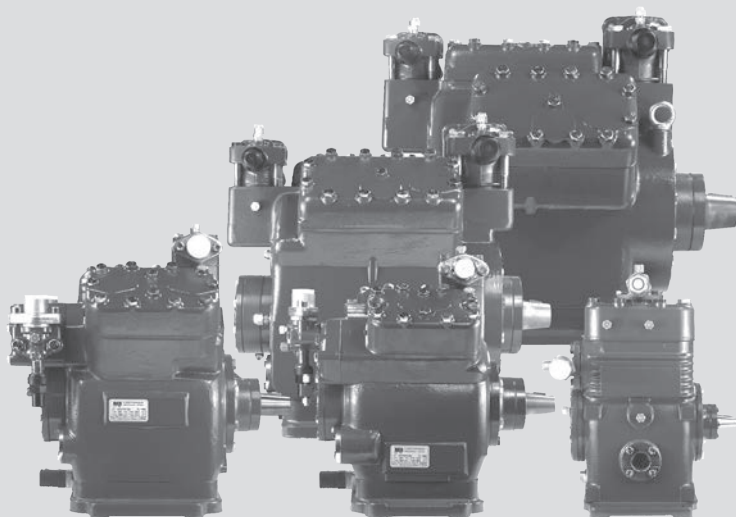




BOCK F/F-NH₃

Montageanleitung

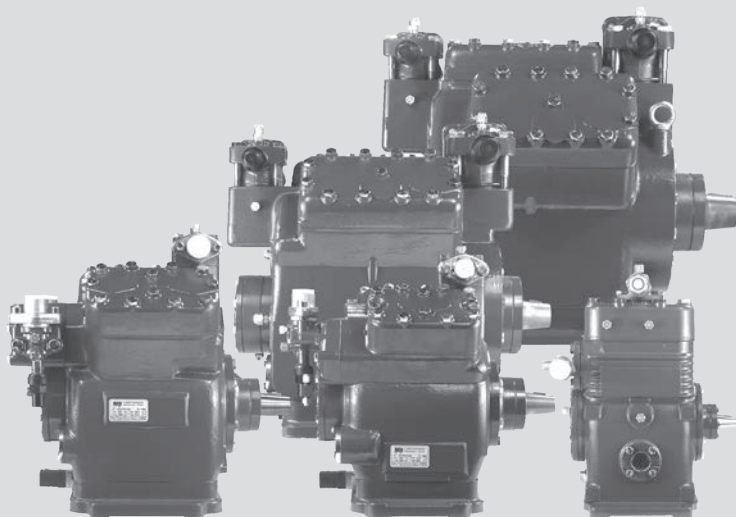
Assembly instructions

Руководство по монтажу

Instructions de montage - voir page 41

BOCK®

colour the world
of tomorrow



BOCK F/F-NH₃

Montageanleitung

09702-09.2024-D

Originalanleitung

F2, F3

F4, F5

F14/1166, F14/1366

F16/1751, F16/2051

F2 NH₃, F3 NH₃

F4 NH₃, F5 NH₃

F14/1166 NH₃, F14/1366 NH₃

F16/1751 NH₃, F16/2051 NH₃

FX2, FX3

FX4, FX5

FX14/1166, FX14/1366

FX16/1751, FX16/2051

BOCK[®]

colour the world
of tomorrow

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
www.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	Zusätzliche Sicherheitshinweise NH ₃	
1.5	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	
2	Produktbeschreibung	6
2.1	Kurzbeschreibung	
2.2	Typschild	
2.3	Typschlüssel	
3	Einsatzbereiche F, F-NH₃	9
3.1	Kältemittel	
3.2	Ölfüllung F	
3.3	Ölfüllung NH ₃	
3.4	Einsatzgrenzen	
4	Montage Verdichter	11
4.1	Lagerung und Transport	
4.2	Aufstellung	
4.3	Maximal zulässige Schräglage	
4.4	Rohranschlüsse	
4.5	Rohrleitungen	
4.6	Verlegen von Saug- und Druckleitung	
4.7	Bedienen der Absperrventile	
4.8	Funktionsweise der absperzbaren Serviceanschlüsse	
4.9	Antrieb	
4.10	Ölumpfeheizung	
5	Inbetriebnahme	17
5.1	Vorbereitungen zur Inbetriebnahme	
5.2	Druckfestigkeitsprüfung	
5.3	Dichtheitsprüfung	
5.4	Evakuieren	
5.5	Kältemittelfüllung	
5.6	Gleitringdichtung	
5.7	Gleitringdichtung wechseln	
5.8	Inbetriebsetzung	
5.9	Vermeiden von Flüssigkeitsschlägen	
6	Wartung	20
6.1	Vorbereitung	
6.2	Auszuführende Arbeiten	
6.3	Ersatzteilempfehlung/Zubehör	
6.4	Schmierstoffe / Öle	
6.5	Ausserbetriebnahme	
7	Technische Daten F2-F16	22
8	Technische Daten F2 NH₃-F16 NH₃	23
9	Maße und Anschlüsse F	24
10	Maße und Anschlüsse F NH₃	32
11	Einbauerklärung	40
12	Service	41

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, möglicherweise 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.
NH₃	INFO!	In dieser Betriebsanleitung werden Verdichter sowohl für F-Gase als auch für NH ₃ beschrieben. Auf besondere Hinweise und Eigenschaften mit NH ₃ wird an entsprechender Stelle mit folgendem Symbol hingewiesen: NH₃

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 | Sicherheit

1.3 Allgemeine Sicherheitshinweise



GEFAHR!

- 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.



WARNUNG!

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

1.4 Zusätzliche Sicherheitshinweise NH₃

NH₃

ACHTUNG!

- Hohe Toxizität, intensiver Geruch (MAK 50 ppm)
- Explosiv zwischen 15 und 30 Vol.-% in der Luft. Aufgrund der hohen Zündenergie und -temperatur wird die Explosionsgefährdung aber als gering eingestuft. Besondere Maßnahmen zum Explosionsschutz sind daher nicht notwendig.
- Die nationalen Sicherheitsbestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften, technischen Regeln sowie spezifischen Vorschriften (EN 378 u.a.) sind aber unbedingt zu beachten.
- NH₃-Dampf ist leichter als Luft und strömt deshalb nach oben.
- Alle wesentlichen Richtlinien sind im Bericht zum AIF Forschungsvorhaben 9404B „Sicherheit von Ammoniak- Kälteanlagen“ zusammengefaßt.
- NH₃ wirkt korrosiv auf Kupferwerkstoffe sowie Buntmetalle und ist unverträglich mit einer Reihe von Kunststoffen.
- Nachweis besonderer Sachkunde des Fachpersonals für Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Service.

D

1.5 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

In dieser Montageanleitung werden die im Titel genannten Verdichter in der von Bock hergestellten Standardversion und NH₃ 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.

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

Jegliche andere Nutzung des Verdichters ist unzulässig!



WARNUNG! Der Verdichter darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden!

