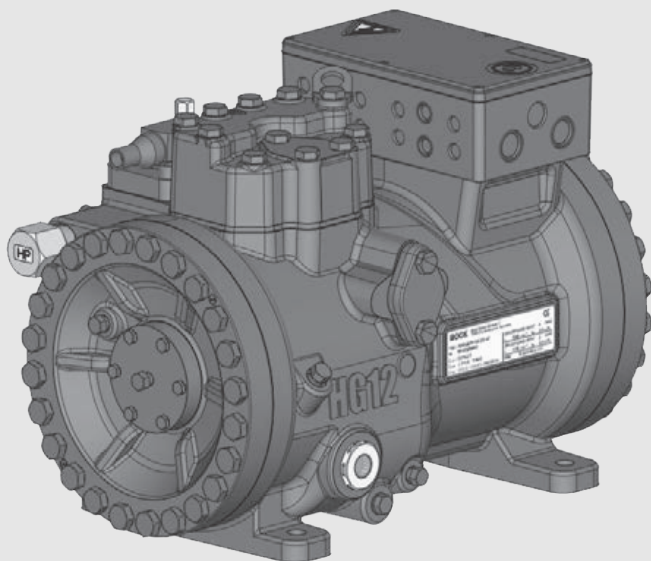
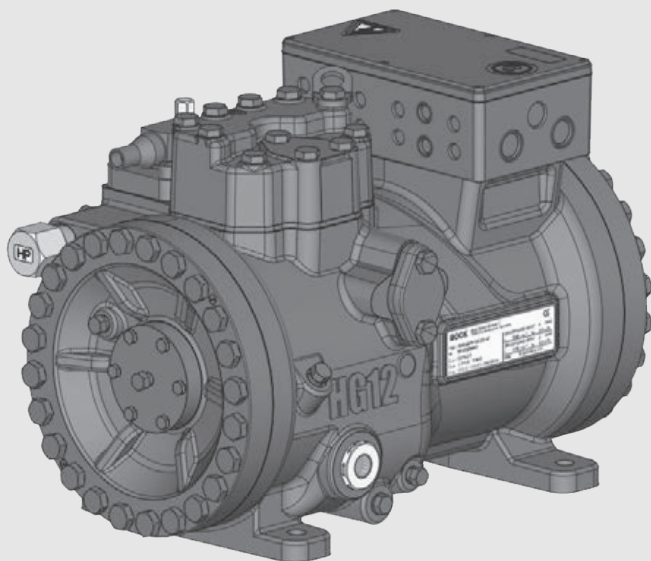




BOCK® HGX12e CO₂ LT (subkritisch)



BOCK® HGX12e CO₂ LT

HGX12e/20-4 ML CO₂ LT

HGX12e/30-4 ML CO₂ LT

HGX12e/40-4 ML CO₂ LT

HGX12e/20-4 S CO₂ LT

HGX12e/30-4 S CO₂ LT

HGX12e/40-4 S CO₂ LT

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.

Hersteller

Bock GmbH
72636 Frickenhausen

Kontakt

Bock GmbH
Benzstraße 7
72636 Frickenhausen
Deutschland

Telefon +49 7022 9454-0
Telefax +49 7022 9454-137
bock.danfoss.com
bock.info@danfoss.com

D

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	

3	Einsatzbereiche	8
3.1	Kältemittel	
3.2	Ölfüllung	
3.3	Einsatzgrenzen	
4	Montage Verdichter	9
4.1	Lagerung und Transport	
4.2	Aufstellung	
4.3	Rohranschlüsse	
4.4	Rohrleitungen	
4.5	Flanschabsperrventile (HP/LP)	
4.6	Verlegen von Saug- und Druckleitung	
4.7	Bedienen der Absperrventile	
4.8	Funktionsweise der absperzbaren Serviceanschlüsse	
4.9	Ölrückführung	
4.10	Saugleitungs-Filter	
5	Elektrischer Anschluss	13
5.1	Hinweise für Schalt- und Schutzeinrichtungen	
5.2	Anschluss des Antriebsmotors	
5.3	Schaltplan für Direktstart 230 V Δ / 400 V Y	
5.4	Elektronisches Auslösegerät INT69 G	
5.5	Anschluss Auslösegerät INT69 G	
5.6	Funktionsprüfung Auslösegerät INT69 G	
5.7	Ölumpfeheizung	
5.8	Auswahl und Betrieb von Verdichtern mit Frequenzumformern	
6	Inbetriebnahme	16
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	22
7.1	Vorbereitung	
7.2	Auszuführende Arbeiten	
7.3	Ersatzteilempfehlung / Zubehör	
7.4	Schmierstoffe	
7.5	Ausserbetriebnahme	
8	Technische Daten	24
9	Maße und Anschlüsse	26
10	Einbauerklärung	28
11	Service	29

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.

