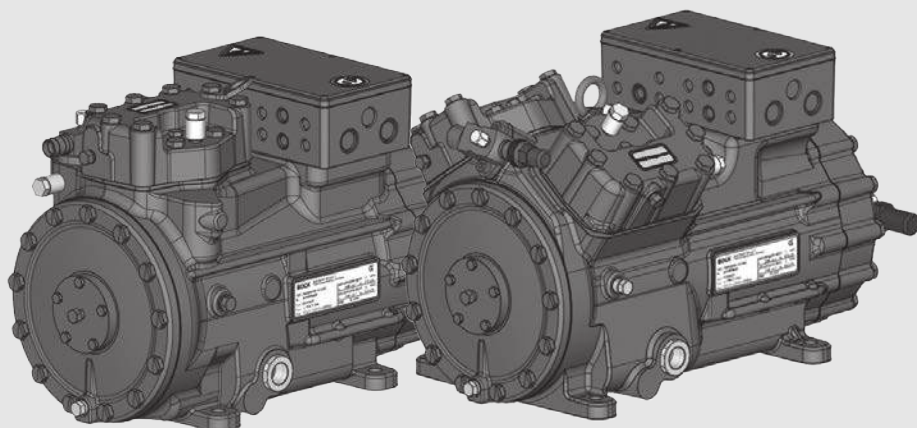
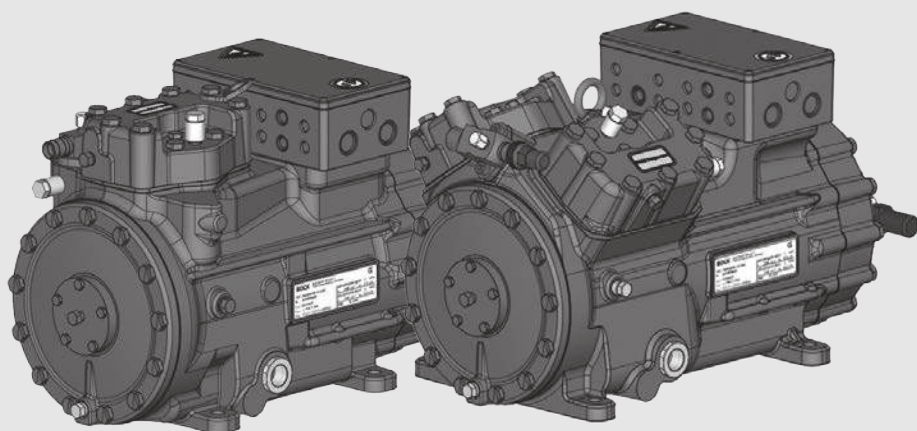


Montageanleitung
Assembly instructions
Instructions de montage
Instrucciones de montaje
Istruzioni per l'installazione



BOCK® HGX22e S CO₂/HGX34e S CO₂
(subkritisch)



BOCK® HGX22e S CO₂/HGX34e S CO₂

HGX22e/85-4 S CO₂
HGX22e/105-4 S CO₂
HGX22e/130-4 S CO₂

HGX34e/145-4 S CO₂
HGX34e/170-4 S CO₂
HGX34e/210-4 S CO₂
HGX34e/255-4 S CO₂

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

D

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

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	Einsatzbereich	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	Verlegen von Saug- und Druckleitung	
4.6	Bedienen der Absperrventile	
4.7	Funktionsweise der absperzbaren Serviceanschlüsse	
4.8	Saugleistungs-Filter	
5	Elektrischer Anschluss	12
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	Ölumpfheizung (Zubehör)	
5.8	Auswahl und Betrieb von Verdichtern mit Frequenzumformern	
6	Inbetriebnahme	18
6.1	Vorbereitungen zur Inbetriebnahme	
6.2	Druckfestigkeitsprüfung	
6.3	Dichtheitsprüfung	
6.4	Evakuieren	
6.5	Kältemittelfüllung	
6.6	Inbetriebsetzung	
6.7	Druckentlastungsventile	
6.8	Vermeiden von Flüssigkeitsschlägen	
6.9	Filtertrockner	
6.10	Anschluss Ölspiegelregulator	
7	Wartung	22
7.1	Vorbereitung	
7.2	Auszuführende Arbeiten	
7.3	Kondensatabführung	
7.4	Ersatzteilempfehlung/Zubehör	
7.5	Schmierstoffe / Öle	
7.6	Ausserbetriebnahme	
8	Technische Daten	24
9	Maße und Anschlüsse	27
10	Einbauerklärung	29
11	Service	30