2 | Produktbeschreibung

2.1 Kurzbeschreibung

- Offener Verdichter für Fremdantrieb (Keilriemen oder Kupplung)
- mit Ölpumpenschmierung

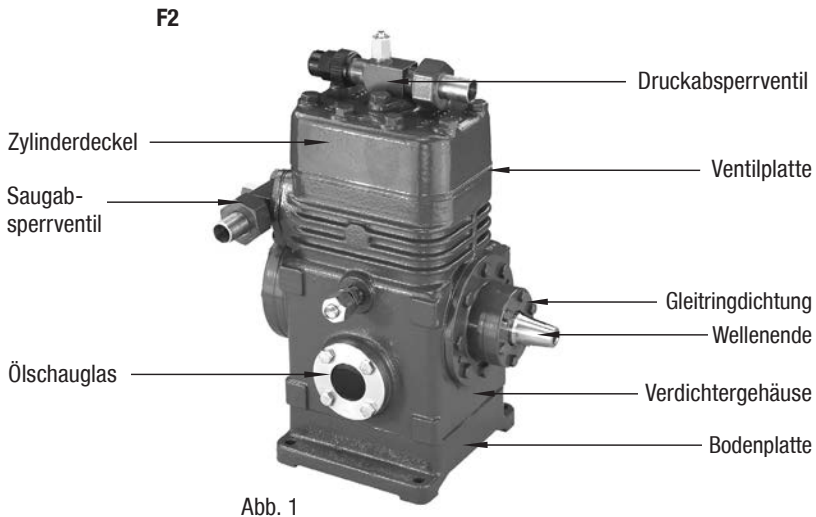
Kurzbeschreibung NH₃

Auf Basis der F-Verdichter Baureihe steht für den Einsatz mit dem Kältemittel R 717 eine speziell dafür modifizierte Auswahl an Verdichtern zur Verfügung.

Wichtige Abweichungen zum Basisverdichter F:

- Kolben mit Dreiringbestückung
- Pleuel mit zusätzlicher Ölsteigbohrung zum kleinen Pleuelauge
- Ventilplatte mit optimierter Druckeinheit
- Absperrventil mit Stahlstutzen für Schweißverbindungen
- Alle Anschlüsse als Schneidringverschraubungen für Stahlrohre ausgeführt
- F14 NH₃ und F16 NH₃ mit vergrößertem Ölvolume durch erhöhte Bodenplatte
- Spezielle Ölfüllung für NH₃: Fuchs Reniso KC 68

F2, F3



Maße und Anschlüsse finden Sie im Kapitel 9

2 | Produktbeschreibung

F4, F5

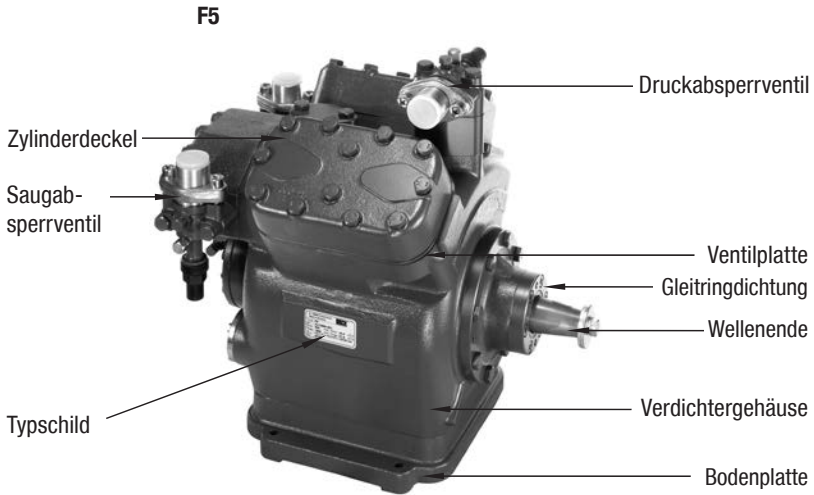


Abb. 2

D

F14, F16

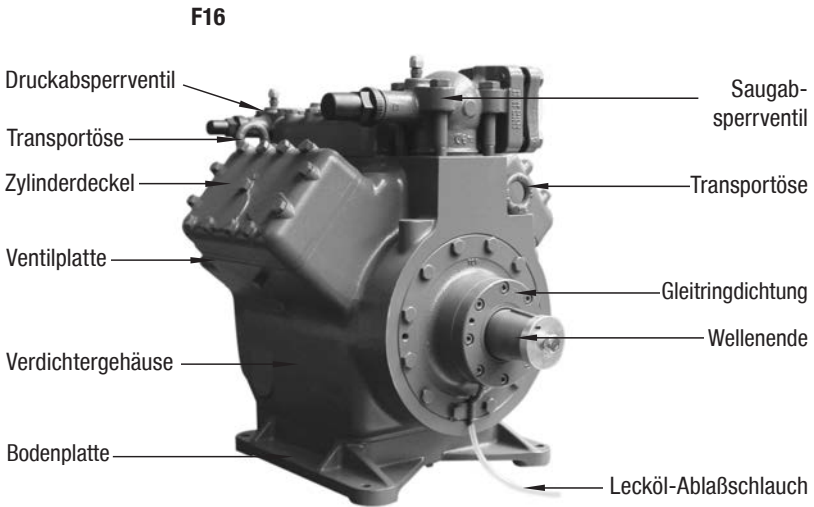


Abb. 3

Maße und Anschlüsse finden Sie im Kapitel 9

2 | Produktbeschreibung

2.2 Typschild (Beispiel)

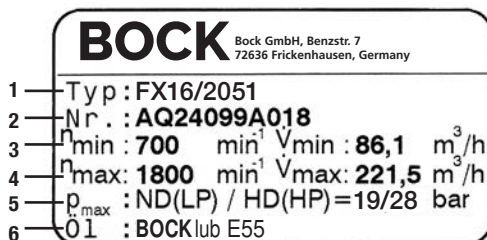


Abb. 4

- 1 Typbezeichnung
- 2 Maschinenummer
- 3 Drehzahl minimal mit entsprechendem Hubvolumen
- 4 Drehzahl maximal mit entsprechendem Hubvolumen
- 5 ND(LP): max. zulässiger Überdruck Saugseite
HD(HP): max. zulässiger Überdruck Hochdruckseite
- 6 Werkseitig eingefüllte Ölsorte



Beachten Sie hierzu die Einsatzgrenzendigramme!

2.3 Typschlüssel (Beispiel)

F X 14 / 1166 NH₃



¹⁾ X - Esterölfüllung (HFKW-Kältemittel R134a, R404A/R507, R407C)

²⁾ Angaben nur bei F14, F16

3 | Einsatzbereiche F, F-NH₃

3.1 Kältemittel

- HFKW: R134a, R404A/R507, R407C
- (H)FCKW: R22
- NH₃: R717

3.2 Ölfüllung F

- Werkseitig werden die Verdichter mit folgender Ölsorte befüllt:
 - für R134a, R404A/R507, R407C **BOCK** lub E55
 - für R22 **BOCK** lub A46

Verdichter mit Esterölfüllung (**BOCK** lub E55) sind mit einem X in der Typbezeichnung gekennzeichnet (z.B. FX16/2051).