1.3 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 unter 0 °C bis 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 ausulegen, 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.

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 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 Zweizylinder-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.

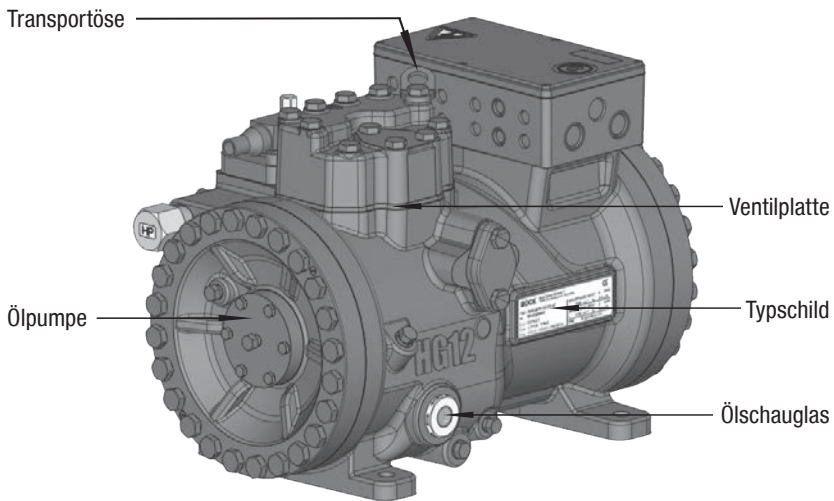


Abb. 1

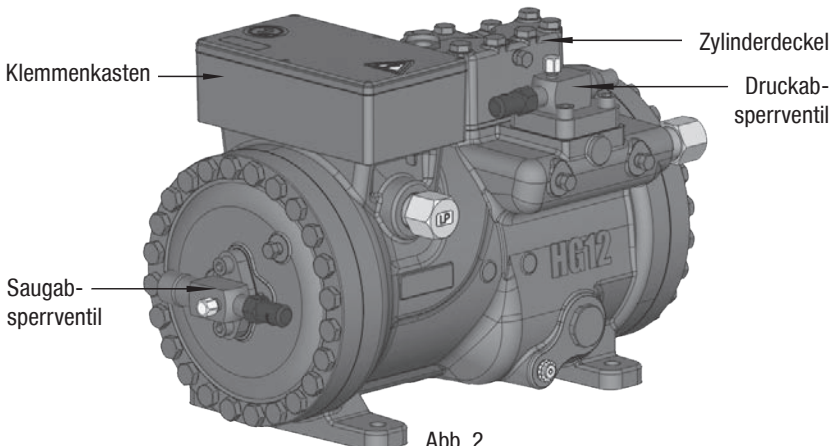


Abb. 2

Maße und Anschlüsse finden Sie im Kapitel 9.

2 | Produktbeschreibung

2.2 Typschild (Beispiel)

BOCK Bock GmbH, Benzstr. 7 72636 Frickenhausen, Germany		CE	
1 Typ: HGX12e/40-4 S CO ₂ LT	220-240V Δ / 380-420VY -3- 50HZ	6	
2 Nr.: BC12345A001	n: 1450 min ⁻¹ V _h : 3,5 m ³ /h	7	
3 I _{max} : 10,7/6,2A	265-290V Δ / 440-480VY -3- 60HZ	8	
4 I _{block} Δ: 111A Y: 64A	n: 1740 min ⁻¹ V _h : 4,2 m ³ /h	9	
5 p _{max} : ND(LP) / HD(HP) = 100/100 bar	IP66 Öl: BOCKlub E85	10	
		11	
		12	
		13	

Abb. 3

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

i Beachten Sie hierzu die Einsatzgrenzendigramme!

i Elektrisches Zubehör kann die IP-Schutzklasse verändern!