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 Personal mit 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 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 auszulegen, bzw. einzustellen.

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 -, 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 unterkritischen Systemen unter Einhaltung der Einsatzgrenzen bestimmt.

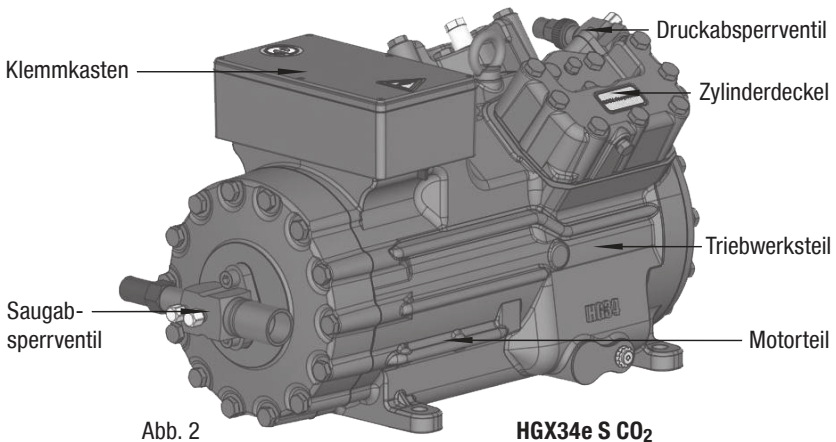
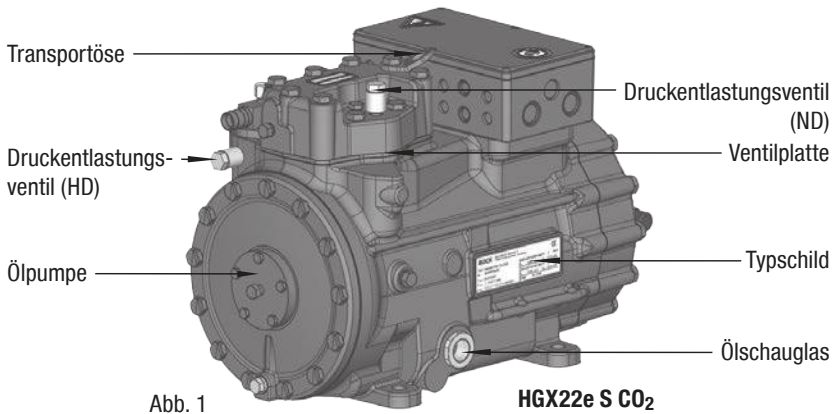
Es dürfen nur die in dieser Anleitung angegebenen Kältemittel verwendet werden.

Jegliche andere Nutzung des Verdichters ist unzulässig!

2 | Produktbeschreibung

2.1 Kurzbeschreibung

- **HGX22e S CO₂**: Halbhermetischer Zweizylinder-Hubkolbenverdichter mit sauggasgeköhltem Antriebsmotor.
- **HGX34e S CO₂**: Halbhermetischer Vierzylinder-Hubkolbenverdichter mit sauggasgeköhltem 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 abblasen.



Maße und Anschlüsse finden Sie im Kapitel 9.