INFO!

**Zur Nachfüllung empfehlen wir die o.a. Ölsorten.
Siehe auch Kapitel 6.4**



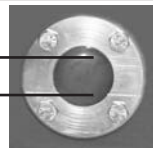
ACHTUNG!

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

max. Ölstand

min. Ölstand

Abb. 5



D

3.3 Ölfüllung NH₃

- Werkseitig werden die Verdichter mit folgender Ölsorte befüllt:
 - für R717: Fuchs Reniso KC 68

3 | Einsatzbereiche F, F-NH₃

3.4 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.
 - Max. zulässige Verdichtungsendtemperatur 140 °C.
 - Max. zulässige Schalthäufigkeit 12x /h.
 - Mindestlaufzeit 3 Min. Beharrungszustand (kontinuierliche Betriebsbedingung) muß erreicht werden.
 - Dauerbetrieb im Grenzbereich vermeiden.
 - Beim Betrieb mit Zusatzkühlung:
 - Nur thermisch hochstabile Öle einsetzen.
 - 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 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!

Zulässige Drehzahlen:

F2, F3: 960 - 1800 1/min

F4, F5: 500 - 1800 1/min

F14, F16: 700 - 1800 1/min

F2 NH₃, F3 NH₃: 960 - 1500 1/min

F4 NH₃, F5 NH₃: 500 - 1500 1/min

F14 NH₃, F16 NH₃: 700 - 1500 1/min

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



Abb. 6



Abb. 7

- 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!

- Transport- und Aufhängemöglichkeit an der Transportöse (Abb. 9, F14 bis F16) oder direkt am Druckabsperrentil (Abb. 8 F2 bis F5).

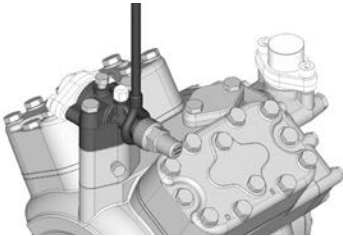


Abb. 8

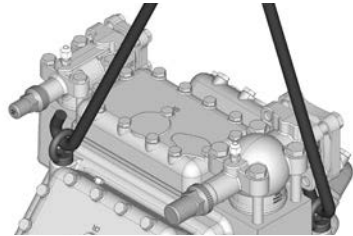


Abb. 9

D

4.2 Aufstellung



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

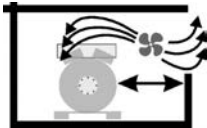


Abb. 10

- Ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten vorsehen.
- Ausreichende Belüftung für den Antriebsmotor vorsehen.



Abb. 11

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

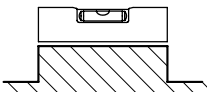


Abb. 12

- Aufstellung auf ebener Fläche oder Rahmen mit ausreichender Tragkraft. Verwenden Sie alle 4 Befestigungspunkte.
- Verdichter und Antriebsmotor müssen grundsätzlich starr und bevorzugt auf gemeinsamen Grundrahmen montiert werden.
- Fachgerechte Verdichteraufstellung und Montage des Riemenantriebs sind entscheidend für den Laufkomfort, die Betriebssicherheit und die Lebensdauer des Verdichters.

4| Montage Verdichter

4.3 Maximal zulässige Schräglage



ACHTUNG! Durch mangelnde Schmierung können Schäden am Verdichter auftreten. Halten Sie die angegebenen Werte ein.

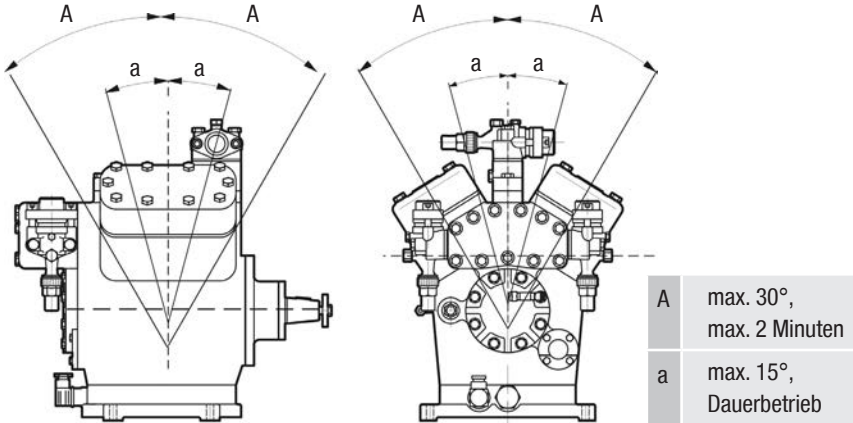


Abb. 13

4.4 Rohranschlüsse



ACHTUNG! 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.

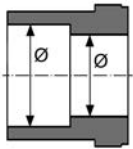


Abb. 14: abgestufter Innendurchmesser

- 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. Verdichterleistung ausgelegt. **Der tatsächlich erforderliche Rohrquerschnitt ist der Leistung anzupassen. Dasselbe gilt für Rückschlagventile.**

4.5 Rohrleitungen

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

4| Montage Verdichter

4.6 Verlegen von Saug- und Druckleitung



INFO!

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

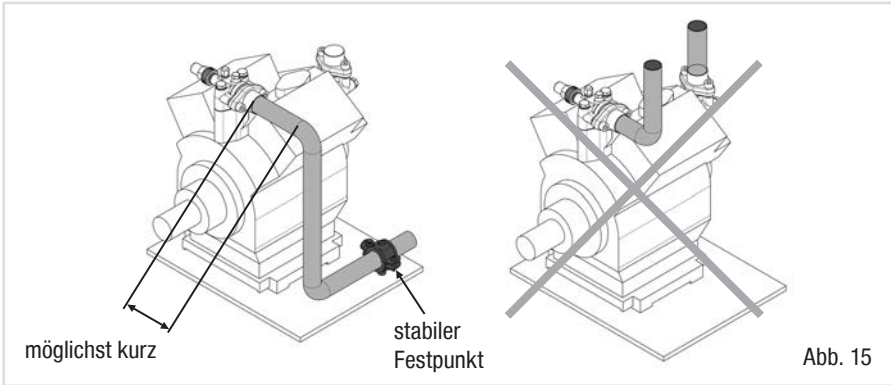


ACHTUNG!

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

Als Faustregel gilt:

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



D

4.7 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.