D

2.3 Typschlüssel (Beispiel)

HG X 12 e / 40- 4 S CO₂ LT

HG	X	12	e	/	40-	4	S	CO ₂	LT
									Low Temperature (Tiefkühlung)
									CO ₂ Ausführung
									Verdichtervariante ³⁾
									Polzahl
									Hubraum
									e-Serie
									Zylinderzahl
									Baugröße
									Ölfüllung ²⁾
									Baureihe ¹⁾

1) HG - Hermetic Gas-Cooled (sauggasgekühlt)
 2) X - Esterölfüllung
 3) ML - Tiefkühlung bei niedrigen und mittleren Verdampfungstemperaturen
 S - Für Frequenzregelung und erweiterten Einsatzgrenzenbereich

3 | Einsatzbereiche

3.1 Kältemittel

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

3.2 Ölfüllung

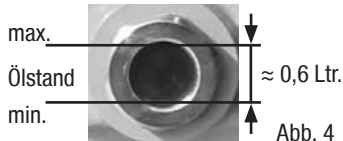
- Werkseitig werden die Verdichter mit folgender Ölsorte befüllt:
Verdichtervariante **ML** und **S**: **BOCKlub E85**



ACHTUNG

Sachschäden möglich.

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



3.3 Einsatzgrenzen

D



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 Schalzhäufigkeit 12x /h.
- Mindestlaufzeit 3 Min. Beharrungszustand (kontinuierliche Betriebsbedingung) muss erreicht werden.

Dauerbetrieb im Grenzbereich vermeiden.

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

¹⁾ LP = Niederdruck
HP = Hochdruck

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-, Ölrückföhrleitung 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!

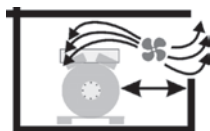
D

4.2 Aufstellung



ACHTUNG

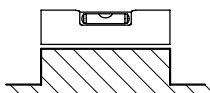
Anbauten (z.B. Rohrhalterungen, Zusatzaggregate, Befestigungsteile usw.) direkt am Verdichter sind nicht zulässig!



- 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 | Montage Verdichter

4.3 Rohranschlüsse



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.

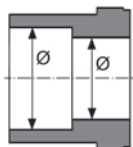


Abb. 5: abgestufter Innendurchmesser

• Werkstoff Löt-/Schweißstutzen: S235JR

- Falls erforderlich, hat der **Rohranschluss** abgestufte Innendurchmesser, so dass Rohre in den gängigen Abmessungen verwendet werden können.
- Die Anschlussdurchmesser der Absperrventile sind auf die max. Verdichterteistung ausgelegt. **Der tatsächlich erforderliche Rohrquerschnitt ist der Leistung anzupassen. Dasselbe gilt für Rückschlagventile.**

4.4 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.
- Bei der Verwendung von Ziehölen im Innenrohr muss anschließend eine vollständige Entfernung der Öle durch Entfettung durchgeführt werden.
- 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.

4.5 Flanschabsperrventile (HP/LP)



VORSICHT

Verletzungsgefahr.

Der Verdichter muss vor Beginn jeglicher Arbeiten und vor dem Anschluss an das Kältesystem über die Anschlüsse A1 und B1 druckentlastet werden.

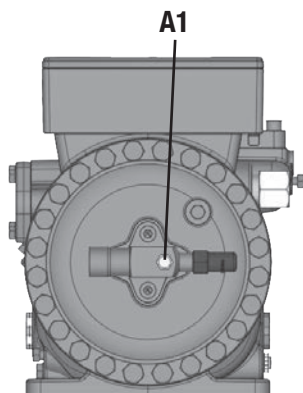


Abb. 6

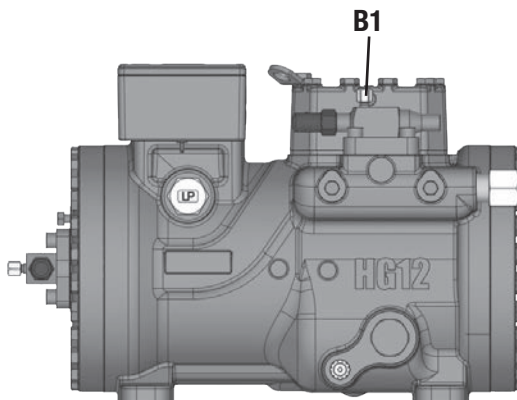


Abb. 7

4 | Montage Verdichter

4.6 Verlegen von Saug- und Druckleitung



ACHTUNG Sachschäden möglich.