2 | Produktbeschreibung

2.2 Typschild (Beispiel)

1

2

3

4

5

BOCK

Bock GmbH, Benzstr. 7
72636 Frickenhausen, Germany



Typ : HGX34e/255-4 S CO2

Nr. : AX34567A045

I_{max} : 44,8/25,9A

I_{block} Δ: 178A Y: 103A

p_{max} : ND(LP) / HD(HP)= 40/55 bar

220-240V Δ / 380-420VY -3- 50HZ

n : 1450 min⁻¹ V_{th}: 22,3 m³/h

265-290V Δ / 440-480VY -3- 60HZ

n : 1740 min⁻¹ V_{th}: 26,8 m³/h

IP66

Öl : BOCKlub E85

6

7

8

9

10

11

12

13

1

2

3

4

5

Typbezeichnung

Maschinennummer

maximaler Betriebsstrom

Anlaufstrom (Rotor blockiert)

ND (LP): max. zulässiger Überdruck
Niederdruckseite

HD (HP): max. zulässiger Überdruck
Hochdruckseite

6

7

8

9

10

11

12

13

Spannung, Schaltung, Frequenz

Nenndrehzahl

Hubvolumen

Spannung, Schaltung, Frequenz

Nenndrehzahl

Hubvolumen

Werkseitig eingefüllte Ölsorte

Schutzart Klemmenkasten

 Beachten Sie hierzu die Einsatzgrenzendigramme!

 Elektrisches Zubehör kann die IP-Schutzklasse verändern!

D

2.3 Typschlüssel (Beispiel)

HG

X

34

e

/ 255-

4

S

CO₂

CO₂ Ausführung

Motorvariante ³⁾

Polzahl

Hubraum

e-Serie

Zylinderzahl

Baugröße

Ölfüllung ²⁾

Baureihe ¹⁾

¹⁾ HG - Hermetic Gas-Cooled (sauggasgekühlt)

²⁾ X - Esterölfüllung

³⁾ S - Stärkerer Motor

3 | Einsatzbereiche

3.1 Kältemittel

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

3.2 Ölfüllung

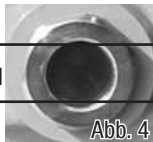
- Werkseitig werden die Verdichter mit folgender Ölsorte befüllt:
BOCK lub E85 (es darf nur dieses Öl verwendet werden).



ACHTUNG Sachschäden möglich.

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

max.
Ölstand
min.



HGX22e S CO₂
≈ 0,5 Ltr.
HGX34e S CO₂
≈ 0,7 Ltr.

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. Öltemperatur ≥ 30 °C.
- Min. Druckgastemperatur ≥ 50 °C.
- Max. zulässige Schalzhäufigkeit 8x /h.
- Mindestlaufzeit 3 Min. Beharrungszustand (kontinuierliche Betriebsbedingung) muss erreicht werden.

Beim Betrieb mit Frequenzumformer:

- Die maximale Strom- und Leistungsaufnahme darf nicht überschritten werden. Bei Betrieb oberhalb der Netzfrequenz kann daher die Anwendungsgrenze eingeschränkt sein.
- (Mehr zum Thema Frequenzumformer siehe Kapitel 5.8, S. 17)

Max. zulässiger Überdruck (LP/HP)¹⁾:
40/55 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. Kontrollieren Sie den Verdichter auf Transportschäden, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

4.1 Lagerung und Transport



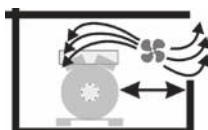
- Lagerung bei (-30 °C) - (+70 °C), maximal zulässige relative Luftfeuchtigkeit 10 % -95 %, keine Betauung
- Nicht in korrosiver Atmosphäre, Staub, Dampf oder brennbarer Umgebung lagern.
- Transportöse benutzen.
- Nicht manuell heben!
- Hebezeug verwenden!

4.2 Aufstellung



ACHTUNG

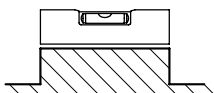
Anbauten (z.B. Rohrhalterungen, Zusatzaggregate, Befestigungsteile usw.) direkt am Verdichter sind nicht zulässig!



