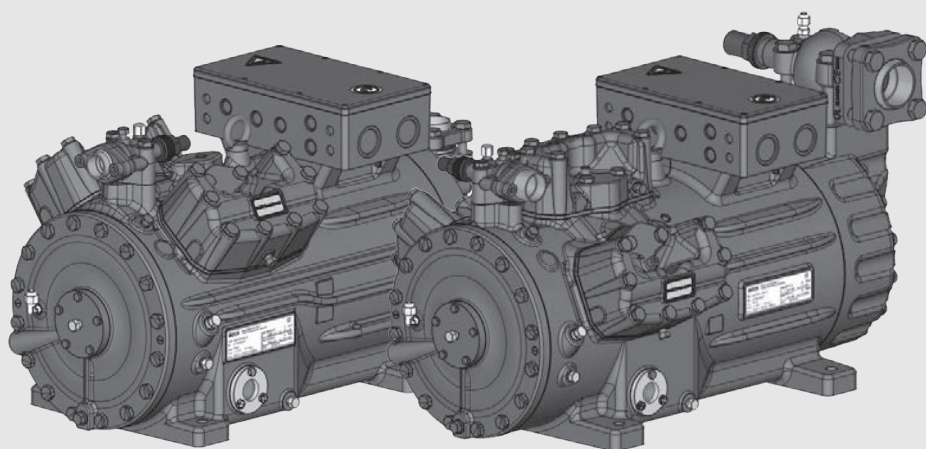
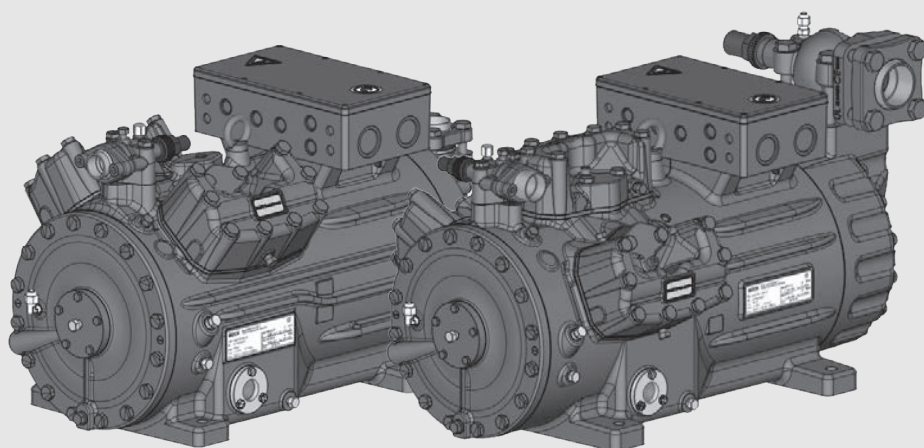


Montageanleitung
Assembly instructions
Руководство по монтажу
Instructions de montage - voir page 40
Instrucciones de montaje - ver pagina 40
Istruzioni per l'installazione - vedi pagina 40

Danfoss



BOCK® HG44e/HG56e (HC/LG)



BOCK® HG44e/HG56e (HC/LG)

HGX44e/390 ML 7
HGX44e/390 S 10
HG(X)44e/475-4 (S)
HG(X)44e/565-4 (S)
HG(X)44e/665-4 (S)
HG(X)44e/770-4 (S)

HG(X)56e/850-4 (S)
HG(X)56e/995-4 (S)
HG(X)56e/1155-4 (S)

HG44e/475-4 (S) HC HG44e/770-4 (S) HC
HG56e/850-4 (S) HC HG56e/1155-4 (S) HC

HGX44e/475 (S/ML) 9 LG HGX44e/770 (S/ML) 22 LG
HGX56e/850 (S/ML) 18 LG HGX56e/1155 (S/ML) 35 LG

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	Sicherheitshinweise für den Einsatz von brennbaren Kältemitteln	6
2.1	Sicherheitshinweise	
2.1	Notwendige Qualifikation des Personals	
3	Produktbeschreibung	7
3.1	Kurzbeschreibung	
3.2	Typschild	
3.3	Typschlüssel	
3.4	Typschlüssel HC-Verdichter	
3.5	Typschlüssel LG-Verdichter	
4	Einsatzbereiche	10
4.1	Kältemittel	
4.2	Ölfüllung	
4.3	Einsatzgrenzen	

5	Zusätzliche Informationen zu HC- und LG-Verdichtern	12
5.1	Kältemittel	
5.2	Ölfüllung	
5.3	Einsatzgrenzen	
6	Montage Verdichter	13
6.1	Lagerung und Transport	
6.2	Aufstellung	
6.3	Rohranschlüsse	
6.4	Rohrleitungen	
6.5	Verlegen von Saug- und Druckleitung	
6.6	Bedienen der Absperrventile	
6.7	Funktionsweise der absperrbaren Serviceanschlüsse	
6.8	Saugleitungs-Filter und Filtertrockner	
7	Elektrischer Anschluss	17
7.1	Hinweise für Schalt- und Schutzeinrichtungen	
7.2	Serienmotor, Ausführung für Direkt- oder Teilwicklungsstart	
7.3	Prinzipschaltplan für Teilwicklungsanlauf mit Serienmotor	
7.4	Sondermotor: Ausführung für Direkt- oder Stern-Dreieck-Anlauf	
7.5	Prinzipschaltplan für Stern-Dreieck-Anlauf mit Sondermotor	
7.6	Elektronisches Auslösegerät INT69 G	
7.7	Anschluss Auslösegerät INT69 G	
7.8	Funktionsprüfung Auslösegerät INT69 G	
7.9	Elektronisches Auslösegerät INT69 G bei HC- und LG-Verdichtern	
7.10	Ölumpfeheizung (Zubehör)	
7.11	Ölumpfeheizung bei HC- und LG-Verdichtern	
7.12	Leistungsregulierung (Zubehör)	
7.13	Auswahl und Betrieb von Verdichtern mit Frequenzumformern	
8	Inbetriebnahme	28
8.1	Vorbereitungen zur Inbetriebnahme	
8.2	Druckfestigkeitsprüfung	
8.3	Dichtheitsprüfung	
8.4	Evakuieren	
8.5	Kältemittelfüllung	
8.6	Inbetriebsetzung	
8.7	Vermeiden von Flüssigkeitsschlägen	
8.8	Anschluss Ölspiegelregulator	
9	Wartung	31
9.1	Vorbereitung	
9.2	Auszuführende Arbeiten	
9.3	Kondensatabführung	
9.4	Ersatzteilempfehlung/Zubehör	
9.5	Schmierstoffe / Öle	
9.6	Ausserbetriebnahme	
9.7	Zusätzliche Hinweise beim Einsatz von brennbaren Kältemitteln	
10	Zubehör	33
10.1	Leistungsregulierung	
11	Technische Daten	35
12	Maße und Anschlüsse	37
13	Einbauerklärung	39
14	Service	40

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 Allgemeine 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.

1.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch



WARNUNG

Der Verdichter darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden!

D

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 - Druckgeräte-Richtlinie -).

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 den Einsatz in Kühlanlagen unter Einhaltung der Einsatzgrenzen bestimmt.

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

Jegliche andere Nutzung des Verdichters ist unzulässig!

2 | Sicherheitshinweise für den Einsatz von brennbaren Kältemitteln

2.1 Sicherheitshinweise



GEFAHR

- Explosions- und Brandgefahr! Kohlenwasserstoffe sowie synthetische HFO-Kältemittel sind farblose, brennbare Gase und in einem bestimmten Gemisch explosiv!
- Kohlenwasserstoffe werden nach EN 378 in die Sicherheitsgruppe A3 (leicht entflammbare Kältemittel) eingeteilt.
- HFO-Kältemittel werden nach EN 378 in die Sicherheitsgruppe A2L (schwer entflammbare Kältemittel) eingeteilt.

Da sie schwerer als Luft sind muss auf einen Aufstellungsort oberhalb Erdgleiche geachtet werden, um ein ungehindertes Abströmen des Gases zu ermöglichen.

- Durch eine Risiko- und Gefährdungsanalyse müssen geeignete technische Maßnahmen ermittelt werden, um eine ausreichende Risikominderung zu erreichen, ggf. ist eine Klassifizierung der Gefahrenbereiche entsprechend EN 60079-10-1 vorzunehmen. Übersteigt die Kältemittelkonzentration den Wert von 25% der unteren Explosionsgrenze (UEG), sind alle Betriebsmittel im Gefahrenbereich, die nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen sind, sofort spannungsfrei zu schalten.
- Verwenden Sie nur geeignetes und für brennbare Kältemittel zugelassenes Equipment.
- Beachten Sie die nationalen Vorschriften.