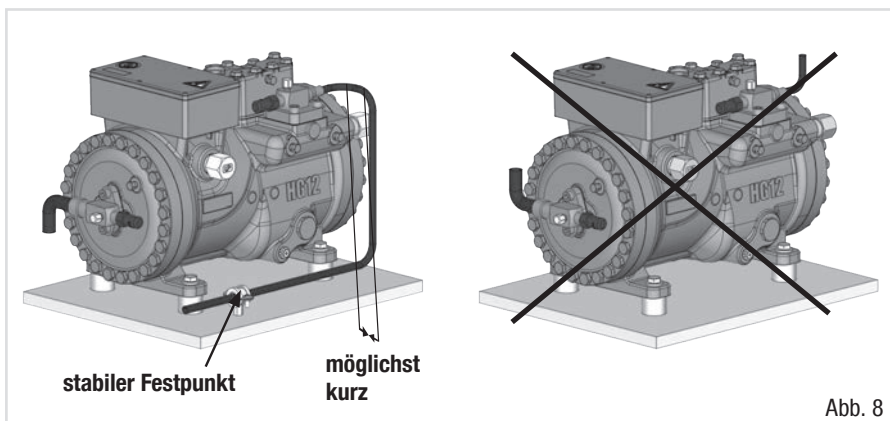
Unsachgemäße Verrohrungen können Risse und Brüche verursachen, was Kältemittelverlust zur Folge hat.



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.



4.7 Bedienen der Absperrventile (Beispiel)

- 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.

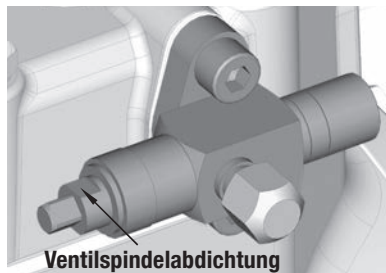


Abb. 9

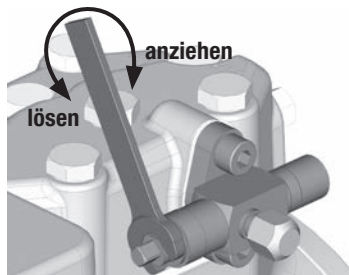


Abb. 10

4 | Montage Verdichter

4.8 Funktionsweise der absperrbaren Serviceanschlüsse (Beispiel)

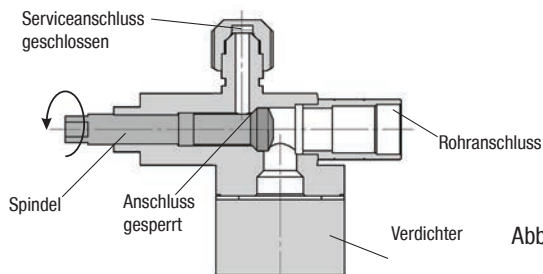


Abb. 11

Öffnen des Absperrventils:

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

—> Absperrventil voll geöffnet / Service-Anschluss geschlossen

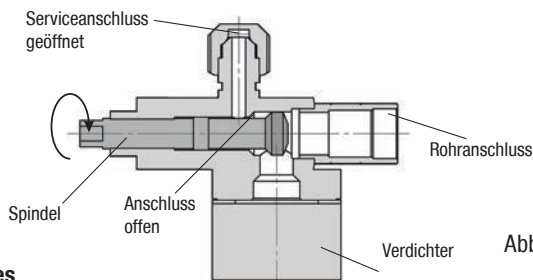


Abb. 12

Öffnen des Serviceanschlusses

Spindel: $\frac{1}{2}$ - 1 Umdrehung nach rechts drehen.

—> Service-Anschluss geöffnet / Absperrventil geöffnet.

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

4.9 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 kann über den am Verdichter dafür vorgesehenen Anschluss "D1" erfolgen.

4.10 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

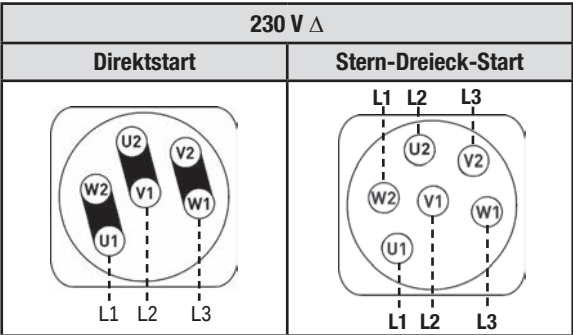
Führen Sie alle Schutzeinrichtungen, Schalt- und Überwachungsgeräte gemäß den örtlichen Sicherheitsbestimmungen und gängigen Vorschriften (z.B. VDE) sowie den Herstellerangaben aus. **Motorschutzschalter sind erforderlich!** Legen Sie bei der Dimensionierung der Motorschütze, Zuleitungen, Sicherungen 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.