- 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. Schräglage nur nach Rücksprache.
- Einzelverdichter vorzugsweise auf Schwingungsdämpfer
- Duplex- und Verbundschaltungen grundsätzlich starr.



- Sonnenschutz: Wird der Verdichter im Freien aufgestellt, muss er vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden.

D

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.

4| Montage Verdichter

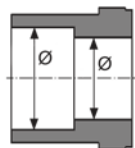


Abb. 5: abgestufter Innendurchmesser

- Die **Rohranschlüsse** haben abgestufte Innendurchmesser, so dass Rohre in den gängigen Millimeter- und Zollabmessungen 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.**

Werkstoffe Löt-/Schweißstutzen

Verdichter	Werkstoff Löt-/Schweißstutzen	
	Saugseite	Druckseite
HGX22e S CO ₂	S235JR	S235JR
HGX34e S CO ₂	S235JRG2C	S235JR

4.4 Rohrleitungen

- Rohrleitungen und Anlagenkomponenten müssen innen sauber und trocken sowie frei von Zunder, Metallspänen, Rost- und Phosphatschichten sein. Nur luftdicht verschlossene Rohre 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 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**.

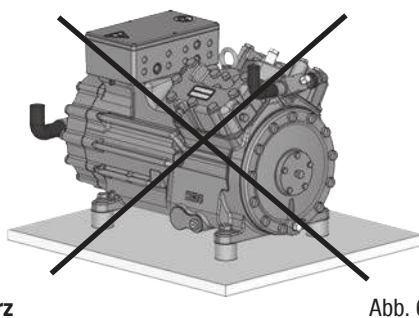
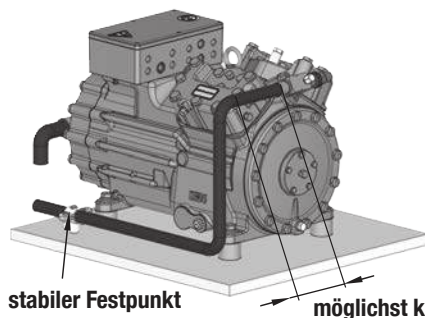


Abb. 6

4| Montage Verdichter

4.6 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.

