförmig in die Saugseite eingefüllt werden.



ACHTUNG

- Vermeiden Sie Überfüllung der Anlage mit Kältemittel!
- Befüllen Sie nicht flüssig über das Saugabsperventil am Verdichter.
- Beimischen von Additiven in das Öl und das Kältemittel ist nicht zulässig.

6.6 Inbetriebsetzung



WARNUNG Öffnen Sie unbedingt vor dem Start des Verdichters die beiden Absperrventile!

- Kontrollieren Sie Sicherheits- und Schutzeinrichtungen (Druckschalter, Motorschutz, elektrische Berührungsschutzmaßnahmen u.a.) auf einwandfreie Funktion.
- Verdichter einschalten und mindestens 10 Min. laufen lassen.
- Anlage soll Beharrungszustand erreicht haben.
- Führen Sie eine **Ölstandskontrolle** durch: Das Öl muss im Schauglas sichtbar sein.
- Nach Austausch eines Verdichters muss der Ölstand erneut kontrolliert werden. Bei zu hohem Ölstand muss Öl abgelassen werden (Gefahr von Ölschlägen; Minderleistung der Kälteanlage).



ACHTUNG Wenn größere Ölmengen nachgefüllt werden müssen, besteht die Gefahr von Ölschlägen. Überprüfen Sie in diesem Fall die Ölrückführung!

6.7 Druckschalter

Es müssen entsprechend eingestellte Druckschalter gemäß EN 378 in die Anlage eingebaut werden, welche **vor Erreichen** des max. zulässigen Betriebsdrucks den Verdichter ausschalten. Die Druckabnahme für die Druckschalter kann entweder an den Saug- und Druckleitungen zwischen Absperrventil und Verdichter erfolgen oder an den nicht absperrbaren Anschlüssen der Absperrventile (Anschlüsse A und B, siehe Kapitel 9).

6 | Inbetriebnahme

6.8 Druckentlastungsventile

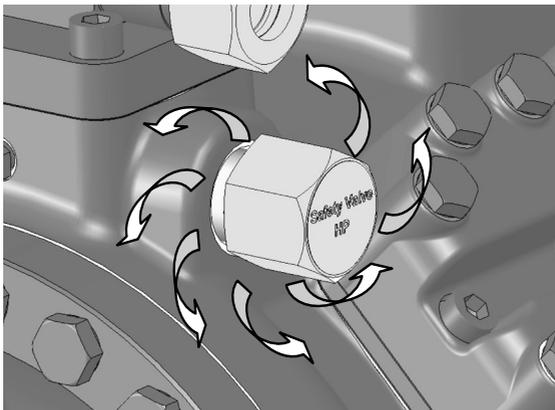


ACHTUNG Der Verdichter ist mit zwei Druckentlastungsventilen ausgerüstet. Je ein Ventil auf der Saug- und Druckseite. Bei überschreiten unzulässiger Drucklagen öffnen die Ventile und verhindern einen weiteren Druckanstieg.

Dabei wird CO₂ an die Umgebung abgeblasen!

Druckentlastungsventile dürfen nicht ständig ansprechen. Beim Abblasen kommt es zu extremen Bedingungen, die zu einer stetigen Leckage führen können. Anlage nach dem Auslösen der Druckentlastungsventile auf Kältemittelverlust überprüfen!

Die Druckentlastungsventile ersetzen keine Druckschalter und die zusätzlichen Sicherheitsventile in der Anlage. Generell sind Druckschalter in die Anlage einzubauen und nach EN 378-2 oder einer entsprechenden Sicherheitsnorm auszulegen, bzw. einzustellen. Nichtbeachten kann zu Verletzungsgefahr durch ausströmendes CO₂ über die beiden Druckentlastungsventile zur Folge haben!



Ausströmendes
CO₂

Abb. 18

6 | Inbetriebnahme

6.9 Vermeiden von Flüssigkeitsschlägen



ACHTUNG Flüssigkeitsschläge können zu Schäden am Verdichter führen sowie Kältemittelaustritt verursachen.