INFO

Halbhermetische Verdichter sind als "technisch dicht" einzustufen (siehe z.B. TRBS 2152 Teil 2 / TRGS 722).

2.2 Notwendige Qualifikation des Personals



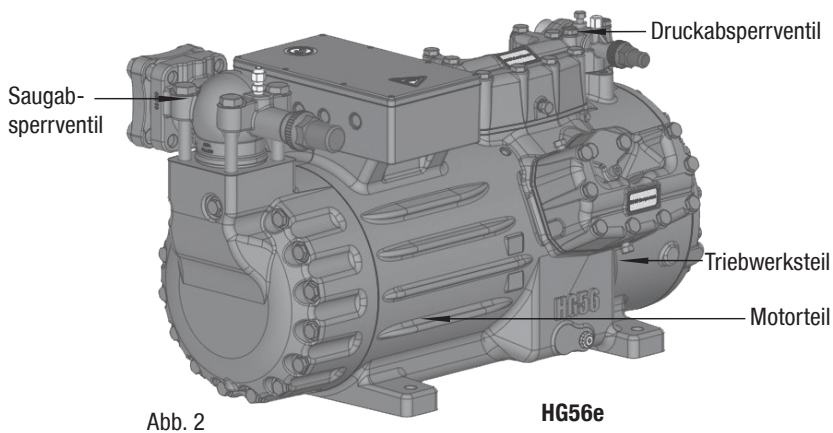
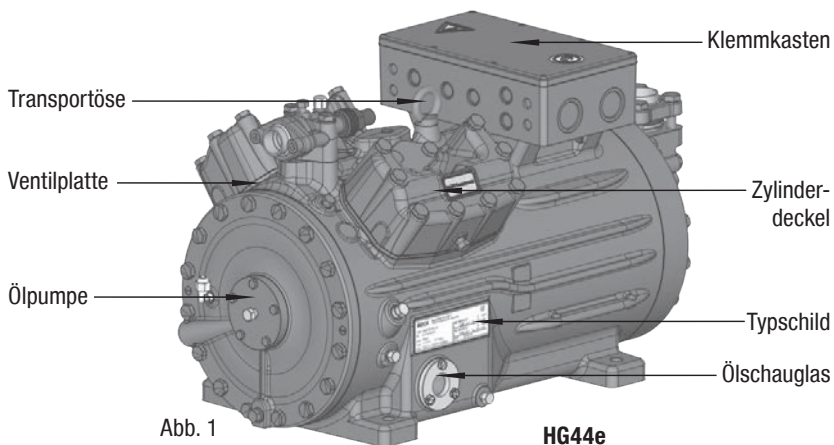
WARNUNG

Mangelhafte Qualifikation des Personals birgt die Gefahr von Unfällen mit schweren Verletzungen oder Todesfolge. Arbeiten am Verdichter dürfen deshalb nur von Personen durchgeführt werden, die im Umgang mit brennbaren Kältemitteln geschult sind.

3 | Produktbeschreibung

3.1 Kurzbeschreibung

- **HG44e:** Halbhermetischer Vierzylinder-Hubkolbenverdichter mit sauggasgeköhltem Motor.
- **HG56e:** Halbhermetischer Sechszylinder-Hubkolbenverdichter mit sauggasgeköhltem Motor.
- Bevorzugter Anwendungsbereich: Normalkühlung und Klimatisierung.



Maße und Anschlüsse finden Sie im Kapitel 12

3 | Produktbeschreibung

3.2 Typschild (Beispiel)

1

Typ : HGX44e/770-4 S

2

Nr. : 2610DE001025 083

3

I_{max} : 35,0 A

4

I_{block} . Y: 101 A YY: 174 A

5

P_{max} : ND(LP) / HD(HP)=19/28 bar

6

380-420 V Y/YY

7

-3- 50HZ

8

n : 1450 min⁻¹

9

V_{th} : 67,0 m³/h

10

440-480 V Y/YY

11

-3- 60HZ

12

n : 1740 min⁻¹

13

V_{th} : 80,4 m³/h

IP65

Öl: BOCK lub E55

BOCK

Bock GmbH, Benzstr. 7
72636 Frickenhausen, Germany

CE

Abb. 3

1	Typbezeichnung	6	Spannung, Schaltung, Frequenz
2	Maschinennummer	7	Nenn Drehzahl } 50 Hz
3	maximaler Betriebsstrom	8	Hubvolumen
4	Anlaufstrom (Rotor blockiert)	9	Spannung, Schaltung, Frequenz
	Y: Teilwicklung 1	10	Nenn Drehzahl } 60 Hz
	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 Einsatzgrenzendigramme!

i

Elektrisches Zubehör kann die IP-Schutzklasse verändern!

3.3 Typschlüssel (Beispiel)

HG

X

44

e

/

770

-

4

S

Motorvariante ³⁾

Polzahl

Hubraum

e-Serie

Zylinderzahl

Baugröße

Ölfüllung ²⁾

Baureihe ¹⁾

¹⁾ HG - Hermetic Gas-Cooled (sauggasgekühlt)

²⁾ X - Esterölfüllung (HFKW-Kältemittel, z.B. R134a, R404A/R507, R407C, R407F)

³⁾ S - Stärkerer Motor z.B. Klimaanwendung

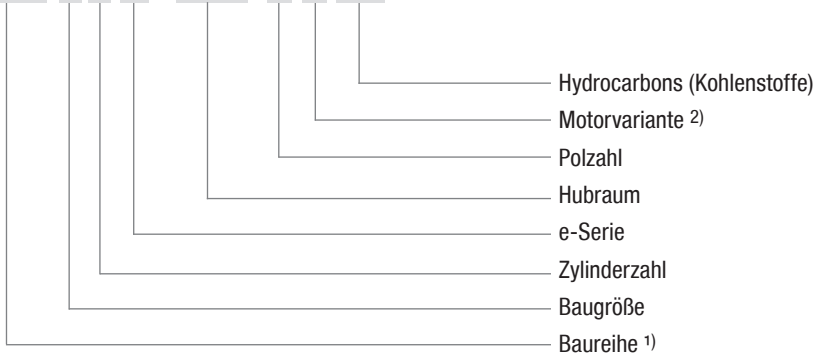
8 | AQ452044031215de-000401

© Bock | Climate Solutions | 2026.06

3 | Produktbeschreibung

3.4 Typschlüssel HC-Verdichter (Beispiel)

HG 44 e / 770-4 S HC



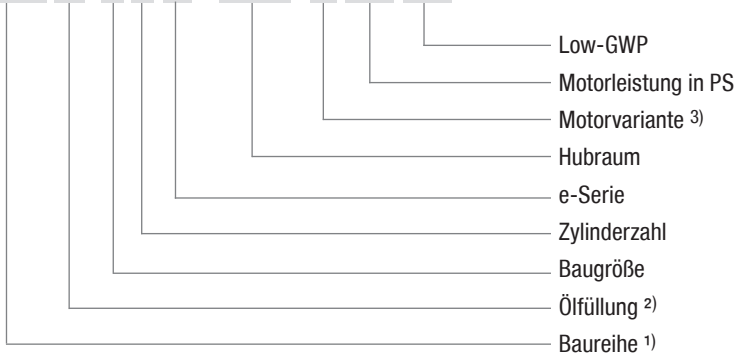
¹⁾ HG - Hermetic Gas-Cooled (sauggasgekühlt)

²⁾ S - Stärkerer Motor

D

3.5 Typschlüssel LG-Verdichter (Beispiel)

HG X 44 e / 770-S 22 LG



¹⁾ HG - Hermetic Gas-Cooled (sauggasgekühlt)

²⁾ X - Esterölfüllung

³⁾ S - Stärkerer Motor z.B. Klimaanlage

ML - Motor für Normal- und Tiefkühlung

4 | Einsatzbereiche

4.1 Kältemittel

- HFKW: Alle zugelassenen Kältemittel finden sie im VAP unter vap.bock.de
- (H)FCKW:

4.2 Ölfüllung

- Werkseitig werden die Verdichter mit folgender Ölsorte befüllt:
 - für HFKW: **BOCKlub E55**
 - (H)FCKW: **BOCKlub A46**

Verdichter mit Esterölfüllung (**BOCKlub E55**) sind mit einem X in der Typbezeichnung gekennzeichnet (z.B. HGX44e/770-4).



INFO

Zur Nachfüllung empfehlen wir die o.a. Ölsorten.
Siehe auch Kapitel 9.5



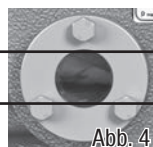
ACHTUNG

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

max.

Ölstand

min.



HG44e ≈
1,6 Ltr.
HG56e ≈
1,4 Ltr.

4.3 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 140°C.
- Max. zulässige Schaltdauer 12x /h.
- Mindestlaufzeit 3 Min. Beharrungszustand (kontinuierliche Betriebsbedingung) muss erreicht werden.