5.2 Anschluss des Antriebsmotors

Der Verdichter ist mit einem Motor für Stern-Dreieck-Schaltung ausgeführt.

Bezeichnung auf dem Typschild: Δ / Y

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



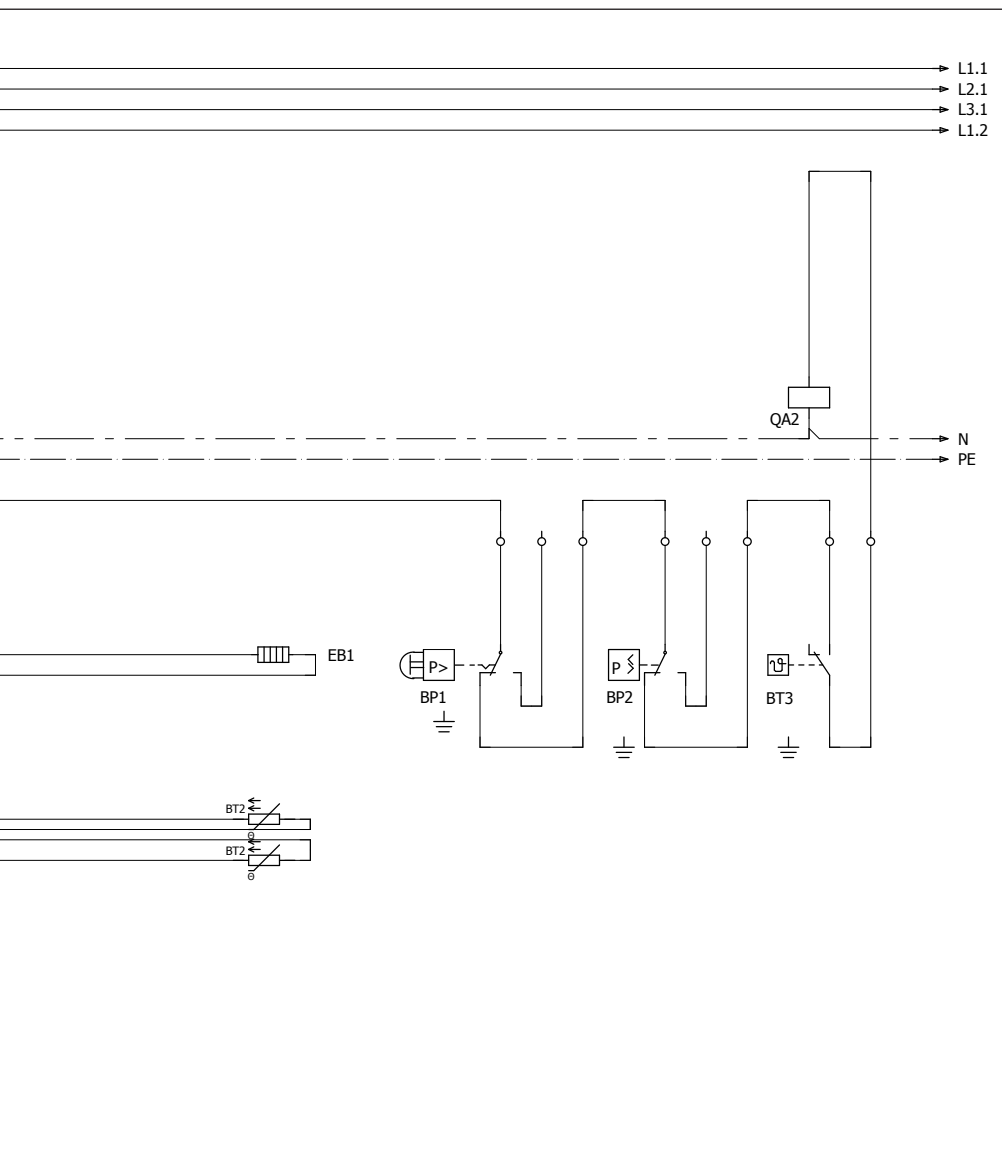
INFO

Die gezeigten Anschlussbeispiele beziehen sich auf die Standardversion. Bei Sonderspannungen gelten die im Klemmenkasten angebrachten Anweisungen.