Beachten Sie zur Vermeidung von Flüssigkeitsschlägen:

- Die komplette Kälteanlagenauslegung muss fachgerecht ausgeführt sein.
- Alle Komponenten müssen leistungsmäßig aufeinander abgestimmt sein (insbesondere Verdampfer und Expansionsventil).
- Die Sauggasüberhitzung am Verdichtereingang soll $> 10 \text{ K}$ betragen. (Prüfen Sie hierzu die Einstellung des Expansionsventils).
- Öltemperatur und Druckgastemperatur beachten. (Die Druckgastemperatur muss ausreichend hoch sein min. $50 \text{ }^\circ\text{C}$, sodass die Öltemperatur $> 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ist).
- Die Anlage muss den Beharrungszustand erreichen.
- Besonders bei kritischen Anlagen (z.B. mehrere Verdampferstellen) sind Maßnahmen wie der Einsatz von Flüssigkeitsfallen, Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung u.a. empfehlenswert. **Die Verlagerung von Kältemittel in den Verdichter bei Anlagenstillstand unbedingt vermeiden.**

D

6.10 Filtertrockner

Gasförmiges CO_2 hat eine deutlich geringere Löslichkeit von Wasser als andere Kältemittel. Bei niedrigen Temperaturen kann es daher zum Blockieren von Ventilen und Filtern durch Eis oder Hydrat kommen. Aus diesem Grund empfehlen wir einen Filtertrockner und ein Schauglas mit Feuchtigkeitsindikator einzusetzen.

7 | Wartung

7.1 Vorbereitung



WARNUNG Vor Beginn jeglicher Arbeiten am Verdichter:

- Verdichter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Verdichter vom Systemdruck entlasten.
- Verhindern Sie Lufteintritt in die Anlage!

Nach erfolgter Wartung:

- Sicherheitsschalter anschließen.
- Verdichter evakuieren.
- Einschaltsperrung aufheben.



WARNUNG Die Druckentlastung muss so ausgeführt werden, dass kein Trockeneis bzw. festes CO_2 entsteht, welches die Austrittsöffnung verschließen kann und das komplette Ausströmen des CO_2 verhindern könnte. Es besteht sonst die Gefahr, dass der Verdichter immer noch unter gefährlichem Überdruck steht.

7 | Wartung



GEFAHR

Verdichter mit der Bezeichnung P in der Kennzeichnung (z.B. HGX34/290 SP 35 CO₂ T) sind mit einem LSPM Motor ausgestattet. Nach dem Öffnen des Verdichters besteht durch ein erhebliches Magnetfeld eine Gefahr für Menschen mit Herzschrittmachern oder ähnlichen Geräten sowie metallischen Implantaten. Es muss ein Mindestabstand von 50 cm zum Verdichtermotor eingehalten werden.



Auch Karten mit Magnetstreifen (z.B. Kreditkarten), Mobiltelefone oder Armbanduhren können beschädigt werden.



Elektrische Spannung durch Induktion! Bei geöffnetem Klemmenkasten darf der Motor nicht gedreht werden.

Solange der Verdichter geschlossen ist, geht kein magnetisches Feld davon aus.

7.2 Auszuführende Arbeiten

Um eine optimale Betriebssicherheit und Lebensdauer des Verdichters zu gewährleisten, **empfehlen wir**, in regelmäßigen Zeitabständen Service- und Überprüfungsarbeiten vorzunehmen:

- **Ölwechsel:**
 - bei fabrikmäßig hergestellten Serienanlagen nicht zwingend.
 - bei Feldinstallationen oder Betrieb im Anwendungsbereich: erstmals nach 100 bis 200 Betriebsstunden, danach ca. alle 3 Jahre bzw. 10.000 - 12.000 Betriebsstunden. Altöl vorschriftsmäßig entsorgen, nationale Vorschriften beachten.
- **Jährliche Kontrollen:** Ölstand, Dichtheit, Laufgeräusche, Drücke, Temperaturen, Funktion der Zusatzeinrichtungen wie Ölsumpfbeheizung, Druckschalter.