Beim Betrieb mit Zusatzkühlung:

- Nur thermisch hochstabile Öle einsetzen.
- Dauerbetrieb im Grenzbereich vermeiden.

Beim Betrieb mit Leistungsregler:

- Dauerbetrieb mit aktiviertem Leistungsregler ist nicht zulässig und kann zu Verdichterschäden führen.
- Im Grenzbereich ist unter Umständen eine Reduzierung bzw. individuelle Einstellung der Sauggasüberhitzung erforderlich.
- Mit aktiviertem Leistungsregler kann die Gasgeschwindigkeit im Anlagensystem unter Umständen keinen ausreichenden Ölrücktransport zum Verdichter gewährleisten.

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 7.13, S. 27)

4 | Einsatzbereiche



ACHTUNG

Beim Betrieb im Unterdruckbereich besteht die Gefahr von Lufteintritt auf der Saugseite. Dadurch können chemische Reaktionen, Druckanstieg im Verflüssiger und eine überhöhte Druckgastemperatur hervorgerufen werden. Vermeiden Sie unbedingt Lufteintritt!

Max. zulässiger Überdruck (ND/HD)¹⁾:
19/28 bar

¹⁾ ND = Niederdruck HD = Hochdruck

5 | Zusätzliche Informationen zu HC- und LG-Verdichtern

5.1 Kältemittel

- Kohlenwasserstoffe: R290, R1270 (Empfehlung Qualität 2.5 (< 50 ppm H₂O))
- HFO-Kältemittel: R1234ze, R1234yf, R455A, R454C

5.2 Ölfüllung

Werkseseitig werden die Verdichter mit folgender Ölart befüllt:

- HC-Verdichter: **RFL68-EP**
- LG-Verdichter: **BOCKlub E55**
BOCKlub E85 (ab $t_o > 15^\circ\text{C}$, muss bei der Bestellung angegeben werden)

5.3 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 sowie die folgenden Hinweise:

- Min. Druckgastemperatur $\geq 50^\circ\text{C}$ (min. 20K über Verflüssigungstemperatur). Die Sauggasüberhitzung am Verdichtereingang soll min. 7 - 10 K betragen, muss nach Bedarf erhöht werden.
- Min. Öltemperatur $\geq 30^\circ\text{C}$.
- Betrieb im Unterdruckbereich ist nicht zulässig

Beim Betrieb im Unterdruckbereich besteht die Gefahr von Lufteintritt auf der Saugseite. Dadurch können chemische Reaktionen, Druckanstieg im Verflüssiger und eine überhöhte Druckgastemperatur sowie die Verschiebung der Kältemittelzündgrenze in den kritischen Bereich hervorgerufen werden. Vermeiden Sie unbedingt Lufteintritt!

Ein Niederdruckbegrenzer muss installiert werden! Der Abschaltpunkt muss mind. 50 Pa höher als der vorherrschende Umgebungsdruck gewählt werden!

Max. zulässiger Überdruck (ND/HD)¹⁾:
19/32 bar

¹⁾ ND = Niederdruck HD = Hochdruck

6 | 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.

6.1 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.



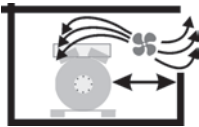
- Transportöse benutzen.
- Nicht manuell heben!
- Hebezeug verwenden!

6.2 Aufstellung



ACHTUNG

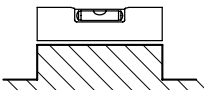
Anbauen (z.B. Rohrhalterungen, Zusatzaggregate, Befestigungsteile usw.) am Verdichter sind nicht zulässig!



- 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.
- Duplex- und Verbundschaltungen grundsätzlich starr.



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

6 | Montage Verdichter

6.3 Rohranschlüsse



ACHTUNG

Beschädigungen möglich.
Durch Überhitzung können Schäden am Ventil auftreten. Entfernen Sie daher zum Löten den Rohrstutzen vom Ventil. Löten Sie nur mit Schutzgas, um Oxidationsprodukte (Zunder) zu verhindern.

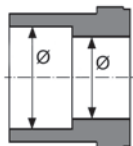


Abb. 5: abgestufter Innendurchmesser

- 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.

6.4 Rohrleitungen

D

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

6.5 Verlegen von Saug- und Druckleitung



ACHTUNG

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

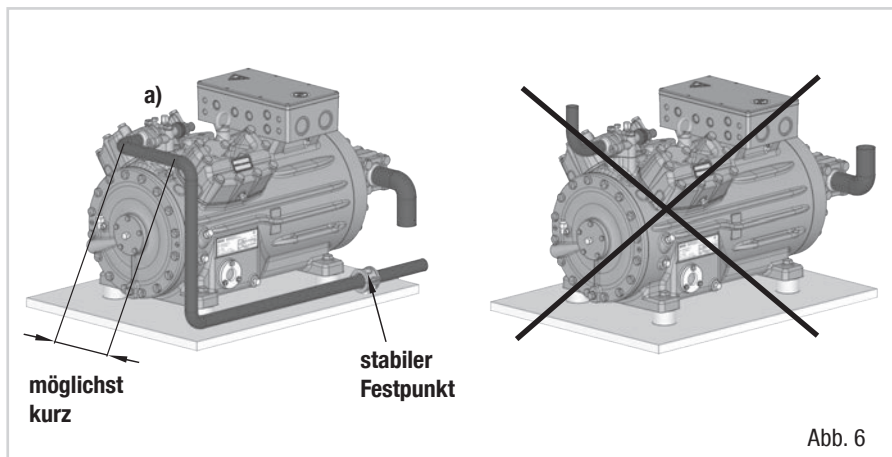


INFO

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

6 | Montage Verdichter

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



- a) Für den HG44e ist ein Zwischenadapter (Höhe 27 mm) als Zubehör erhältlich, Artikelnr. 81194.
Mit diesem Zwischenadapter ist es möglich, die Druckleitung direkt vom Ventil aus nach links oder rechts zu verlegen.



D

6.6 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.

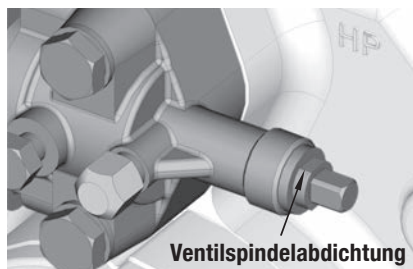


Abb. 7

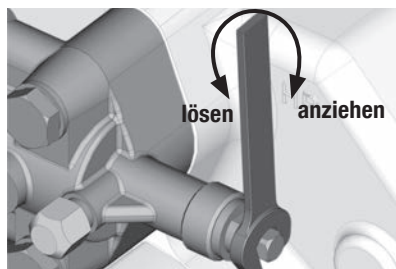


Abb. 8

6 | Montage Verdichter

6.7 Funktionsweise der absperrbaren Serviceanschlüsse

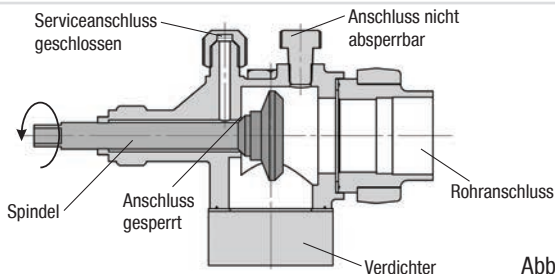


Abb. 9

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.

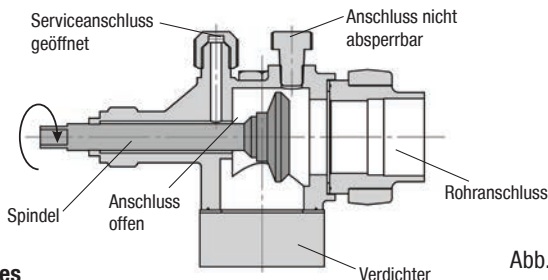


Abb. 10

Öffnen des Serviceanschlusses

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

—> Service-Anschluss geöffnet / Absperrventil geöffnet.

Der nicht absperrbare Anschluss ist für Sicherheitseinrichtungen vorgesehen.

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

6.8 Saugleitungs-Filter und Filtertrockner

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).

Bei Feuchtigkeit im Kältekreislauf kann es zu Kristall- und Hydratbildung kommen. Aus diesem Grund empfehlen wir einen Filtertrockner und ein Schauglas mit Feuchtigkeitsindikator einzusetzen.

7 | Elektrischer Anschluss

7 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

7.1 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.

7.2 Serienmotor, Ausführung für Direkt- oder Teilwicklungsstart

Bezeichnung auf dem Typschild
Y/YY

Verdichter mit dieser Kennzeichnung sind für den Direkt- 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.