D



14 | AQ452046179216de-000401



D

QA1	Hauptschalter
SF1	Schalter Steuerspannung
EC1	Verdichtermotor
QA2	Verdichterschütz
INT69 G	Elektronisches Auslösegerät INT69 G
EB1	Ölsumpfheizung

5 | Elektrischer Anschluss

5.4 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 Unterbrechnung 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.

D

5.5 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.

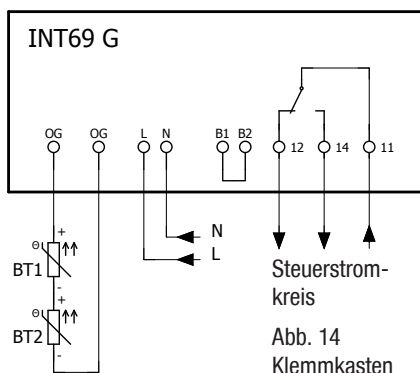


Abb. 14
Klemmkasten

5.6 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

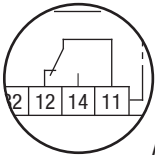


Abb. 15

5.7 Ölsumpfheizung

Um Schäden am Verdichter zu vermeiden muss der Verdichter mit einer Ölsumpfheizung ausgestattet werden.



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: 220 - 240 V - 1 - 50/60 Hz, 80 W.

5.8 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. Nach jedem Verdichterstart mindestens 1 Minute laufen lassen bei mindestens 50 Hz Frequenz.
5. 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 Kapitel 8, S. 24.

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).

D

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.

- 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 | Inbetriebnahme

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 Evakuierungsvorgang 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 Evakuierungsvorgangs soll das Vakuum $< 1,5$ mbar bei abgeschalteter Pumpe betragen.
- Wiederholen Sie diesen Vorgang gegebenenfalls mehrmals.

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.

- 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 Saugabsperrentil am Verdichter.**
- **Beimischen von Additiven in das Öl und das Kältemittel ist nicht zulässig.**

6 | Inbetriebnahme

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 1 Minute laufen lassen bei mindestens 50 Hz Frequenz. Erst dann darf die Drehzahl des Verdichters verringert werden.
- 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!

D

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 absperzbaren Anschlüssen der Absperrventile (Anschlüsse A und B, siehe Kapitel 9).

6.8 Druckentlastungsventile



ACHTUNG

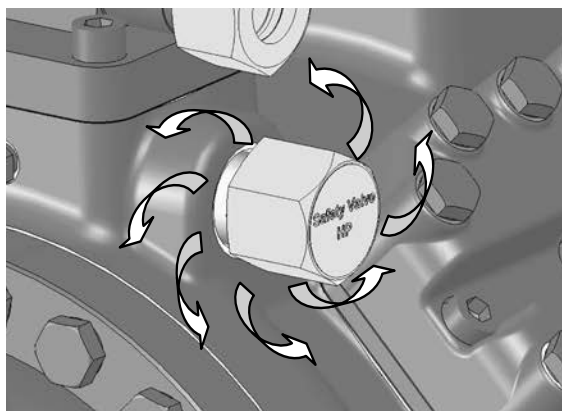
Der Verdichter ist mit zwei Druckentlastungsventilen ausgerüstet. Je ein Ventil auf der Saug- und Druckseite. Bei überschreiten unzulässiger Drucklagen öffnen die Ventile und verhindern einen weiteren Druckanstieg.

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. 16

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 Kälteanlageauslegung muss fachgerecht ausgeführt sein.
 - Alle Komponenten müssen leistungsmäßig aufeinander abgestimmt sein (insbesondere Verdampfer und Expansionsventil).
 - Die Sauggasüberhitzung am Verdichtereingang soll **> 15 K** betragen. (Prüfen Sie hierzu die Einstellung des Expansionsventils).
 - Öltemperatur und Druckgastemperatur beachten. (Die Druckgastemperatur muss ausreichend hoch sein min. 50 °C, sodass die Öltemperatur > 30 °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 CO₂ 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.
- Einschaltsperr aufheben.



WARNUNG

Die Druckentlastung muss so ausgeführt werden, dass kein Trockeneis bzw. festes CO₂ entsteht, welches die Austrittsöffnung verschließen kann und das komplette Ausströmen des CO₂ verhindern könnte. Es besteht sonst die Gefahr, dass der Verdichter immer noch unter gefährlichem Überdruck steht.