7.3 Ersatzteilempfehlung / Zubehör

Verfügbare Ersatzteile und passendes Zubehör finden Sie in unserem Verdichterauswahlprogramm unter vap.bock.de sowie auf bockshop.bock.de

Verwenden Sie nur Original Bock Ersatzteile!

7.4 Schmierstoffe / Öle

Für den Betrieb mit CO₂ sind folgende Ölarten erforderlich:

Verdichtervariante ML(P) und S(P) :	BOCKlub E85
Verdichtervariante SH(P) :	Bock C170E

7.5 Ausserbetriebnahme

Schließen Sie die Absperrventile am Verdichter. CO₂ unterliegt keiner Recyclingpflicht und kann daher in die Umgebung abgelassen werden. Wegen Erstickungsgefahr unbedingt auf gute Belüftung achten oder CO₂ ins Freie leiten. Beim Ablassen des CO₂ eine schnelle Druckabsenkung vermeiden, um so das Mitreißen von Öl zu verhindern. Wenn der Verdichter drucklos ist, entfernen Sie die Druck- und Saugseitige Verrohrung (z.Bsp. Demontage der Absperrventile, usw.) und entfernen Sie den Verdichter mit einem geeigneten Hebezeug. Entsorgen Sie das enthaltene Öl vorschriftsmäßig, beachten Sie dabei die gültigen nationalen Vorschriften.

Bei Stilllegung des Verdichters (z.B. Service-Arbeiten oder Austausch des Verdichters) können große Mengen CO₂ im Öl gelöst sein. Bei nicht ausreichender Druckentlastung des Verdichters kann es bei geschlossenen Absperrventilen zu einer unzulässigen Drucküberschreitung im Verdichter kommen. Aus diesem Grund ist die Saugseite (LP) und die Hochdruckseite (HP) des Verdichters durch Druckentlastungsventile abgesichert.

8 | Technische Daten

Öfüllung (Mitte Schauglas)		Ltr.											1,8		
Öfüllung (ab Werk)		Ltr.											2,3		
Anschlüsse	Saugleitung SV ⑤	mm (Zoll)											28 (1 1/8)		
	Druckleitung DV ④	mm (Zoll)											22 (7/8)		
Gewicht		kg	196	199	199	196	199	199	199	199	207	207	199	206	206
Elektrische Daten ③		regelbarer Frequenzbereich	Hz	20 - 70											
Anlaufstrom (Rotor blockiert) ②	PW 1 / PW 1+2	A	87 / 149	101 / 174	101 / 174	87 / 149	101 / 174	101 / 174	101 / 174	125 / 209	125 / 209	101 / 174	125 / 209	125 / 209	
		Max. Leistungs- aufnahme ②	kW	14,4	17,2	17,7	16,5	19,7	20,3	18,7	22,5	23,1	21,3	25,3	26,0
Max. Betriebs- strom ②	PW 1+2	A	24,6	28,6	28,6	27,8	32,7	33,2	31,0	37,8	38,7	35,3	42,2	42,9	
Spannung ①		V	380-420 V Y/YY - 3 - 50 Hz PW 440-480 V Y/YY - 3 - 60 Hz PW PW = Part Winding (Teilwicklungsanlauf) Wicklungsverhältnis : 50 % / 50 %												
Hubvolumen (1450 / 1740 1/min)	50 / 60 Hz	m ³ /h	9,90 / 11,80			11,30 / 13,60			12,90 / 15,40			14,50 / 17,40			
			Zylinderzahl												
Typ	HGX34/	110-4 ML CO ₂ T 110-4 S CO ₂ T 110-4 SH CO ₂ T 130-4 ML CO ₂ T 130-4 S CO ₂ T 130-4 SH CO ₂ T 150-4 ML CO ₂ T 150-4 S CO ₂ T 150-4 SH CO ₂ T 170-4 ML CO ₂ T 170-4 S CO ₂ T 170-4 SH CO ₂ T													