	INFO	Eine mechanische Anlaufentlastung mit Bypass-Magnetventil wird nicht benötigt.
---	-------------	---

7.3 Prinzipschaltplan für Teilwicklungsanlauf mit Serienmotor

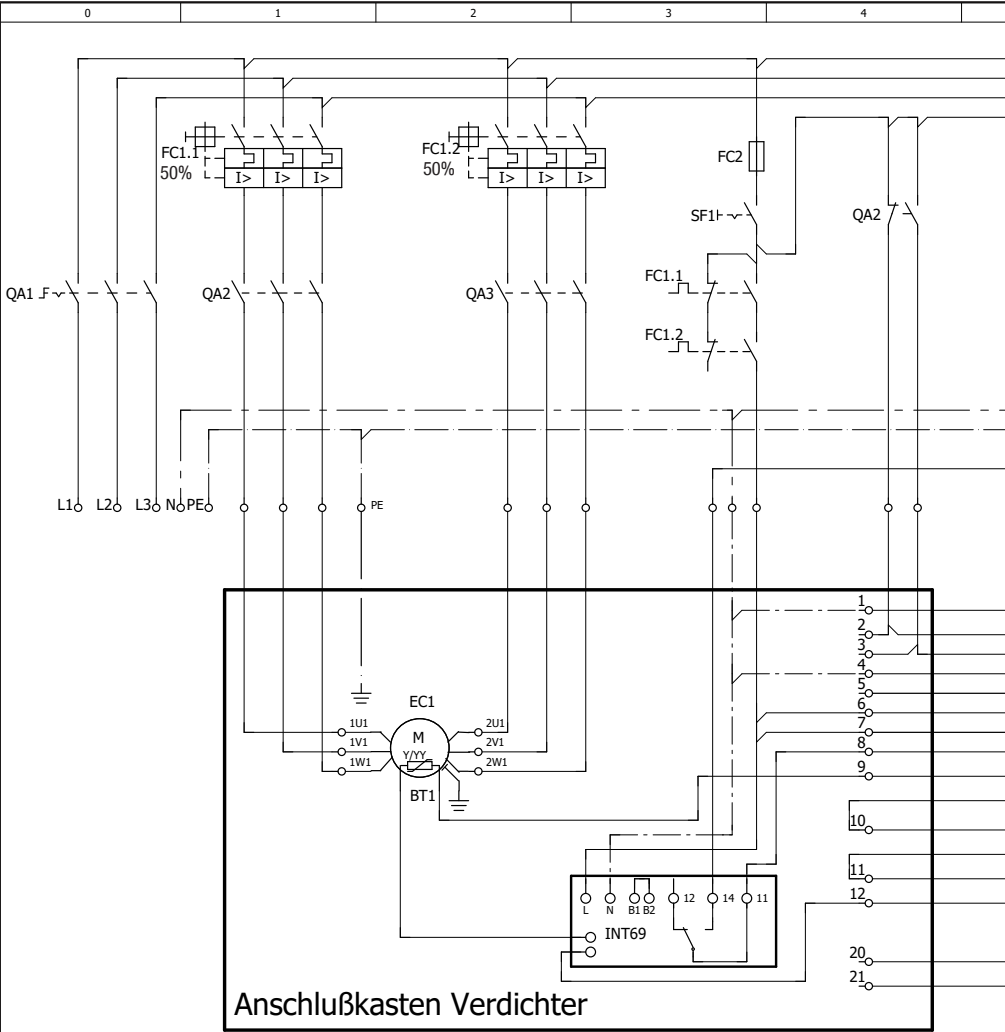
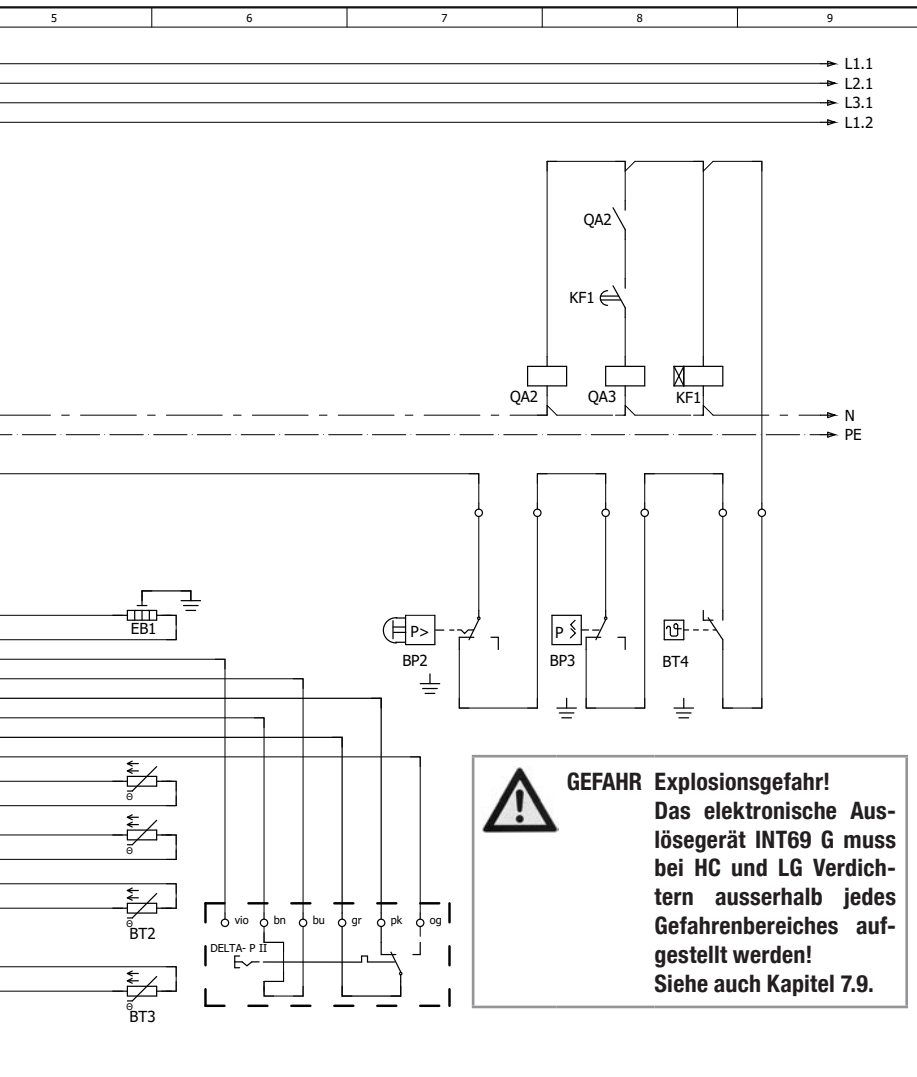


Abb. 11

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

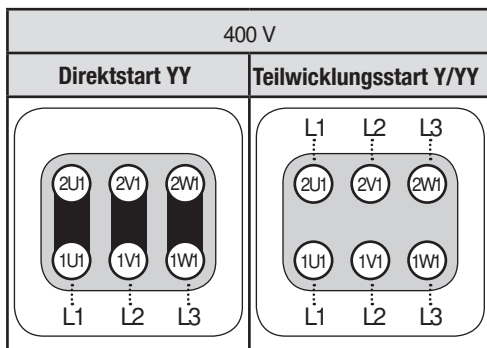


D

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

7 | Elektrischer Anschluss

Werkseitig ist der Motor für Direktstart (YY) geschaltet. Für den Teilwicklungsstart Y / YY sind die Brücken zu entfernen und die Motorzuleitung gemäß Schaltschema anzuschließen:



ACHTUNG

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.

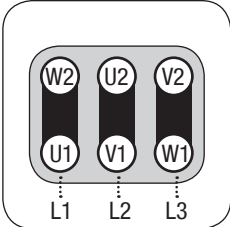
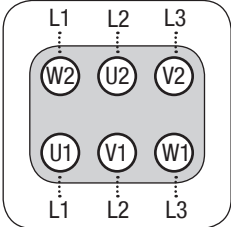
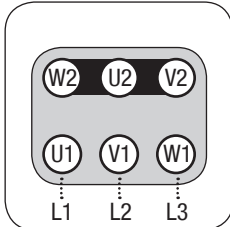
7 | Elektrischer Anschluss

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

Für den Stern-Dreieck-Anlauf ist eine mechanische Anlaufentlastung mit Bypass-Magnetventil erforderlich.