7 | Wartung

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 Ölsumpfheizung, 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

Für den Betrieb mit CO₂ ist folgende Ölsorte erforderlich:

Verdichtervariante **ML** und **S**: **BOCKlub E85**

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 bis AFS 085

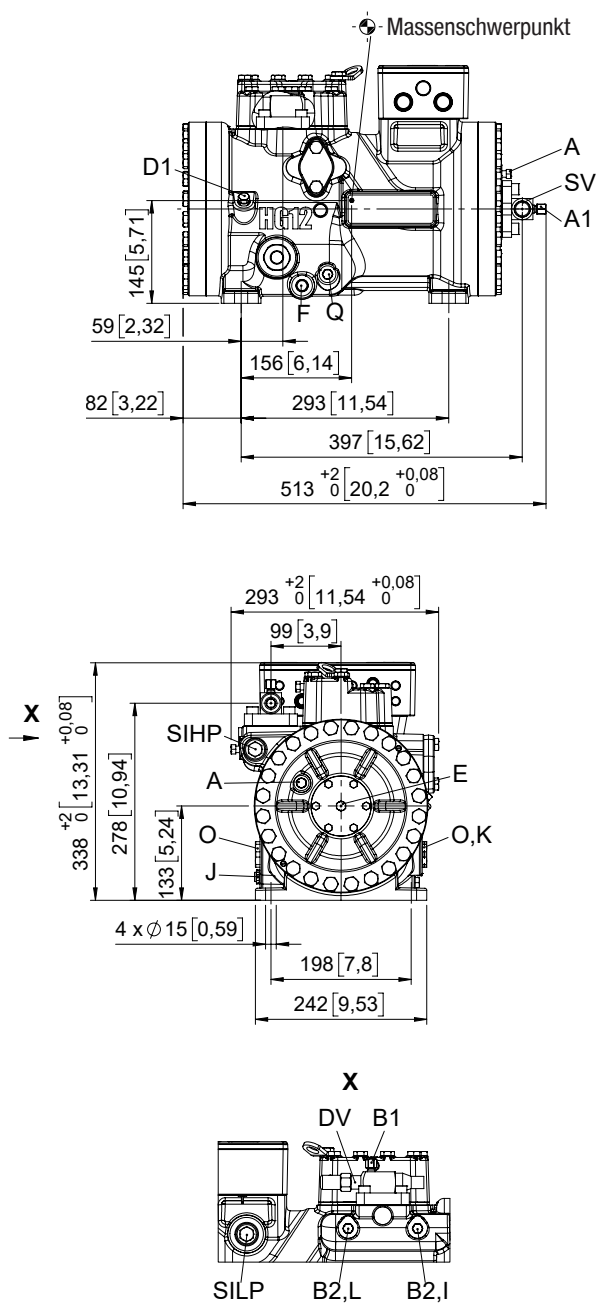
Öfüllung (Mitte Schauglas)				Ltr.			
Öfüllung (ab Werk)				Ltr.			
Anschlüsse	Saugleitung SV	⑤		mm (Zoll)			
	Druckleitung DV	④		mm (Zoll)			
Gewicht				kg			
Elektrische Daten ③	zulässiger Frequenzbereich		Hz		30 - 70		
	Anlaufstrom (Rotor blockiert) ②	Δ / Y		A		32 / 19	
						32 / 19	
	Max. Leistungs- aufnahme ②	②		kW		1,3	
	Max. Betriebs- strom ②	Δ / Y		A		4,2 / 2,4	
Spannung ①		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 (1450 / 1740 1/min)		50 / 60 Hz		m³/h		1,7 / 2,1	
Zylinderzahl						2	
Typ	HGX12e/				20-4 ML CO ₂ LT		
					20-4 S CO ₂ LT		
					30-4 ML CO ₂ LT		
					30-4 S CO ₂ LT		
					40-4 ML CO ₂ LT		
					40-4 S CO ₂ LT		