8 | Technische Daten

190-4 ML CO ₂ T			40,2	23,6	125 / 209	206				
190-4 S CO ₂ T	16,30 / 19,50		47,8	28,1	149 / 247	208				
190-4 SH CO ₂ T			47,8	29,0	149 / 247	208				
210-4 ML CO ₂ T			44,5	26,7	125 / 209	206				
210-4 S CO ₂ T	18,20 / 21,80		53,7	32,3	149 / 247	208	22 (7/8)	28 (1 1/8)		
210-4 SH CO ₂ T		4	53,9	32,4	149 / 247	208			2,3	1,8
230-4 ML CO ₂ T			49,2	29,6	149 / 247	208	20 - 70			
230-4 S CO ₂ T	20,10 / 24,10		59,8	35,5	170 / 275	213				
230-4 SH CO ₂ T			60,1	35,9	170 / 275	213				
290-4 ML CO ₂ T			63,0	37,8	170 / 275	213				
290-4 S CO ₂ T	25,50 / 30,60		77,5	46,0	196 / 335	218	28 (1 1/8)	35 (1 3/8)		
290-4 SH CO ₂ T			78,2	46,4	196 / 335	218				

380-420 V Y/YY - 3 - 50 Hz PW
 440-480 V Y/YY - 3 - 60 Hz PW
 PW = Part Winding (Teilwicklungsanlauf)
 Wicklungsverhältnis : 50 % / 50 %

- ① Toleranz (± 10 %) bezogen auf Mittelwert des Spannungsbereichs.
- ② Andere Spannungen und Stromarten auf Anfrage.
- ③ Diese Angaben sind vorläufige Werte, tatsächliche Werte können abweichen!
- ④ - Die Angaben zur max. Leistungsaufnahme gelten für den 50 Hz-Betrieb.
 Bei 60 Hz-Betrieb müssen die Angaben mit dem Faktor 1,2 multipliziert werden.
 Der max. Betriebsstrom bleibt unverändert.
- ⑤ - Max. Betriebsstrom / max. Leistungsaufnahme für die Auslegung von Schützen, Zuleitungen und Sicherungen berücksichtigen. Schütze: Gebrauchskategorie AC3
- ③ Alle Angaben basieren auf Mittelwert des Spannungsbereichs.
 Für Betrieb mit Frequenzumformer siehe Kapitel 5.10
- ④ Schneidringverschraubung für Stahlrohre und für Löt-/Schweißverbindungen
- ⑤ Löt-/Schweißverbindungen

8 | Technische Daten

D

Öfüllung (Mitte Schauglas)		Ltr.		
Öfüllung (ab Werk)		Ltr.		
Anschlüsse	Saugleitung SV ⑤	mm (Zoll)	28 (1 1/8)	
	Druckleitung DV ④	mm (Zoll)	22 (7/8)	
Gewicht		kg	196 199 199 196 199 199 199 199 207 207 199 206 206	
Elektrische Daten ③		regelbarer Frequenzbereich	Hz 20 - 70	
		Anlaufstrom (Rotor blockiert) ②	Δ/Y	A 206 / 119 299 / 173 299 / 173 206 / 119 299 / 173 299 / 173 206 / 119 303 / 175 303 / 175 299 / 173 303 / 175 303 / 175
			Max. Leistungs- aufnahme ②	kW 14,1 17,0 17,0 16,2 19,5 19,7 18,7 22,1 22,6 21,0 24,9 25,1
		Max. Betriebs- strom ②	Δ/Y	A 36,2 / 20,9 47,7 / 27,5 47,7 / 27,6 41,9 / 24,2 54,5 / 31,5 54,9 / 31,7 48,7 / 28,2 57,5 / 33,2 58,7 / 33,9 58,6 / 33,9 65,3 / 37,7 65,9 / 38,1
		Spannung ①	V 220-240 V Δ / 380-420 V Y - 3 - 50 Hz 265-290 V Δ / 440-480 V Y - 3 - 60 Hz	
Hubvolumen (1500 / 1800 1/min)		50 / 60 Hz	m ³ /h 10,20 / 12,20 11,70 / 14,00 13,30 / 16,00 15,00 / 18,00	
		Zylinderzahl	4	
Typ	HGX34/		110 MLP 11 CO ₂ T 110 SP 16 CO ₂ T 110 SHP 16 CO ₂ T 130 MLP 14 CO ₂ T 130 SP 19 CO ₂ T 130 SHP 19 CO ₂ T 150 MLP 16 CO ₂ T 150 SP 22 CO ₂ T 150 SHP 22 CO ₂ T 170 MLP 19 CO ₂ T 170 SP 28 CO ₂ T 170 SHP 28 CO ₂ T	