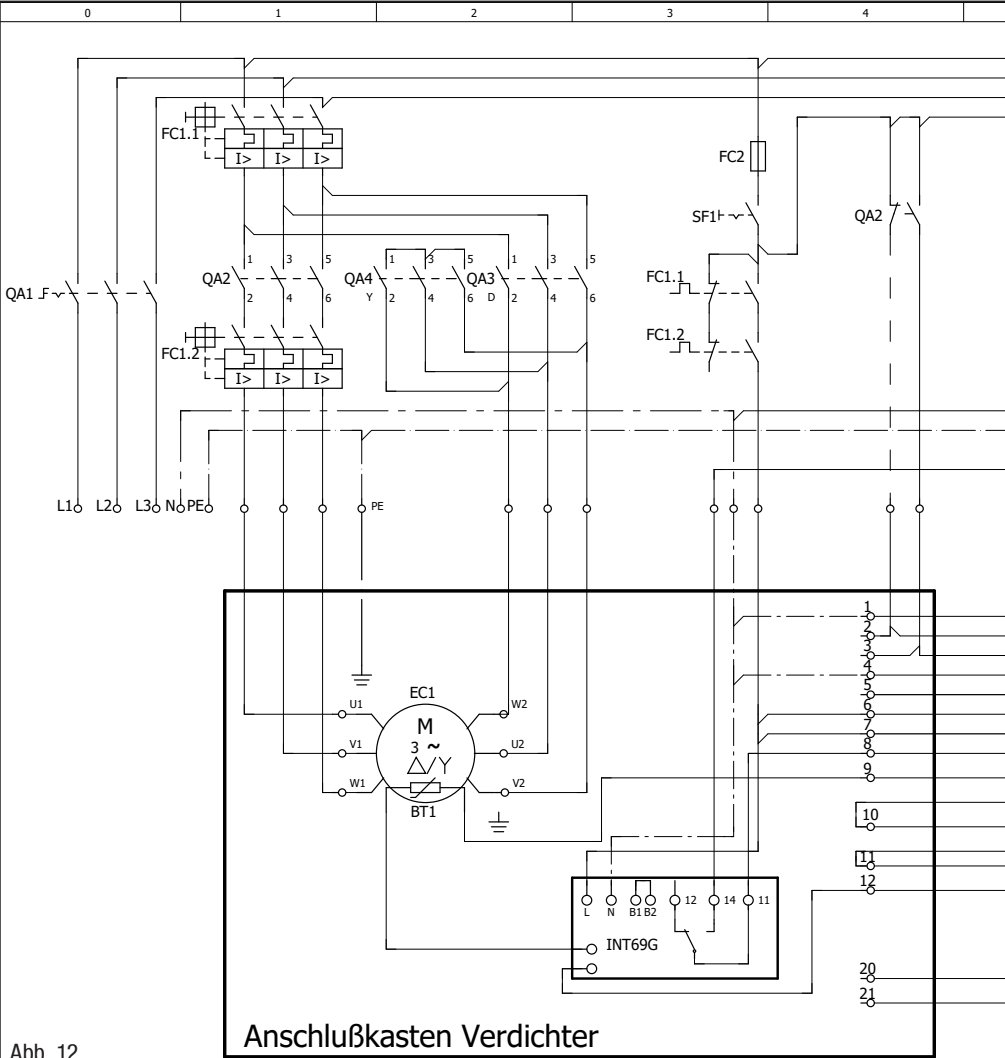
Bezeichnung auf dem Typschild
Δ / Y

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

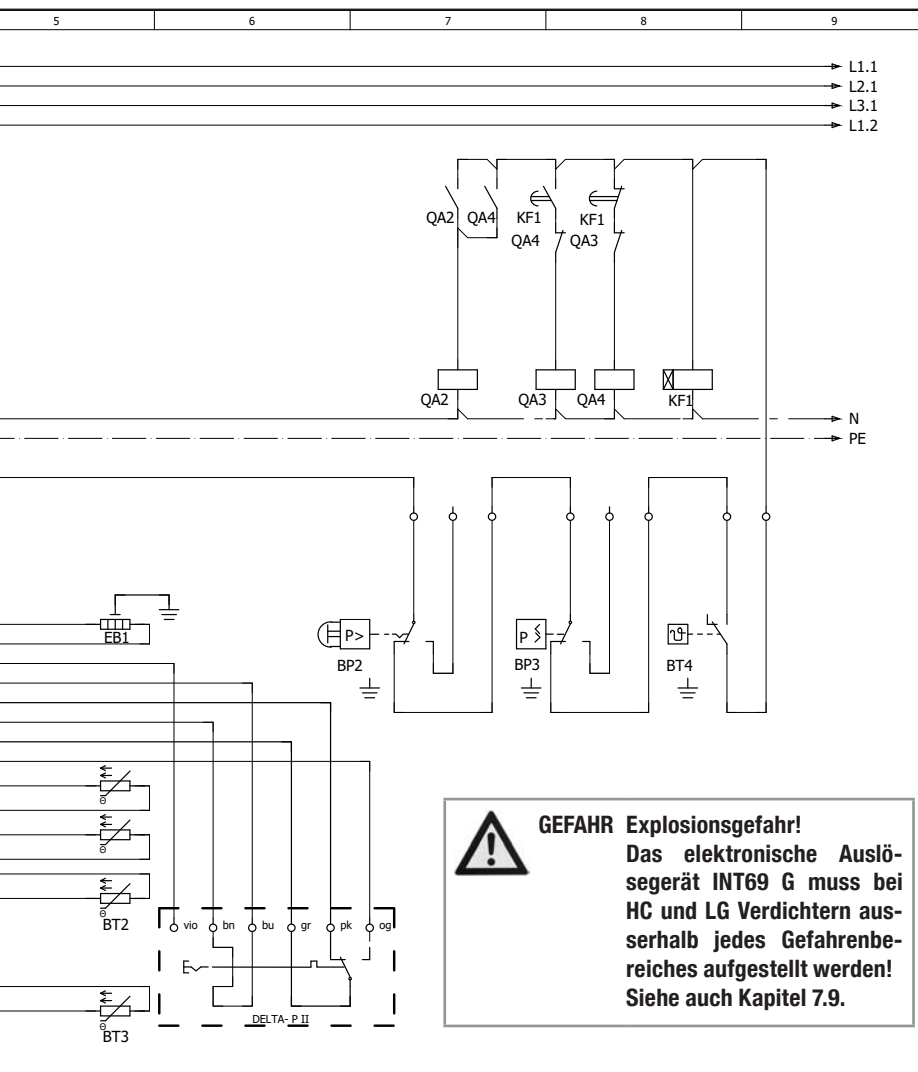
230 V Δ		400 V Y
Direktstart	Stern-Dreieck-Start	nur Direktstart
		

D

7.5 Prinzipschaltplan für Stern-Dreieck-Anlauf mit Sondermotor



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



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

7 | Elektrischer Anschluss

7.6 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.

7.7 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.

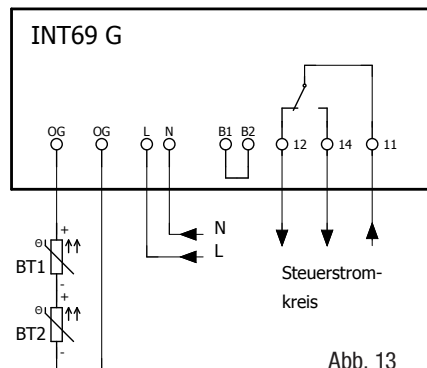


Abb. 13
Klemmkasten

7 | Elektrischer Anschluss

7.8 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.

Gerätezustand	Relais Stellung
Ausgeschalteter Zustand	11-12
INT69 G einschalten	11-14
PTC Stecker abziehen	11-12
PTC Stecker einstecken	11-12
Nach Netz Reset	11-14

Relais Stellung INT69 G

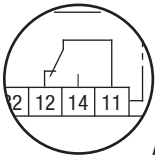


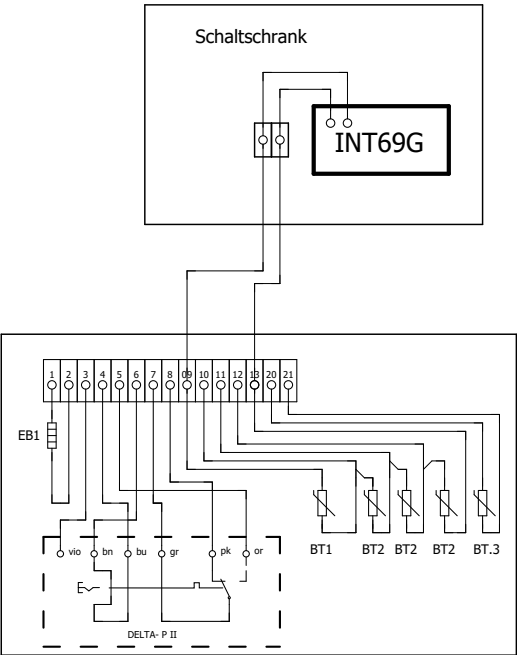
Abb. 14

7.9 Elektronisches Auslösegerät INT69 G bei HC- und LG-Verdichtern

Das mitgelieferte INT69 G muss gemäß dem hier gezeigten Schaltplan in einem separaten Schaltschrank angeschlossen werden, der außerhalb jedes Gefahrenbereichs aufgestellt werden muss.