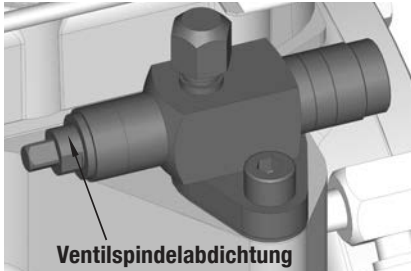


Abb. 7

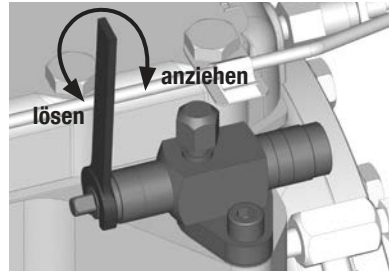
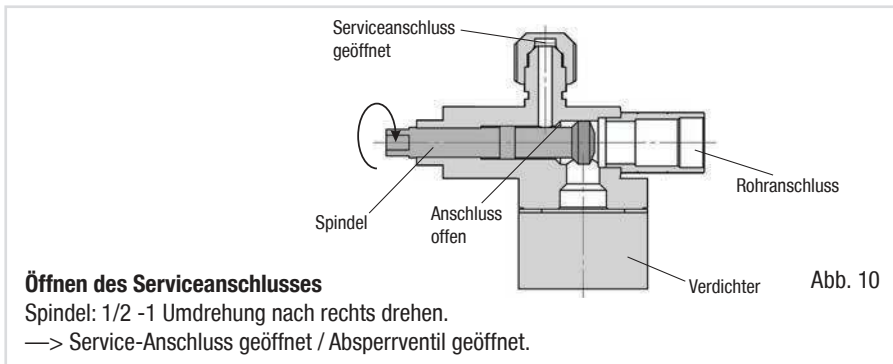
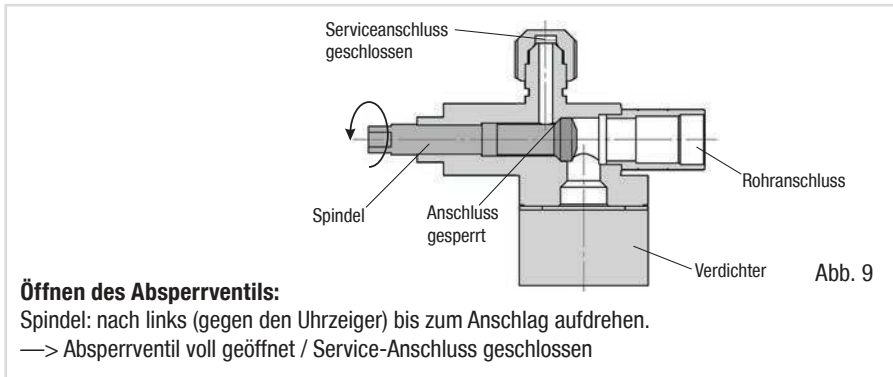


Abb. 8

4.7 Funktionsweise der absperbaren Serviceanschlüsse



Nach betätigen der Spindel generell die Spindelschutzkappe wieder montieren und mit 14-16 Nm anziehen. Diese dient im Betrieb als zweites Dichtelement.

4| Montage Verdichter

4.8 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

D

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.

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|Elektrischer Anschluss

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:

230 V Δ		400 V Y
Direktstart	Stern-Dreieck-Start	nur Direktstart

D



INFO

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

D



14 | AQ452742634708de-000401

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 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.

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.

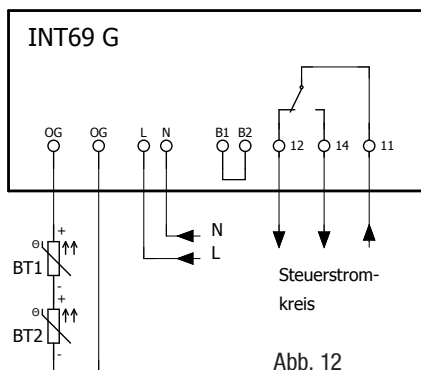


Abb. 12
Klemmkasten

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

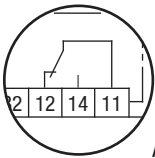


Abb. 13

5.7 Ölumpfpfeizung (Zubehör)

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



ACHTUNG Die Ölumpfpfeizung muss grundsätzlich angeschlossen und betrieben werden!

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

Elektrische Daten: 110 - 240 V - 1 - 50/60 Hz, 50 - 120 W, PTC-Heizung selbstregulierend.

D

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. 24/25.

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 abpresen!

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.

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 Evakuiervorgang mit ein**.
- Entlasten Sie den Verdichter von seinem Druck.
- Öffnen Sie das Saug- und das Druckabsperrventil.
- Schalten Sie die Ölsumpfheizung ein.
- Evakuieren Sie mit der Vakuumpumpe auf der Saug- und der Hochdruckseite.
- Am Ende des Evakuiervorgangs 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 Druckabsperrventile 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 Saugabsperrventil 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!

6.7 Druckentlastungsventile

D



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!

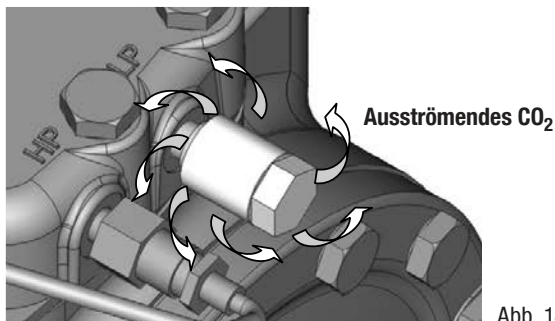


Abb. 14

6 | Inbetriebnahme

6.8 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 **> 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

6.9 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 ausreichend dimensionierten Filtertrockner und ein Schauglas mit Feuchtigkeitsindikator.