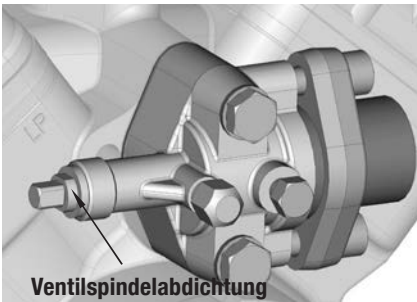


Abb. 16

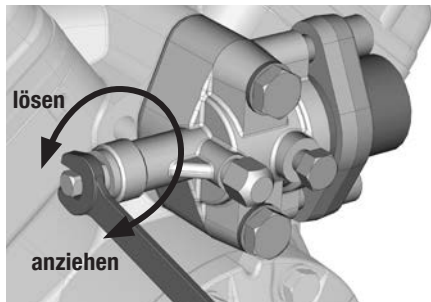


Abb. 17

4| Montage Verdichter

4.8 Funktionsweise der absperrbaren Serviceanschlüsse

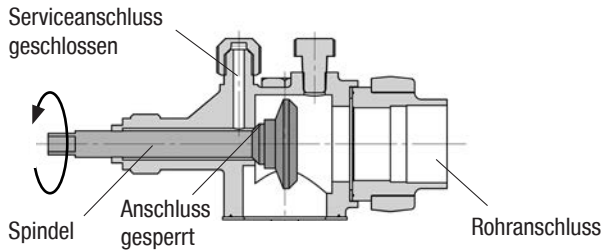


Abb. 18

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.

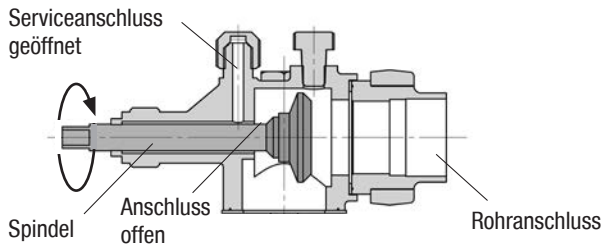


Abb. 19

Öffnen des Serviceanschlusses

Spindel: $\frac{1}{2}$ - 1 Umdrehung nach rechts drehen (im Uhrzeigersinn).

—> 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.

4| Montage Verdichter

4.9 Antrieb



VORSICHT! Bei Antrieb durch Keilriemen oder Wellenkupplung geeignete Schutzvorrichtung anbringen!



ACHTUNG! Eine mangelhafte Ausrichtung hat vorzeitigen Ausfall der Kupplung und Lagerschäden zur Folge!

Die Verdichter der Baureihe F können über Keilriemen oder direkt über Wellenkupplungen angetrieben werden.

Keilriemen:

- Sachgemäße Montage des Riemenantriebs vornehmen:
 - Riemenscheiben von Verdichter und Antriebsmotor müssen festsitzen und fluchten.
 - Nur längenkalibrierte Keilriemen verwenden.
 - Achsabstand, Keilriemenlänge sowie Riemenvorspannung gemäß Richtlinien des Keilriemenherstellers auswählen. Riemenflattern ist zu vermeiden.
 - Riemenvorspannung nach Einlaufzeit prüfen.

Direktantrieb mit Wellenkupplung:

- Der Direktantrieb durch Wellenkupplungen verlangt eine exakte Ausrichtung von Verdichter- und Motorwelle zueinander.
- Verwenden Sie die Bock Wellenkupplungen „WK“ und beachten Sie die beiliegenden Einbauvorschriften.

D

4|Montage Verdichter

4.10 Ölsumpfheizung

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

Um dem Vorzubeugen, kann das Schmieröl mittels einer Ölsumpfheizung vorgewärmt werden.

Betriebsweise: Ölsumpfheizung EIN bei Stillstand des Verdichters.

Ölsumpfheizung AUS bei Betrieb des Verdichters

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

Ölsumpfheizung: 230 V – 1 – 50/60Hz, IP65

Typ	F2	F3	F4	F5	F14	F16
Elektrische Leistung (Watt)	40	60	80	80	140	140

NH₃

INFO!

Gleiche Elektrische Leistung auch bei NH₃ Verdichtern



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

5 Inbetriebnahme

5.1 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!

5.2 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.

5.3 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.

D

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

5.4 Evakuieren

- Evakuieren Sie **zuerst die Anlage** und ziehen **dann den Verdichter in den Evakuierungsvorgang mit ein**.
- Entlasten Sie den Verdichter von seinem Druck.
- Öffnen Sie das Saug- und das Druckabsperrentil.
- Evakuieren Sie mit der Vakuumpumpe auf der Saug- und der Hochdruckseite.
- Am Ende des Evakuierungsvorgangs soll das Vakuum < 1,5 mbar bei abgeschalteter Pumpe betragen.
- Wiederholen Sie diesen Vorgang gegebenenfalls mehrmals.

5 | Inbetriebnahme

5.5 Kältemittelfüllung



VORSICHT! Tragen Sie persönliche Schutzkleidung wie Schutzbrille und Schutzhandschuhe!

- Vergewissern Sie sich, dass Saug- und Druckabsperrentile geöffnet sind.
- Einfüllen des Kältemittels (Vakuum brechen) bei abgeschaltetem Verdichter - flüssig direkt in den Verflüssiger bzw. Sammler.
- Eine nach Inbetriebnahme erforderlich werdende 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

5.6 Gleitringdichtung



ACHTUNG! Nichtbeachten der folgenden Hinweise kann Kältemittelverlust und Beschädigung der Gleitringdichtung verursachen!



INFO!

- Die Gleitringdichtung dichtet und schmiert mit Öl. Eine Öl-Leckage von 0,05 ml pro Betriebsstunde ist deshalb normal. Dies gilt insbesondere in der Einlaufphase (200 - 300 h).
- Die Verdichtertypen F14 und F16 sind mit einem Leckölablassschlauch ausgerüstet (siehe Kapitel 10 und 11). Über diesen Leckölablassschlauch wird das austretende Lecköl kontinuierlich abgeführt. Zum Auffangen des Lecköls muß seitens des Anlagenbetreibers ein Auffanggefäß bereitgestellt werden. Entsorgen Sie das Lecköl gemäß den nationalen Vorschriften.

Die Abdichtung der Verdichterwelle nach außen erfolgt mittels einer Gleitringdichtung. Das Dichtungselement dreht sich mit der Welle mit.

Folgendes ist für den störungsfreien Betrieb besonders wichtig:

- Der komplette Kältekreislauf muss fachgerecht und innen sauber ausgeführt sein.
- Starke Stöße und Vibrationen auf die Welle sowie ständiger Taktbetrieb sind zu vermeiden.
- Bei längerem Stillstand ist ein Verkleben der Dichtflächen möglich. Deshalb Anlage ca. alle 4 Wochen für 10 Minuten in Betrieb nehmen.

5 | Inbetriebnahme

5.7 Gleitringdichtung wechseln

Da es sich beim Wechsel der Gleitringdichtung um einen Eingriff in den Kältekreislauf handelt, wird dies nur empfohlen, wenn die Dichtung Kältemittel verliert. Das Wechseln der Gleitringdichtung ist im jeweiligen Ersatzteil-Bausatz beschrieben.

5.8 Inbetriebsetzung



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

- Kontrollieren Sie Sicherheits- und Schutzeinrichtungen (Druckschalter, Motorschutz, elektrische Berührungsschutzmaßnahmen u.a.) auf einwandfreie Funktion.
- Verdichter einschalten und mindestens 10 Min. laufen lassen.
- 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!