8 | Technische Daten

190 MLP 22 CO ₂ T			61,6 / 35,6	23,6	303 / 175	206			
190 SP 30 CO ₂ T	16,90 / 20,20		74,2 / 42,8	28,1	347 / 200	208			
190 SHP 30 CO ₂ T			74,4 / 43,0	28,2	347 / 200	208			
210 MLP 24 CO ₂ T		220-240 V Δ / 380-420 V Y - 3 - 50 Hz 265-290 V Δ / 440-480 V Y - 3 - 60 Hz	69,2 / 40,0	26,3	303 / 175	206			
210 SP 31 CO ₂ T	18,80 / 22,50		85,6 / 49,5	31,9	347 / 200	208	22 (7/8)	28 (1 1/8)	
210 SHP 31 CO ₂ T			86,7 / 50,1	32,3	347 / 200	208			2,3
230 MLP 26 CO ₂ T	4		76,8 / 44,4	29,0	347 / 200	208	20 - 70		1,8
230 SP 35 CO ₂ T	20,80 / 25,00		97,3 / 56,2	35,6	414 / 239	213			
230 SHP 35 CO ₂ T			98,2 / 56,7	35,9	414 / 239	213			
290 MLP 34 CO ₂ T			103,2 / 59,6	37,7	414 / 239	213			
290 SP 48 CO ₂ T	26,30 / 31,60		132,7 / 76,6	46,1	292 / 505	218	28 (1 1/8)	35 (1 3/8)	
290 SHP 48 CO ₂ T			134,4 / 77,6	46,5	292 / 505	218			

① Toleranz (± 10 %) bezogen auf Mittelwert des Spannungsbereichs.

② Andere Spannungen und Stromarten auf Anfrage.

③ Diese Angaben sind vorläufige Werte, tatsächliche Werte können abweichen!

- Die Angaben zur max. Leistungsaufnahme gelten für den 50 Hz-Betrieb.

Bei 60 Hz-Betrieb müssen die Angaben mit dem Faktor 1,2 multipliziert werden.

Der max. Betriebsstrom bleibt unverändert.

- Max. Betriebsstrom / max. Leistungsaufnahme für die Auslegung von Schützen, Zuleitungen und Sicherungen berücksichtigen. Schütze: Gebrauchskategorie AC3

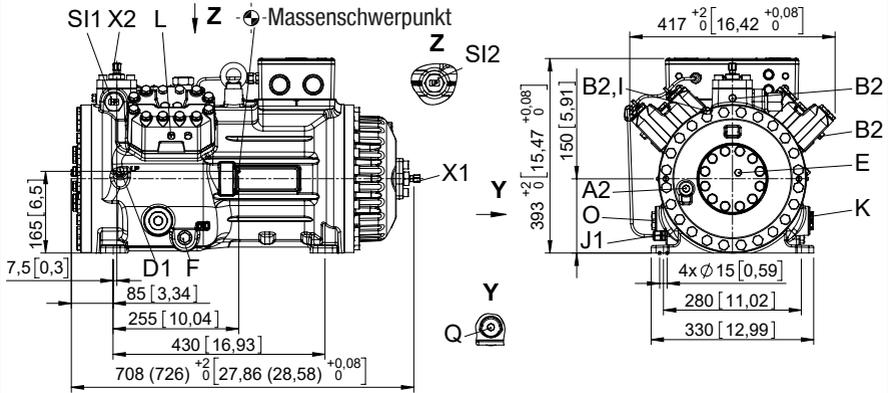
③ Alle Angaben basieren auf Mittelwert des Spannungsbereichs.