6.10 Anschluss Ölspiegelregulator

Für die Montage eines Ölspiegelregulators ist der Anschluss "O" vorgesehen. Ein entsprechender Adapter ist im Fachhandel zu beziehen.

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.

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.

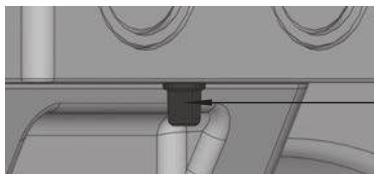
7.3 Kondensatabführung

Der Klemmenkasten hat die Möglichkeit der Kondensatabführung (siehe Abb. 15).



ACHTUNG

Bei geöffneter Kondensatabführung reduziert sich die Schutzart des Klemmenkastens von IP65 auf IP32!



Kondensatabführung

Abb. 15

7.4 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 | Wartung

7.5 Schmierstoffe

Für Betrieb mit CO₂ ist das Bock Öl BOCK lub E85 erforderlich!

7.6 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 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.

D

8 | Technische Daten bis AFS 085

Typ	Zylinderzahl	Hubvolumen 50 / 60 Hz (1450 / 1740 1/min)	Elektrische Daten					Gewicht	Anschlüsse ④		Ölfüllung
			Spannung ①	Max. Betriebs- strom ② Δ / Y	Max. Leistungs- aufnahme ②	Anlauf- strom (Rotor blockiert) Δ / Y	zulässiger Frequenzbe- reich		Druck- leitung DV	Saug- leitung SV	
		m³/h	V	A	kW	A	Hz	kg	mm (Zoll)	mm (Zoll)	Ltr.
85-4 S CO ₂	2	7,5 / 9,0	220-240 V Δ / 380-420 V Y - 3 - 50 Hz 265-290 V Δ / 440-480 V Y - 3 - 60 Hz					82	16 (5/8)	22 (7/8)	1,0
		9,2 / 11,1	15,6 / 9,0	5,2	111 / 64	30 - 70					
		11,2 / 13,4	18,5 / 10,7	6,4	111 / 64						
105-4 S CO ₂				22,3 / 12,9	7,8	111 / 64		82			
130-4 S CO ₂											

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 Für Lötverbindungen

8 | Technische Daten ab AFS 086

Typ	Zylinderzahl	Hubvolumen 50 / 60 Hz (1450 / 1740 1/min)	Elektrische Daten					Gewicht		Anschlüsse ④		Ölfüllung
			Spannung ①	Max. Betriebsstrom ② Δ / Y	Max. Leistungsaufnahme ②	Anlaufstrom (Rotor blockiert) Δ / Y	zulässiger Frequenzbereich			Druckleitung DV	Saugleitung SV	
		m³/h	V	A	kW	A	Hz	kg		mm (Zoll)	mm (Zoll)	Ltr.
85-4 S CO ₂	2	7,5 / 9,0	220-240 V Δ / 380-420 V Y - 3 - 50 Hz 265-290 V Δ / 440-480 V Y - 3 - 60 Hz	15,6 / 9,0	5,2	111 / 64	30 - 70	82		16 ^(5/8)	22 ^(7/8)	1,0
105-4 S CO ₂		9,2 / 11,1		18,7 / 10,8	6,4	104 / 60		82				
130-4 S CO ₂		11,2 / 13,4		22,3 / 12,9	7,8	104 / 60		82				