D

5.9 Vermeiden von Flüssigkeitsschlägen



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

Beachten Sie zur Vermeidung von Flüssigkeitsschlägen:

- Die komplette Kälteanlagenauslegung muß fachgerecht ausgeführt sein.
- Alle Komponenten müssen leistungsmäßig aufeinander abgestimmt sein (insbesondere Verdampfer und Expansionsventil).
- Die Sauggasüberhitzung am Verdichtereingang soll **min. 7 - 10 K** betragen. (Prüfen Sie hierzu die Einstellung des Expansionsventils).
- 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 muß unbedingt vermieden werden.**

6|Wartung

6.1 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.

6.2 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.
- bei NH₃ Anlagen: Ölwechsel jährlich bzw. alle 5.000 Betriebsstunden.
Altöl vorschriftsmäßig entsorgen, nationale Vorschriften beachten.

- **Jährliche Kontrollen:** Ölstand, Dichtheit, Laufgeräusche, Drücke, Temperaturen, Funktion der Zusatzeinrichtungen wie Ölumpfheizung, Druckschalter. Nationale Vorschriften beachten.

6.3 Ersatzteilempfehlung/Zubehör

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

Verwenden Sie nur Original Bock Ersatzteile!

6|Wartung

6.4 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.

Kältemittel	Bock Serienölsorte
HFKW (z.B. R134a, R404A/R507, R407C)	BOCK lub E55
HFCKW (z.B. R22)	BOCK lub A46
NH₃	Fuchs Reniso KC 68

6.5 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.

D

7|Technische Daten F2 - F16

Typ	Zylinder- zahl	Hubvolumen (1450/1740 1/min)	Gewicht 2)	Anschlüsse 1)		Ölfüllung	Drehzahl- bereich
				Druckleitung DV	Saugleitung SV		
		m ³ /h	kg	mm Zoll	mm Zoll	Ltr.	1/min
F2	2	10,50 / 12,60	18	16 5/8	16 5/8	0,7	960-1800
F3		20,30 / 24,30	28	22 7/8	28 1 1/8	1,5	
F4	4	40,50 / 48,60	51	28 1 1/8	35 1 3/8	2,6	500-1800
F5		73,70 / 88,40	85	35 1 3/8	2 x 35 1 3/8	3,8	
F14/1166 F14/1366	4	101,40 / 121,70 119,00 / 142,80	149	42 1 5/8	54 2 1/8	3,8	700-1800
F16/1751 F16/2051	6	152,20 / 182,60 178,40 / 214,10	175	42 1 5/8	54 2 1/8	5,0	700-1800

1) für Lötverbindungen
2) in serienmäßiger Ausführung

8|Technische Daten F2-NH₃ - F16-NH₃

Typ	Zylinderzahl	Hubvolumen (1450 1/min)	Gewicht ²⁾	Anschlüsse ¹⁾		Ölfüllung	Drehzahlbereich
				Druckleitung DV	Saugleitung SV		
		m ³ /h	kg	mm	mm	Ltr.	1/min
F2 NH ₃	2	10,50	18	18	18	0,8	960-1500
F3 NH ₃		20,30	28	25	30	1,5	
F4 NH ₃	4	40,50	51	30	38	2,6	500-1500
F5 NH ₃		73,70	85	38	2 x 38	3,8	
F14/1166 NH ₃ F14/1366 NH ₃	4	101,50 118,90	158	49	60	6,3	700-1500
F16/1751 NH ₃ F16/2051 NH ₃	6	152,20 178,40	183	49	60	7,5	700-1500