ACHTUNG Wärmeschutzthermostate und Kaltleiter-Motorwicklung in Reihe installieren!



BT1	Kaltleiter (PTC-Fühler) Motorwicklung
BT2	Wärmeschutzthermostat (PTC-Fühler)
BT3	Öltemperatursensor
EB1	Ölsumpfheizung

Abb. 15

7 | Elektrischer Anschluss

7.10 Ölsumpfheizung (Zubehör)

Während des Verdichterstillstands diffundiert in Abhängigkeit von Druck und Umgebungstemperatur Kältemittel in das Schmieröl des Verdichters. Die Schmierfähigkeit des Öls wird dadurch herabgesetzt. Beim Anfahren des Verdichters dampft durch die Druckabsenkung das im Öl enthaltene Kältemittel aus. Die Folgen können Ölaufschäumen und Ölabwanderung sein, die unter Umständen zu Ölschlägen führen können.

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 Verdichterschützes an einen getrennten Strompfad anschließen.
Elektrische Daten: 230 V - 1 - 50/60 Hz, 160 W.

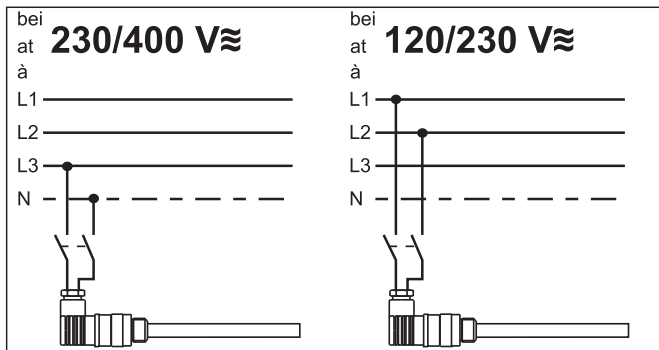


Abb. 16



ACHTUNG

Der Anschluss an den Strompfad der Sicherheits-Steuerkette ist nicht zulässig.

7.11 Ölsumpfheizung bei HC- und LG-Verdichtern

Da die Löslichkeit von Kohlenwasserstoffen und HFO-Kältemitteln im Öl, insbesondere bei hohen Saugdrücken, sehr hoch sein kann, muss der Verdichter mit einer Ölsumpfheizung ausgestattet werden. Im Stillstand wird aus diesem Grund eine Abpumpschaltung zur Reduzierung der saugseitigen Stillstandsdrücke empfohlen.



ACHTUNG

Die Ölsumpfheizung muss grundsätzlich angeschlossen und betrieben werden.

- In einem TT- oder TN-System muss eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) verwendet werden.
- In einem IT-System muss eine Isolations-Überwachungseinrichtung verwendet werden.

National geltende Normen und Vorschriften müssen eingehalten werden.

7 | Elektrischer Anschluss

Verdichter	Elektrische Daten
HG44e... HC, HG44e... LG HG56e... HC, HG56e... LG	230 V - 1 - 50/60 Hz, 160 W

7.12 Leistungsregulierung (Zubehör)



ACHTUNG Jeder Magnetspule des Leistungsreglers muss als Kurzschlusschutz eine ihrem Bemessungsstrom entsprechende Sicherung vorgeschaltet werden (max. $3 \times I_N$ nach IEC 60127-2-1). Die Sicherungsbemessungsspannung muss gleich oder größer der Nennspannung der Magnetspulen sein. Das Abschaltvermögen der Sicherung muss gleich oder größer dem maximal anzunehmenden Kurzschlussstrom am Einbauort sein.

Der Leistungsregler DLR14 ist für HC- und LG-Verdichter nicht zur digitalen Leistungsregelung freigegeben.

7.13 Auswahl und Betrieb von Verdichtern mit Frequenzumformern

D

Zum sicheren Betrieb des Verdichters muss der Frequenzumformer für mind. 3 Sekunden eine Überlast von mind. 140 % 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.

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

8 | Inbetriebnahme

8.1 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme



INFO

Um den Verdichter vor unzulässigen Betriebsbedingungen zu schützen, sind anlagenseitig Hoch- und Niederdruck-Presso-state 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!

8.2 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.

8.3 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.

8.4 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 Klemmbrettsschäden führen.

- Evakuieren Sie **zuerst die Anlage** und ziehen **dann den Verdichter in den Evakuervorgang mit ein**.
- Entlasten Sie den Verdichter von seinem Druck.
- Öffnen Sie das Saug- und das Druckabsperrentil.
- Evakuieren Sie mit der Vakuumpumpe auf der Saug- und der Hochdruckseite.
- Am Ende des Evakuervorgangs soll das Vakuum < 1,5 mbar bei abgeschalteter Pumpe betragen.
- Wiederholen Sie diesen Vorgang gegebenenfalls mehrmals.
- **Bei HC und LG Verdichtern muss geeignetes und für brennbare Kältemittel zugelassenes Equipment verwendet werden.**

8 | Inbetriebnahme

8.5 Kältemittelfüllung



VORSICHT Tragen Sie persönliche Schutzkleidung wie Schutzbrille und Schutzhandschuhe!

- Vergewissern Sie sich, dass Saug- und Druckabsperrentile geöffnet sind.
- Füllen Sie das Kältemittel (Vakuum brechen) bei abgeschaltetem Verdichter flüssig direkt in den Verflüssiger bzw. Sammler.
- Eine nach Inbetriebnahme erforderliche Kältemittelergänzung kann entweder gasförmig in die Saugseite oder - unter entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen - auch flüssig am Verdampfereingang eingefüllt werden.



ACHTUNG

- **Vermeiden Sie Überfüllung der Anlage mit Kältemittel!**
- **Um Konzentrationsverschiebungen zu vermeiden, dürfen zeotrope Kältemittelgemische grundsätzlich nur flüssig in die Kälteanlage befüllt werden.**
- **Befüllen Sie nicht flüssig über das Saugabsperrentil am Verdichter.**
- **Beimischen von Additiven in das Öl und das Kältemittel ist nicht zulässig.**

D

8.6 Inbetriebsetzung



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

- 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.
- Führen Sie eine **Ölstandskontrolle** durch: Das Öl muß im Schauglas sichtbar sein.



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

8 | Inbetriebnahme

8.7 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 **min. 7 - 10 K** betragen. (Prüfen Sie hierzu die Einstellung des Expansionsventils). Für HC- und LG-Verdichter siehe Kapitel 5.3.
- 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

Der Einsatz eines Rückschlagventils wird dringend empfohlen, speziell bei Wärmepumpenanwendung. Es besteht sonst die Gefahr von Rückkondensation, was Verdichterschäden zur Folge haben kann.

8.8 Anschluss Ölspiegelregulator

Bei Verbundschaltungen von mehreren Verdichtern haben sich Ölstandsreguliersysteme bewährt. Für die Montage eines Ölspiegelregulators ist der Anschluss „O“ vorgesehen (siehe Maßzeichnung). Alle gängigen Ölspiegelregulatoren von AC&R, ESK, Carly sowie das elektronische Ölstandsregulierungssystem OM3 TraxOil von Alco können direkt ohne Adapter angeschlossen werden (s. Abb. 17). Ein Schauglas am Ölspiegelregulator ist nicht erforderlich.

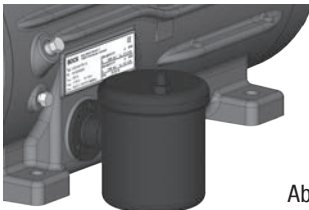
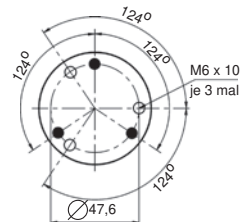


Abb. 17

Mechanischer Ölspiegelregulator
am Anschluss „O“



- 3-Loch-Anschlussbild für ESK, AC&R und CARLY
- 3-Loch-Anschlussbild für TraxOil

9 | Wartung

9.1 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.

9.2 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.

D

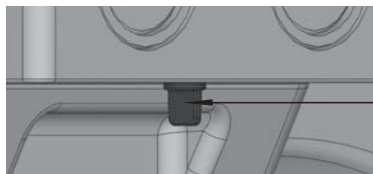
9.3 Kondensatabführung

Der Klemmenkasten hat die Möglichkeit der Kondensatabführung (siehe Abb. 18).



ACHTUNG

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



Kondensatabführung

Abb. 18

9.4 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!