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 Für Lötverbindungen

8 | Technische Daten

Typ	Zylinderzahl	Hubvolumen 50 / 60 Hz (1450 / 1740 1/min)	Elektrische Daten					Gewicht		Anschlüsse ④		Ölfüllung
			Spannung ①	Max. Betriebsstrom ② Δ / V	Max. Leistungsaufnahme ②	Anlaufstrom (Rotor blockiert) Δ / V	zulässiger Frequenzbereich			Druckleitung DV	Saugleitung SV	
		m ³ /h	V	A	kW	A	Hz	kg	mm (Zoll)	mm (Zoll)		Ltr.
145-4 S C02	4	12,7 / 15,2	220-240 V Δ / 380-420 V Y - 3 - 50 Hz 265-290 V Δ / 440-480 V Y - 3 - 60 Hz	26,3 / 15,2	8,8	169 / 98	25 - 70	103				1,2
170-4 S C02		14,9 / 17,9		30,1 / 17,4	10,3	169 / 98		103				
210-4 S C02		18,4 / 22,0		36,7 / 21,2	12,8	169 / 98		102	22 (7/8)	28 1 (1/8)		
255-4 S C02		22,3 / 26,8		44,8 / 25,9	15,8	178 / 103		104				

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.

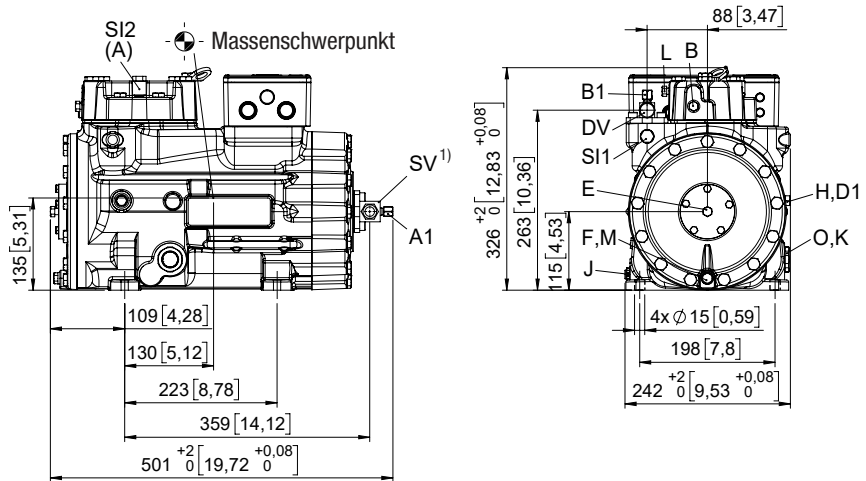
- Max. Betriebsstrom / max. Leistungsaufnahme für die Auslegung von Schützen, Zuleitungen und Sicherungen berücksichtigen.

Schütze: Gebrauchskategorie AC3

③ Alle Angaben basieren auf Mittelwert des Spannungsbereichs

④ Für Lötverbindungen

9| Maße und Anschlüsse



¹⁾ SV 90° drehbar

Maße in mm [Zoll]

Abb. 16

D

SV	Saugleitung	
DV	Druckleitung	siehe technische Daten, Kapitel 8
A*	Anschluss Saugseite, nicht absperrbar	1/8" NPTF
A1	Anschluss Saugseite, absperrbar	7/16" UNF
B	Anschluss Druckseite, nicht absperrbar	1/8" NPTF
B1	Anschluss Druckseite, absperrbar	7/16" UNF
D1	Anschluss Ölrückführung vom Ölabscheider	1/4" NPTF
E	Anschluss Öldruckmanometer	1/8" NPTF
F	Ölablass	M12x1,5
H	Stopfen Ölfüllung	1/4" NPTF
J	Anschluss Ölsumpfheizung	3/8" NPTF
K	Schauglas	1 1/8" - 18 UNEF
L	Anschluss Wärmeschutzthermostat	1/8" NPTF
M	Ölsieb	M12x1,5
O	Anschluss Ölspiegelregulator	1 1/8" - 18 UNEF
SI1	Druckentlastungsventil HD	1/8" NPTF
SI2	Druckentlastungsventil ND	1/8" NPTF