1) für Schweißverbindungen
2) in serienmäßiger Ausführung

9| Maße und Anschlüsse F2

Verdichtertyp F2

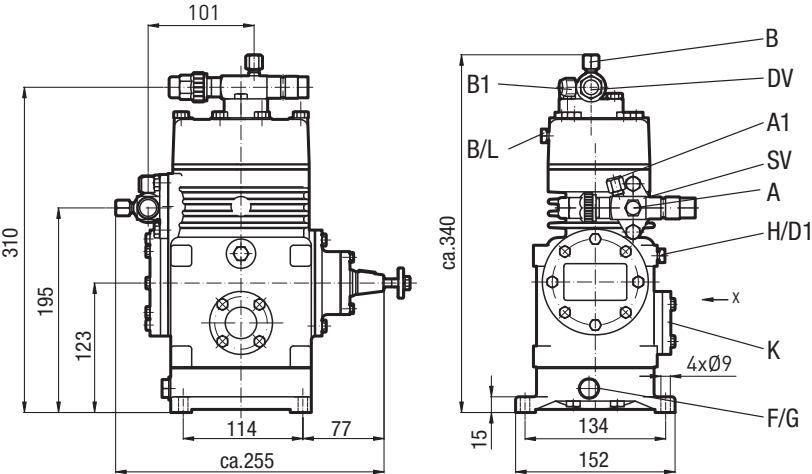


Abb. 20
Maße in mm

Wellenende F2

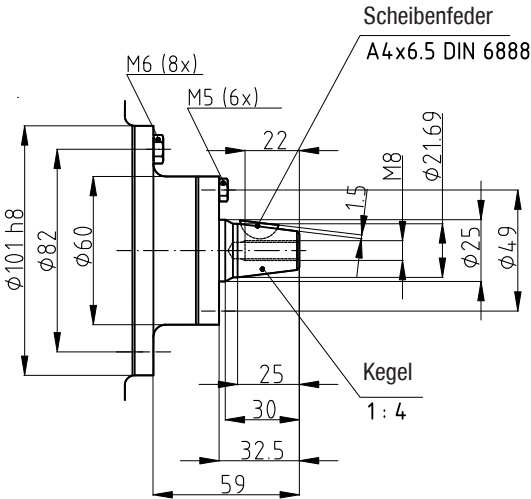


Abb. 21
Maße in mm
Maße für Ansicht X siehe Seite 31

9| Maße und Anschlüsse F3

Verdichtertyp F3

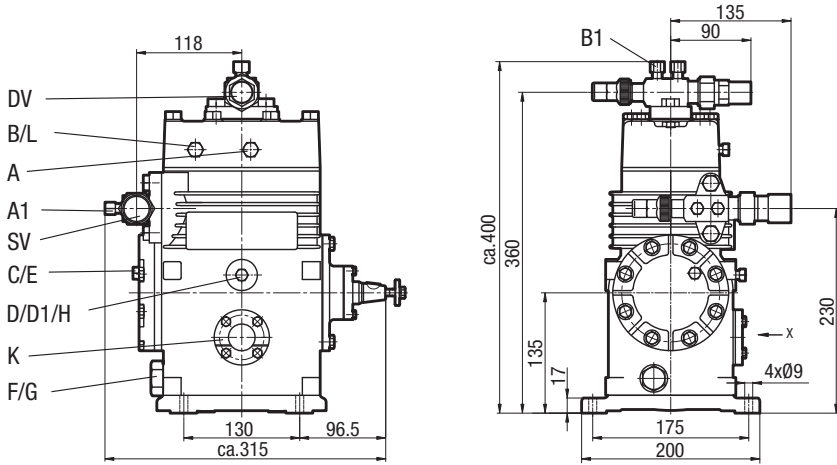


Abb. 22
Maße in mm

D

Wellenende F3

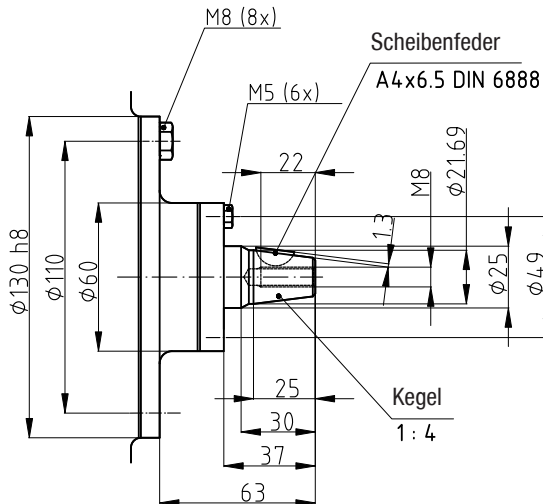
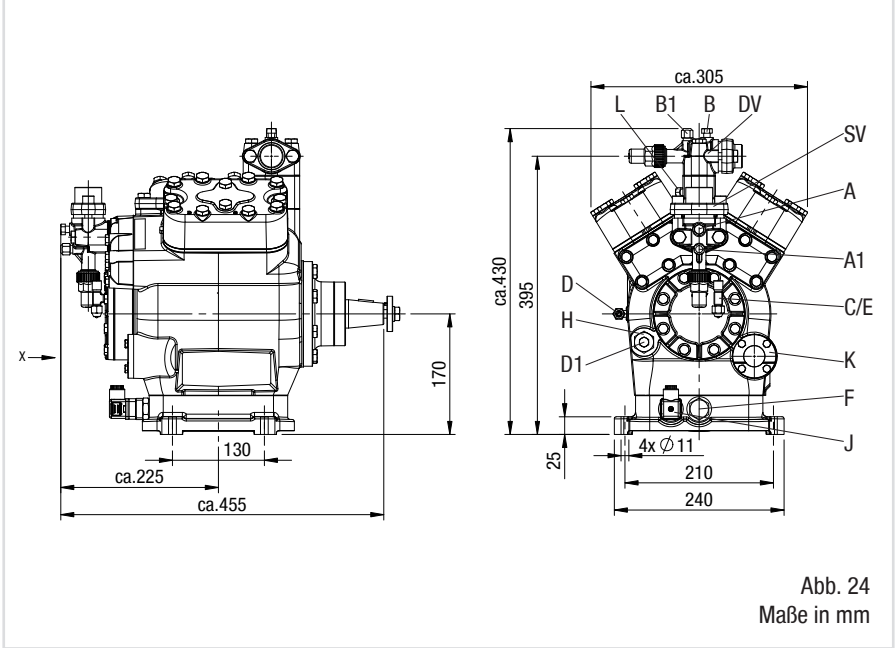


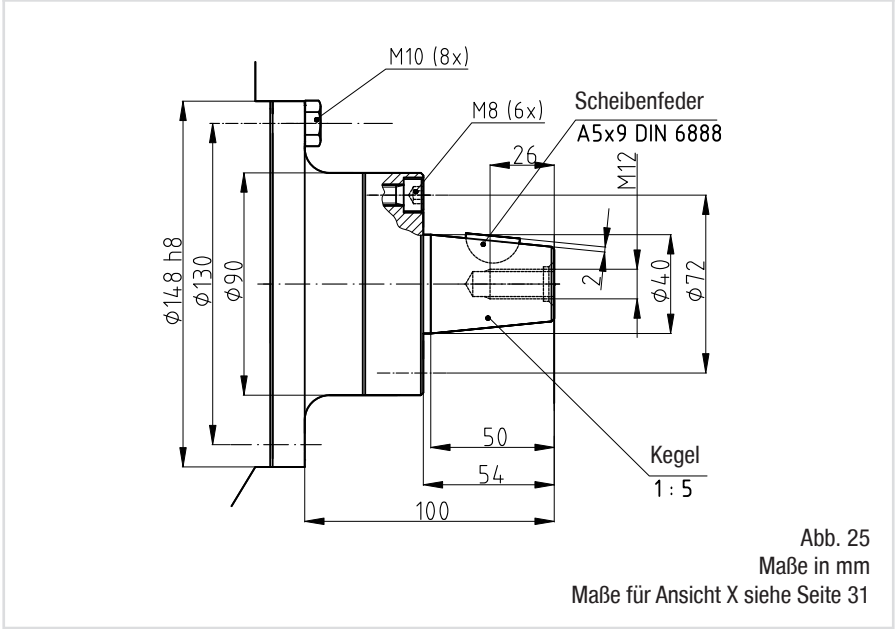
Abb. 23
Maße in mm
Maße für Ansicht X siehe Seite 31