9 | Wartung

9.5 Schmierstoffe / Öle

Die im Werk serienmäßig eingefüllte Ölsorte ist auf dem Typschild vermerkt und sollte auch bei Wartungseinheiten eingesetzt werden. Alternative Öle können durch hinzufügen von Additiven oder aufgrund der Verwendung minderwertiger Rohstoffe seitens der Hersteller in ihren Eigenschaften erheblich abweichen. Insbesondere eine Validierung im gesamten Einsatzgrenzenbereich der Verdichter ist mit solchen Ölen nicht gewährleistet. Aus diesem Grund empfehlen wir, nur Öle von Bock zu verwenden! Für durch alternative Öle entstandene Schäden haftet Bock nicht.

PAG-Öle wie das RFL68-EP sind stark hygroskopisch, wodurch sie zu einer hohen und schnellen Feuchtigkeitsaufnahme neigen. Dadurch muss der Kontakt des Öles zu Umgebungsluft vermieden werden.

Kältemittel	Bock Serienölsorte
HFKW (z.B. R134a, R407C, R404A)	BOCK lub E55
HFO (z.B. R1234yf, R1234ze, R455A, R454C))	BOCK lub E55 BOCK lub E85(à partir de $t_0 > 15^{\circ}\text{C}$)
HFCKW (z.B. R22)	BOCK lub A46
HC (z.B. R290)	RFL68-EP

D

9.6 Ausserbetriebnahme

Schließen Sie die Absperrventile am Verdichter. Saugen Sie das Kältemittel ab (es darf nicht in die Umgebung abgelassen werden) und entsorgen es vorschriftsmäßig. Wenn der Verdichter drucklos ist, lösen Sie die Befestigungsschrauben der Absperrventile. Entfernen Sie den Verdichter mit einem geeigneten Hebezeug. Entsorgen Sie das enthaltene Öl vorschriftsmäßig, beachten Sie dabei die gültigen nationalen Vorschriften.

9.7 Zusätzliche Hinweise beim Einsatz von brennbaren Kältemitteln



- WARNUNG**
- Bei Wartung und Reparatur muss beachtet werden, dass Restmengen von Kohlenwasserstoffen sowie synthetischen HFO-Kältemitteln im Öl gelöst sein können. Daher dürfen keine elektrischen Tests ausgeführt werden, solange sich noch Öl im Verdichter befindet.
 - Wenn der Verdichter zur Wartung oder Reparatur aus der Anlage entfernt wird, muss das verbleibende Kältemittel abgesaugt und der Verdichter evakuiert werden. Anschließend muss der Verdichter mit Stickstoff gefüllt (max. 0,5 bar) und gasdicht verschlossen werden.

10.1 Leistungsregulierung



ACHTUNG

Bei ab Werk montiertem Leistungsregler muss dieser nachträglich vom Kunden im Klemmkasten oder Schaltschrank angeschlossen werden.

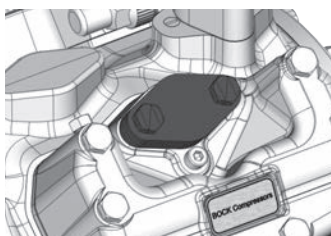
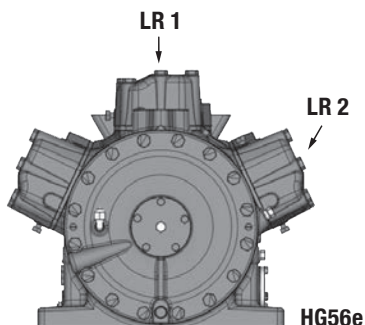
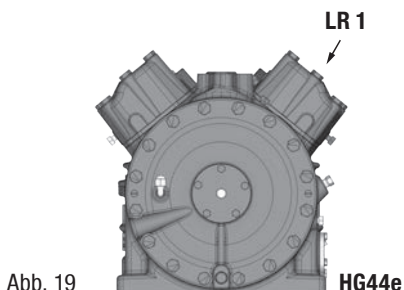


Abb. 21
Auslieferungszustand 1 (ab Werk):
Zylinderdeckel vorbereitet für Leistungsregler.

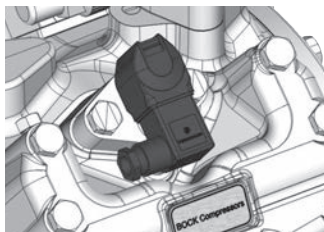
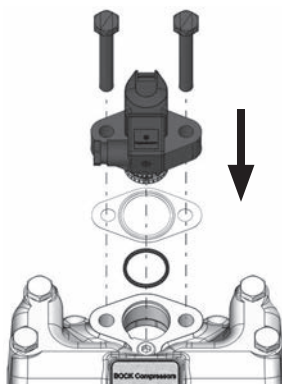


Abb. 22
Auslieferungszustand 2 (ab Werk):
Leistungsregler im Klemmkasten oder Schalt-
schrank anschließen.



Vor der Inbetriebnahme muss der Blindflansch samt Schrauben entfernt und durch den neuen BS-Leistungsregler mit O-Ringen und Schrauben ersetzt werden. Position und Aufbau des Leistungsreglers beachten.

Achtung! Verdichter steht unter Druck! Verdichter erst druckentlasten.



WARNUNG

Mehrere Leistungsregler während des Verdichterbetriebes nicht gleichzeitig schalten! Der plötzliche Lastwechsel kann sonst zu Schäden am Verdichter führen! Schaltpause einhalten: min. 60 s.

- Schaltfolge beachten:
bei Freigabe LR1 — 60s → LR2
bei Abschaltung LR2 — 60s → LR1



ACHTUNG

- Im leistungsgeregelten Betrieb verändern sich die Gasgeschwindigkeiten und Druckverhältnisse der Kälteanlage: Passen Sie die Saugleitungsführung und -dimensionierung entsprechend an, stellen Sie die Regelintervalle nicht zu knapp ein und lassen Sie die Anlage nicht häufiger als 12 mal pro Stunde schalten (Beharrungszustand der Kälteanlage muss gegeben sein). Dauerbetrieb in der Regelstufe ist nicht empfehlenswert, da mit aktiviertem Leistungsregler die Gasgeschwindigkeit im Anlagensystem unter Umständen keinen ausreichenden Ölrücktransport zum Verdichter gewährleistet.

Pro leistungsgeregelter Betriebsstunde empfehlen wir für mind. 5 Minuten auf unregelmäßigen Betrieb (100% Leistung) zu schalten. Eine gesicherte Ölrückführung kann auch durch eine 100% Leistungsanforderung nach jedem Verdichterneustart realisiert werden.

- Der Anschluss LP am Zylinderdeckel darf im leistungsgeregelten Betrieb nicht für den Niederdruckschalter verwendet werden.
- Elektrische Ansteuerung des Magnetventils: Stromlos geöffnet, (entspricht 100 % Verdichterleistung).

Zubehörteile sind bei entsprechender Bestellung werkseitig bereits vormontiert. Eine Nachrüstung ist unter Beachtung der den Bausätzen beigelegten Sicherheitshinweisen und Reparaturanleitungen möglich. Weitere Informationen zu Einsatz, Betrieb, Wartung und Instandhaltung der Baugruppen entnehmen Sie den Druckschriften oder finden sie im Internet unter bock.danfoss.com.

Für den Leistungsregler ist ein Trittschutz als Zubehör erhältlich, Artikelnr. 81449.

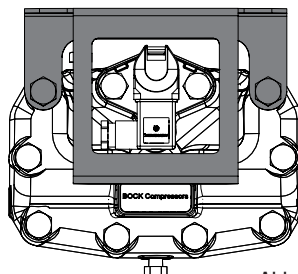


Abb. 23

© Bock | Climate Solutions | 2026.06

Ölfüllung (Mitte Schauglas)		Ltr.					2,3						
Ölfüllung (ab Werk)		Ltr.					2,7						
Anschlüsse ④	Saugleitung SV	mm (Zoll)	35 (1 3/8)				42 (1 5/8)						
	Druckleitung DV	mm (Zoll)	28 (1 1/8)										
Gewicht		kg	166	171	165	170	166	173	174	171	171	171	
Elektrische Daten ③	zulässiger Frequenzbereich		Hz	25 - 70									
	Anlaufstrom (Rotor blockiert)	PW 1 / PW 1+2	A	65 / 109	87 / 149	65 / 109	87 / 149	65 / 109	101 / 174	87 / 149	101 / 174	101 / 174	
		Max. Leistungsaufnahme ②		kW	9,0	10,8	11,0	13,1	13,2	15,6	15,4	18,3	17,8
	Max. Betriebsstrom ②	PW 1+2	A	16	20	19	23	22	26	26	30	30	35
		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	m³/h	34,2 / 41,0	34,2 / 41,0	41,3 / 49,6	41,3 / 49,6	49,2 / 59,0	49,2 / 59,0	57,7 / 69,2	57,7 / 69,2	67,0 / 80,4	67,0 / 80,4
Zylinderzahl			4										
Typ*	HG44e/		390 ML 7	390 S 10	475-4	475-4 S	565-4	565-4 S	665-4	665-4 S	770-4	770-4 S	

* Die technischen Daten sind für die HC und LG Verdichter identisch mit den Standardverdichtern. In der Verdichtertypangabe wird deshalb auf diese Zusätze verzichtet.