Für Betrieb mit Frequenzumformer siehe Kapitel 5.10

④ Schneidringverschraubung für Stahlrohre und für Löt-/Schweißverbindungen

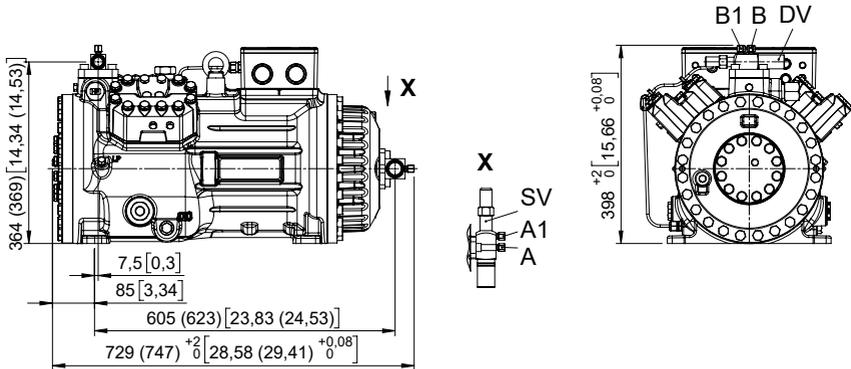
⑤ Löt-/Schweißverbindungen

9 | Maße und Anschlüsse



D

Maße und Anschlüsse mit Absperrventile



Maße in () = HGX34/290-4 ML(P) CO₂ T
 HGX34/290-4 S(P) CO₂ T
 HGX34/290-4 SH(P) CO₂ T

Maße in mm [Zoll]
 Abb. 19

9 | Maße und Anschlüsse

SV DV	Saugleitung Druckleitung	siehe technische Daten, Kapitel 8	
A	Anschluss Saugseite, nicht absperrbar		$\frac{7}{16}$ " UNF
A1	Anschluss Saugseite, absperrbar		$\frac{7}{16}$ " UNF
A2	Anschluss Saugseite, nicht absperrbar		$\frac{1}{8}$ " NPTF
B	Anschluss Druckseite, nicht absperrbar		$\frac{7}{16}$ " UNF
B1	Anschluss Druckseite, absperrbar		$\frac{7}{16}$ " UNF
B2	Anschluss Druckseite, nicht absperrbar		$\frac{1}{8}$ " NPTF
D1	Anschluss Ölrückführung vom Ölabscheider		$\frac{1}{4}$ " NPTF
E	Anschluss Öldruckmanometer		$\frac{1}{8}$ " NPTF
F	Ölablass		M22x1,5
I	Anschluss Heißgastemperatursensor		$\frac{1}{8}$ " NPTF
J1	Ölsumpfheizung		$\frac{3}{8}$ " NPTF
K	Schauglas		1 $\frac{1}{8}$ " - 18 UNEF
L	Anschluss Wärmeschutzthermostat		$\frac{1}{8}$ " NPTF
O	Anschluss Ölspiegelregulator		1 $\frac{1}{8}$ " - 18 UNEF
Q	Anschluss Öltemperatursensor		$\frac{1}{8}$ " NPTF
SI1	Druckentlastungsventil HD		M24x1,5
SI2	Druckentlastungsventil ND		M22x1,5
X1	Schraderanschluss, Saugseite		$\frac{7}{16}$ " UNF
X2	Schraderanschluss, Druckseite		$\frac{7}{16}$ " UNF

D

10 | Einbauerklärung

Einbauerklärung zur unvollständigen Maschinen im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II 1. B

Hersteller: Bock GmbH
Benzstraße 7
72636 Frickenhausen, Deutschland

Wir als Hersteller erklären in alleiniger Verantwortung, dass die unvollständige Maschine