8 | Technische Daten ab AFS 086

Öfüllung (Mitte Schauglas)				Ltr.					
Öfüllung (ab Werk)				Ltr.					
Anschlüsse	Saugleitung SV ⑤	mm (Zoll)		16 (⁵ / ₈)					
	Druckleitung DV ④	mm (Zoll)		12,8 (¹ / ₂)					
Gewicht		kg		86	95				
Elektrische Daten ③	zulässiger Frequenzbereich		Hz		30 - 70				
	Anlaufstrom (Rotor blockiert) ②	A		32 / 19		32 / 19		104 / 60	
		Δ / Y							
	Max. Leistungs- aufnahme ②	kW		1,3		1,6		2,1	
	Max. Betriebs- strom ②	A		4,2 / 2,4		4,9 / 2,8		9,2 / 5,3	
Spannung ①		V		220-240 V Δ / 380-420 VY - 3 - 50 Hz 265-290 V Δ / 440-480 VY - 3 - 60 Hz					
Hubvolumen (1450 / 1740 ¹ / _{min})		50 / 60 Hz		m ³ /h		1,7 / 2,1		2,8 / 3,4	
								3,5 / 4,2	
Zylinderzahl				2					
Typ	HGX12e/			20-4 ML CO ₂ LT					
				20-4 S CO ₂ LT					
				30-4 ML CO ₂ LT					
				30-4 S CO ₂ LT					
				40-4 ML CO ₂ LT					
				40-4 S CO ₂ LT					

- ① Toleranz (± 10 %) bezogen auf Mittelwert des Spannungsbereichs.
Andere Spannungen und Stromarten auf Anfrage.
- ② - 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
- ④ Schneidringverschraubung für Stahlrohre
- ⑤ Für Lötverbindungen

9 | Maße und Anschlüsse



Maße in mm [Zoll]
Abb. 17

9 | Maße und Anschlüsse

SV DV	Saugleitung Druckleitung	siehe technische Daten, Kapitel 8	
A	Anschluss Saugseite, nicht absperrbar		1/8" NPTF
A1	Anschluss Saugseite, absperrbar		7/16" UNF
B1	Anschluss Druckseite, absperrbar		7/16" UNF
B2	Anschluss Druckseite, nicht absperrbar		1/8" NPTF
D1	Anschluss Ölrückführung vom Ölabscheider		1/4" NPTF
E	Anschluss Öldruckmanometer		1/8" NPTF
F	Ölablass		M12x1,5
I	Anschluss Heißgastemperatursensor		1/8" NPTF
J	Anschluss Ölsumpfheizung		3/8" NPTF
K	Schauglas		1 1/8" - 18 UNEF
L	Anschluss Wärmeschutzthermostat		1/8" NPTF
O	Anschluss Ölspiegelregulator		2 x 1 1/8" - 18 UNEF
Q	Anschluss Öltemperatursensor		1/8" NPTF
SIHP	Anschluss Druckentlastungsventil HD		M22x1,5
SILP	Anschluss Druckentlastungsventil ND		M22x1,5

D

10 | Einbauerklärung

Einbauerklärung für unvollständige 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-HGX88e/3235 S 95 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 S CO ₂ HGX44e/565-4 S CO ₂ UL-HGX12e/20 S 0,7 CO ₂ UL-HGX44e/565 S 31 CO ₂ HGX12(e)/20-4 (ML/S/SH) CO ₂ (L)T HGX56(e)/680-4 (ML/S/SH) CO ₂ (L)T UL-HGX12(e)/20 (ML/S/SH) 2 CO ₂ (L)T UL-HGX56(e)/680 (ML/S/SH) 116 CO ₂ (L)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)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 Gestaltungsleitsätze
EN 12693	:2008	Kälteanlagen und Wärmepumpen; Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Verdrängerverdichter für Kältemittel

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, 27. Januar 2025



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

11 | Service

Sehr geehrter Kunde,

bei Fragen zu Montage, Betrieb und Zubehör wenden Sie sich bitte an unsere Anwendungstechnik oder an den Kältefachgroßhandel bzw. unsere Vertretung. Das Bock Serviceteam erreichen Sie telefonisch über **+49 (0)7022 9454-0** oder via **bock.info@danfoss.com**.

Ihre Bock GmbH

D

Explore our solutions
danfoss.com



Danfoss übernimmt keine Verantwortung für mögliche Fehler in Katalogen, Broschüren und anderen Drucksachen.

Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung Änderungen an seinen Produkten vorzunehmen. Dies gilt auch für bereits bestellte Produkte, sofern solche Änderungen vorgenommen werden können, ohne dass nachträgliche Änderungen an bereits vereinbarten Spezifikationen erforderlich sind.

Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum jeweiligen Unternehmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S.

Alle Rechte vorbehalten.

BOCK®

Bock GmbH
Benzstraße 7
72636 Frickenhausen
Deutschland
Tel. +49 7022 9454-0
Fax +49 7022 9454-137
bock.danfoss.com

© Bock GmbH