* Nur mit zusätzlichem Adapter möglich

9| Maße und Anschlüsse

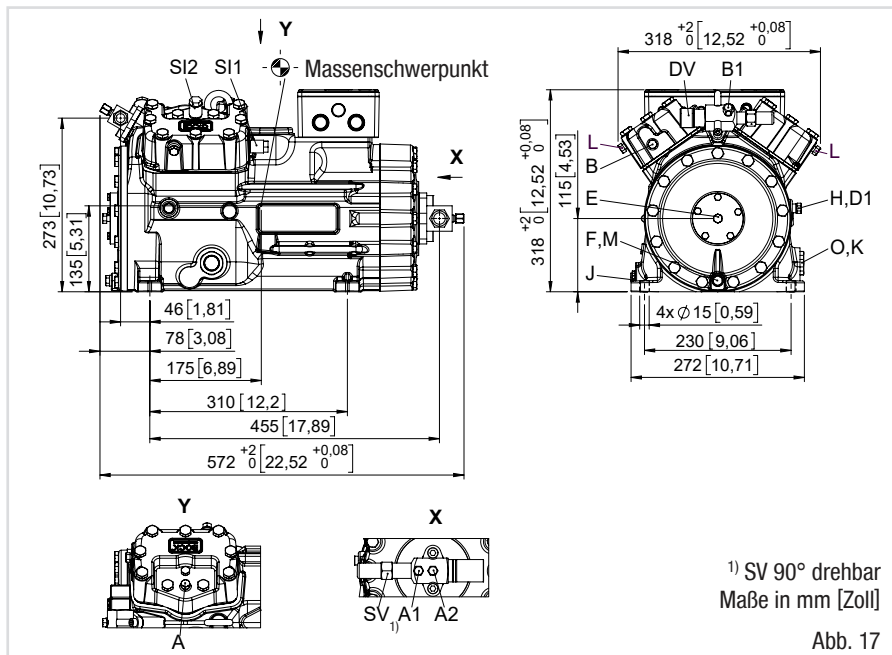


Abb. 17

SV	Saugleitung	siehe technische Daten, Kapitel 8	
DV	Druckleitung		
A*	Anschluss Saugseite, nicht absperren		1/8" NPTF
A1	Anschluss Saugseite, absperren		7/16" UNF
A2	Anschluss Saugseite, nicht absperren		1/8" NPTF
B	Anschluss Druckseite, nicht absperren		1/8" NPTF
B1	Anschluss Druckseite, absperren		7/16" UNF
D1	Anschluss Ölrückführung vom Ölabscheider		1/4" NPTF
E	Anschluss Öldruckmanometer		1/8" NPTF
F	Ölablass		M12x1,5
H	Stopfen Ölfüllung		1/4" NPTF
J	Anschluss Ölumpfheizung		3/8" NPTF
K	Schauglas		1 1/8" - 18 UNEF
L	Anschluss Wärmeschutzthermostat		1/8" NPTF
M	Ölsieb		M12x1,5
O	Anschluss Ölspiegelregulator		1 1/8" - 18 UNEF
SI1	Druckentlastungsventil HD		1/8" NPTF
SI2	Druckentlastungsventil ND		1/8" NPTF

* Nur mit zusätzlichem Adapter möglich

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 CO₂ HGX44e/565-4 S CO₂
UL-HGX12e/20 S 0,7 CO₂ UL-HGX44e/565 S 31 CO₂
HGX12(e)/20-4 (ML/S/SH) CO₂ (L)T HGX56(e)/680-4 (ML/S/SH) CO₂ (L)T
UL-HGX12(e)/20 (ML/S/SH) 2 CO₂ (L)T UL-HGX56(e)/680 (ML/S/SH) 116 CO₂ (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 CO₂ T H HRX60-2 CO₂ 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 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, 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

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