9| Maße und Anschlüsse F

Verdichtertyp F4

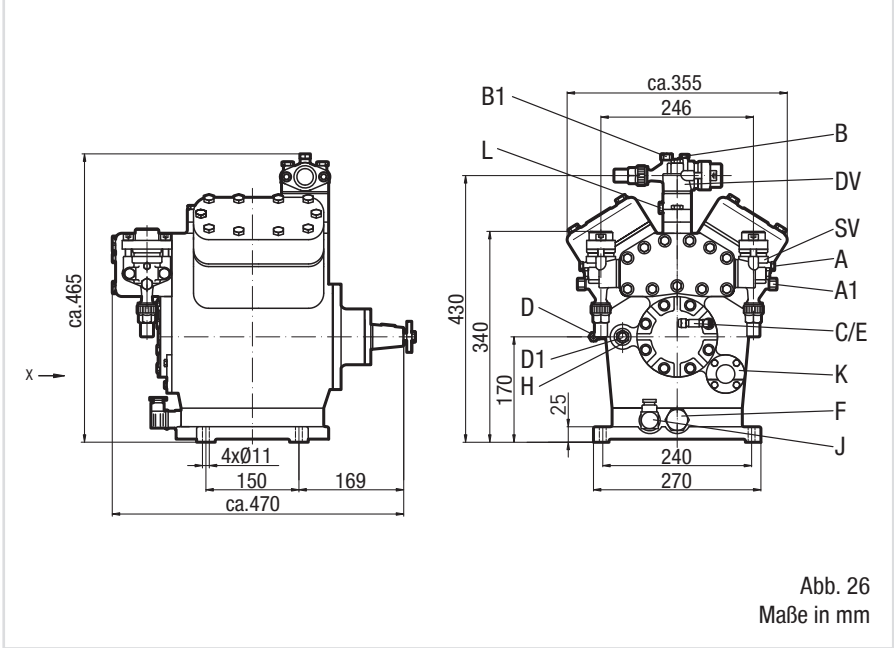


Wellenende F4

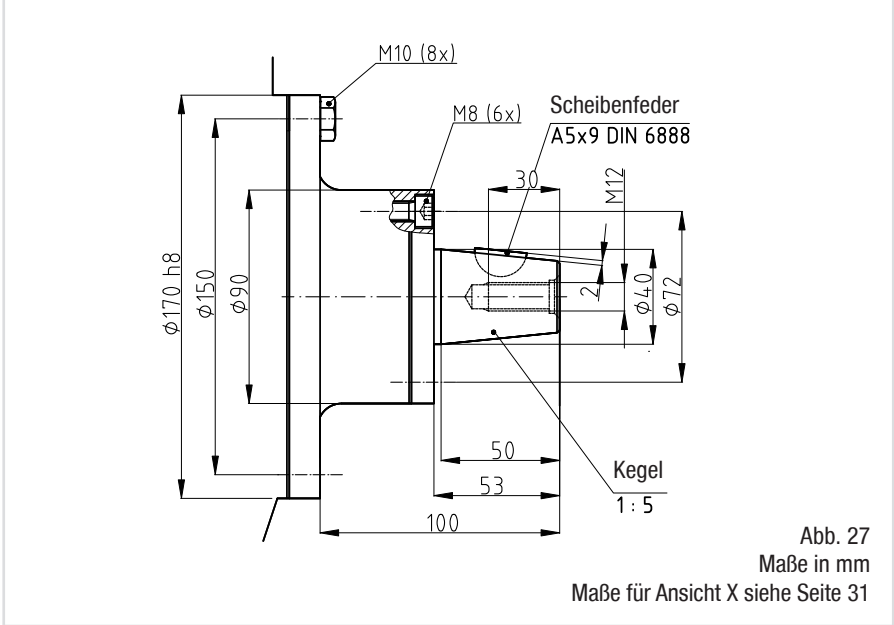


9| Maße und Anschlüsse F

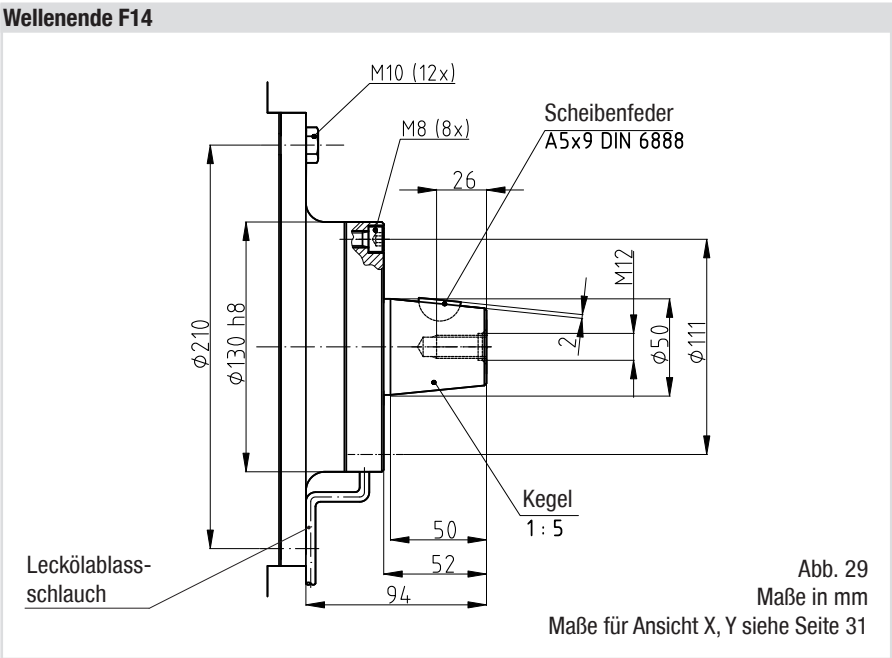
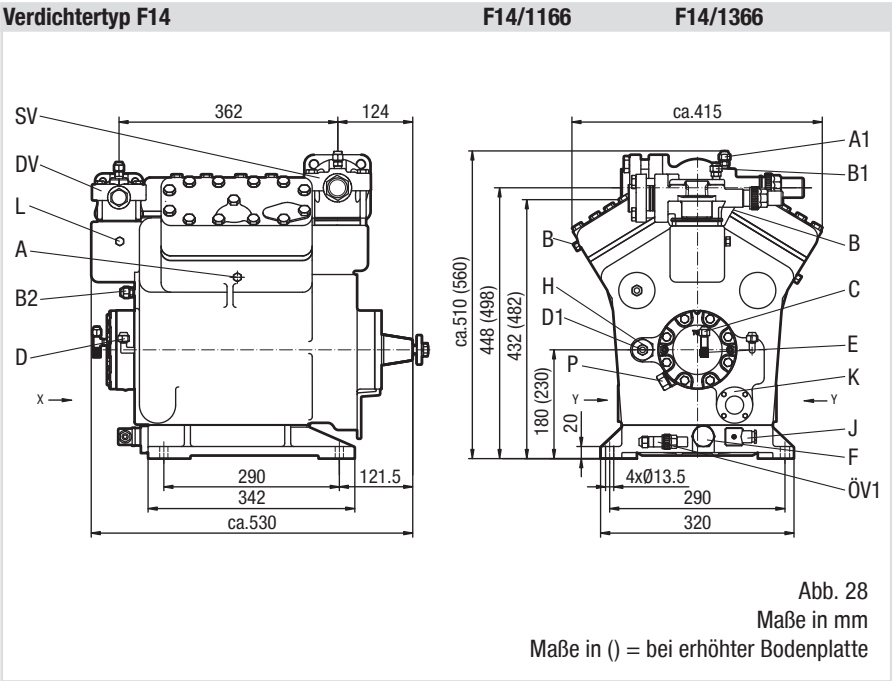
Verdichtertyp F5