① Toleranz ($\pm 10\%$) 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.

berichterstattung wird deshalb auf diese Zusätze verzichtet.

- 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

11 | Technische Daten

Typ*	Zylinderzahl	Hubvolumen (1450 / 1740 $\frac{1}{min}$)	Elektrische Daten				Gewicht	Anschlüsse ④		Ölfüllung (Mitte Schauglas)
			Spannung	Max. Betriebsstrom ②	Max. Leistungsaufnahme ②	Anlaufstrom (Rotor blockiert)		Druckleitung DV	Saugleitung SV	
		50 / 60 Hz	①	PW 1+2	②	PW 1 / PW 1+2	kg	mm (Zoll)	mm (Zoll)	Ltr.
		m³/h	V	A	kW	A	Hz			
850-4	6	73,8 / 88,6	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 %				194			2,7
850-4 S		73,8 / 88,6					211			3,2
995-4		86,6 / 103,9					208			
995-4 S		86,6 / 103,9					211			
1155-4		100,4 / 120,5					212			
1155-4 S		100,4 / 120,5					221			

* Die technischen Daten sind für die HC und LG Verdichter identisch mit den Standardverdichtern. In der Verdichtertypangabe wird deshalb auf diese Zusätze verzichtet.

① Toleranz ($\pm 10\%$) 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

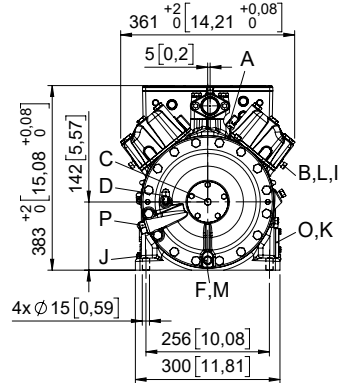
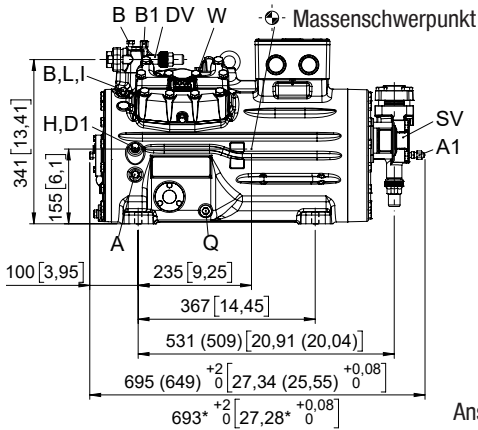
③ Alle Angaben basieren auf Mittelwert des Spannungsbereichs

④ Für Lötverbindungen

12 | Maße und Anschlüsse

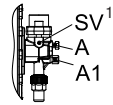
HG44e

(Maße und Anschlüsse sind für HC und LG Verdichter identisch mit den Standardverdichtern)



Ansicht HGX44e/390 ML7, HGX44e/390 S10
HG(X)44e/475-4 (S), HG(X)44e/565-4

Maße in () = HGX44e/390 ML7
HGX44e/390 S10
HG(X)44e/475-4 (S)
HG(X)44e/565-4



¹⁾ SV + DV 90° drehbar
Maße in mm [Zoll]
Abb. 24

SV / DV	Saugleitung / Druckleitung: siehe technische Daten, Kapitel 11	
A	Anschluss Saugseite, nicht absperierbar	1/8" NPTF
A1	Anschluss Saugseite, absperierbar	7/16" UNF
B	Anschluss Druckseite, nicht absperierbar	1/8" NPTF
B1	Anschluss Druckseite, absperierbar	7/16" UNF
C	Anschluss Öldrucksicherheitsschalter	1/8" NPTF
D	Anschluss Öldrucksicherheitsschalter LP	7/16" UNF
D1	Anschluss Ölrückführung vom Ölabscheider	1/4" NPTF
F	Ölablass	M12 x 1,5
H	Stopfen Ölfüllung	1/4" NPTF
I	Anschluss Heißgastemperatursensor	1/8" NPTF
J	Anschluss Ölsumpfheizung	3/8" NPTF
K	Schauglas	3 x M6
L	Anschluss Wärmeschutzthermostat	1/8" NPTF
M	Ölsieb	M12 x 1,5
O	Anschluss Ölspiegelregulator	3 x M6
P	Anschluss Öldifferenzdrucksensor	M20 x 1,5
Q	Anschluss Öltemperatursensor	1/8" NPTF
W	Anschluss Kältemittel Einspritzung	1/8" NPTF

12 | Maße und Anschlüsse

HG56e

(Maße und Anschlüsse sind für HC und LG Verdichter identisch mit den Standardverdichtern)

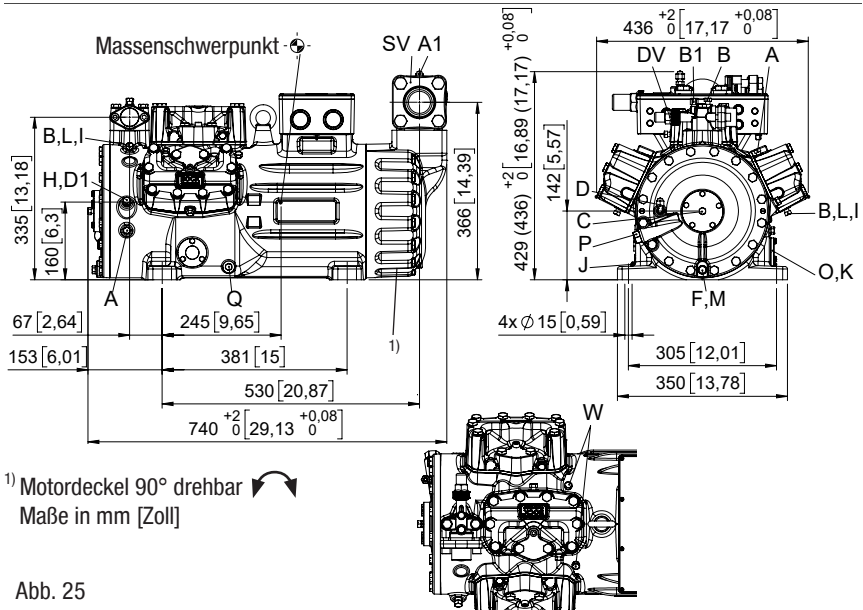


Abb. 25

SV / DV	Saugleitung / Druckleitung: siehe technische Daten, Kapitel 11	
A	Anschluss Saugseite, nicht absperbar	1/8" NPTF
A1	Anschluss Saugseite, absperbar	7/16" UNF
B	Anschluss Druckseite, nicht absperbar	1/8" NPTF
B1	Anschluss Druckseite, absperbar	7/16" UNF
C	Anschluss Öldrucksicherheitsschalter	1/8" NPTF
D	Anschluss Öldrucksicherheitsschalter LP	7/16" UNF
D1	Anschluss Ölrückführung vom Ölabscheider	1/4" NPTF
F	Ölablass	M12 x 1,5
H	Stopfen Ölfüllung	1/4" NPTF
I	Anschluss Heißgastemperatursensor	1/8" NPTF
J	Anschluss Ölsumpfheizung	3/8" NPTF
K	Schauglas	3 x M6
L	Anschluss Wärmeschutzthermostat	1/8" NPTF
M	Ölsieb	M12 x 1,5
O	Anschluss Ölspiegelregulator	3 x M6
P	Anschluss Öldifferenzdrucksensor	M20 x 1,5
Q	Anschluss Öltemperatursensor	1/8" NPTF
W	Anschluss Kältemittel Einspritzung	2x 1/8" NPTF

13 | 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
	HGZX44e/560 SP 15 A LG, HGZ44e/560 SP 15 A HC	
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)

D

Seriennummer bis 11/2025: BC00000A001 – BN99999Z999
Seriennummer ab 12/2025: 2549(DE/CZ/CN/IN/MX)000001 – 9953(DE/CZ/CN/IN/MX)999999

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, 01. Dezember 2025


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

14 | 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

F



Instructions de montage

<https://vap.bock.de/stationaryapplication/Data/DocumentationFiles/96416-F.pdf>

E



Instrucciones de montaje

<https://vap.bock.de/stationaryapplication/Data/DocumentationFiles/96416-E.pdf>

I



Istruzioni per l'installazione

<https://vap.bock.de/stationaryapplication/Data/DocumentationFiles/96416-I.pdf>

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 der 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