Bezeichnung:	Halbhermetischer Verdichter	
Typen:	HG(X)12P/60-4 S (HC) HG(X)88e/3235-4(S) (HC) UL-HGX12P/60 S 0,7 UL-HGX66e/2070 S 60 HGX12P/60 S 0,7 LG HGX88e/3235 (ML/S) 95 LG HG(X)22(P)(e)/125-4 A HG(X)34(P)(e)/380-4 (S) A HGX34(P)(e)/255-2 (A) HGX34(P)(e)/380-2 (A)(K) HA(X)12P/60-4 HA(X)6/1410-4 HAX22e/125 LT 2 LG HAX44e/665 LT 14 LG HGX12e/20-4 (ML/S) CO ₂ (LT) HGX44e/565-4 S CO ₂ UL-HGX12e/20 (S/ML) 0,7 CO ₂ (LT)... UL-HGX44e/565 S 31 CO ₂ HGX12/20-4 (ML/S/SH) CO ₂ T..... HGX46/440-4 (ML/S/SH) CO ₂ T UL-HGX12/20 ML(P) 2 CO ₂ T..... UL-HGX46/440 ML(P) 53 CO ₂ T HGZ(X)7/1620-4 HGZ(X)7/2110-4 HGZ(X)66e/1340 LT 22..... HGZ(X)66e/2070 LT 35 HRX40-2 CO ₂ T H..... HRX60-2 CO ₂ T H	
Bezeichnung:	Offener Verdichter	
Typen:	F(X)2 F(X)88/3235 (NH3)	FK(X)1..... FK(X)3
	FK(X)20/120 (K/N/TK).....	FK(X)50/980 (K/N/TK)
Seriennummer:	BC00000A001 – BN99999Z999	

folgende grundlegende Anforderungen der oben angeführten Richtlinie einhält:

Gemäß Anhang I sind die Punkte 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.7, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.13 und 1.7.1 bis 1.7.4 (ausgenommen 1.7.4 f) erfüllt.

Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere:

EN ISO 12100 :2010 Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungs-
leitsätze
EN 12693 :2008 Kälteanlagen und Wärmepumpen; Sicherheitstechnische und
umweltrelevante Anforderungen — Verdrängerverdichter für Kälte-
mittel

Bemerkungen: Ferner erklären wir, dass die speziellen technischen Unterlagen für diese unvollständige Maschine nach Anhang VII Teil B erstellt wurden und verpflichten uns, diese auf begründetes Verlangen der einzelstaatlichen Stellen per Datenträger zu übermitteln.

Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die oben aufgeführte unvollständige Maschine eingebaut wurde, den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht und für die eine EG Konformitätserklärung gemäß Anhang II 1. A vorliegt.

Bevollmächtigte Person für die Zusammenstellung
und Übergabe von technischen Unterlagen:

Bock GmbH
Alexander Layh
Benzstraße 7
72636 Frickenhausen, Deutschland

Frickenhausen, 04. Januar 2021



i. A. Alexander Layh, Global Head of R&D



Danfoss GmbH

Climate Solutions • danfoss.de • +49 69 8088 5400 • cs@danfoss.de

Alle Informationen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Informationen zur Auswahl von Produkten, ihrer Anwendung bzw. ihrem Einsatz, zur Produktgestaltung, zum Gewicht, den Abmessungen, der Kapazität oder zu allen anderen technischen Daten von Produkten in Produkthandbüchern, Katalogbeschreibungen, Werbungen usw., die schriftlich, mündlich, elektronisch, online oder via Download erteilt werden, sind als rein informativ zu betrachten, und sind nur dann und in dem Ausmaß verbindlich, als auf diese in einem Kostenvorschlag oder in einer Auftragsbestätigung explizit Bezug genommen wird. Danfoss übernimmt keine Verantwortung für mögliche Fehler in Katalogen, Broschüren, Videos und anderen Drucksachen. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung Änderungen an seinen Produkten vorzunehmen. Dies gilt auch für bereits in Auftrag genommene, aber nicht gelieferte Produkte, sofern solche Anpassungen ohne substantielle Änderungen der Form, Tauglichkeit oder Funktion des Produkts möglich sind.
Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum von Danfoss A/S oder Danfoss-Gruppenunternehmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.