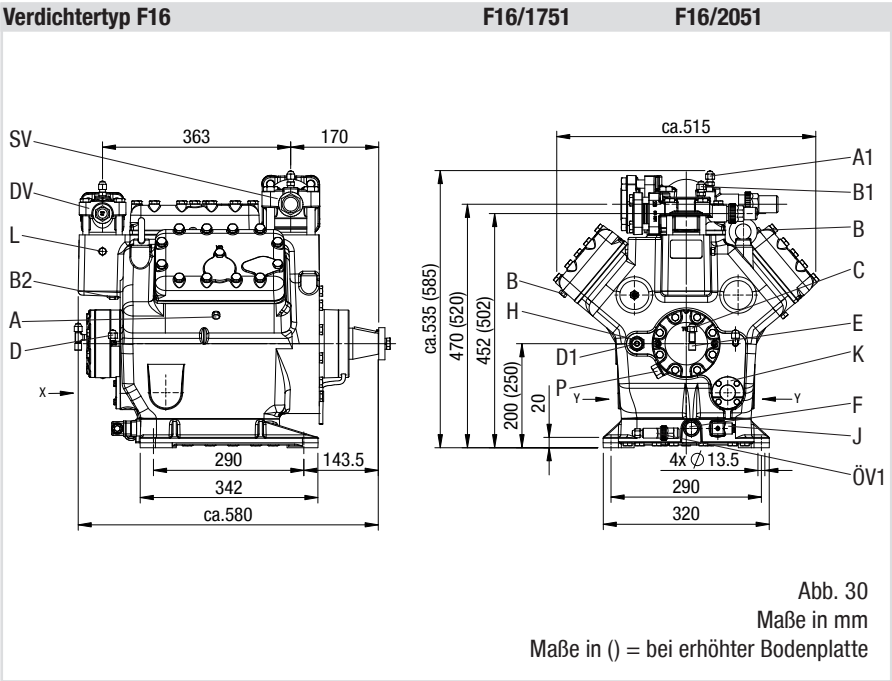
Wellenende F5



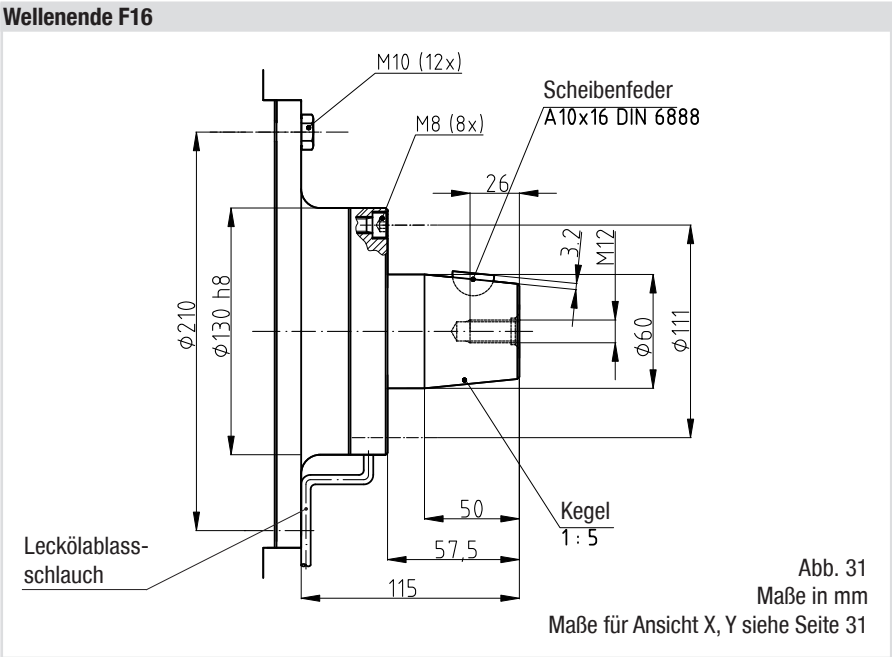
9| Maße und Anschlüsse F



9| Maße und Anschlüsse F



D



9 | Maße und Anschlüsse F

	Anschlüsse	F2	F3	F4	F5	F14	F16
SV DV	Saugleitung Druckleitung	siehe technische Daten, Kapitel 8					
A	Anschluß Saugseite, nicht absperbar	7/16" UNF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF
A1	Anschluß Saugseite, absperbar	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF
B	Anschluß Druckseite, nicht absperbar	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF
B1	Anschluß Druckseite, absperbar	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF
B2	Anschluß Druckseite, nicht absperbar	-	-	-	-	7/16" UNF	7/16" UNF
C	Anschluß Öldrucksicherheitsschalter OIL	-	1/8" NPTF	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF
D	Anschluß Öldrucksicherheitsschalter LP	-	1/8" NPTF	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF
D1	Anschluß Ölrückführung vom Ölabscheider	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	5/8" UNF	5/8" UNF
E	Anschluß Öldruckmanometer	-	1/8" NPTF	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF	7/16" UNF
F	Stopfen Ölabblass	R 3/8"	M22 x 1,5	M22 x 1,5	M22 x 1,5	M26 x 1,5	M26 x 1,5
H	Stopfen Ölfüllung	1/8" NPTF	1/8" NPTF	M22 x 1,5	M22 x 1,5	M22 x 1,5	M22 x 1,5
J	Ölsumpfhheizung	R 3/8" 1)	M22 x 1,5 1)	M22 x 1,5	M22 x 1,5	M22 x 1,5	M22 x 1,5
K	Schauglas	4 Loch M6	4 Loch M6	4 Loch M6	4 Loch M6	4 Loch M6 2)	4 Loch M6 2)
L	Anschluß Wärmeschutzthermostat	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF
P	Anschluß Öldifferenzdrucksensor	-	-	-	-	M20 x 1,5	M20 x 1,5
ÖV	Ölserviceventil	-	-	-	-	7/16" UNF	7/16" UNF

1) Ölsumpfhheizung optional

2) Anbaumöglichkeit für zwei weitere Schaugläser, Positionierung Ansicht Y (optional, nur als Erstausrüstung möglich)

9| Maße und Anschlüsse

9.1 Ansicht X, Y

- Ölschauglas
- Anschlußmöglichkeit für Verbundbetrieb

Position Ansicht X:

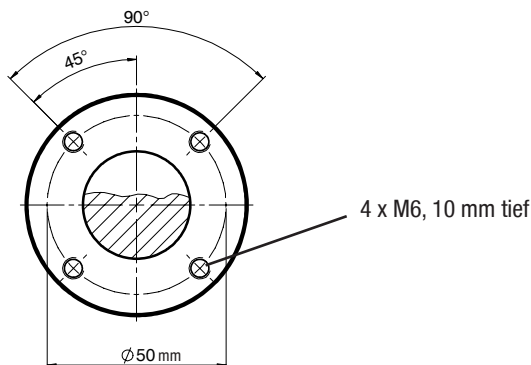
F2, F3, F4, F5, F14, F16

Ölschauglas 4-Loch

Position Ansicht Y:

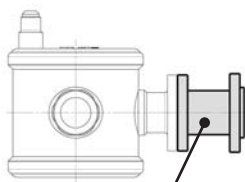
F14, F16

Optionale Anbaumöglichkeit für zwei weitere Ölschaugläser (nur als Erstausrüstung möglich)



Anschlußmöglichkeiten

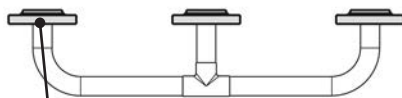
Betrieb mit Ölspiegelregulator



Art.Nr. 80462

Bock Adapter für Ölspiegelregulator,
passend für Fabrikate ESK, AC+R, CARLY.
3-Loch Befestigung ölspiegelregulator-
seitig
4-Loch Befestigung verdichterseitig

Betrieb mit gemeinsamer
Öl- Gasausgleichsleitung



Beispiel: 3 Verdichter im Verbund

Art.Nr. 80463

Bock Adapter für Öl-Gasausgleich,
einfache Ausführung,
Stahl-Stutzen 4-Loch für Rohr-Ø 35 mm,
passend für alle Schauglaspositionen.
Pro Verdichter 1 Stück erforderlich.

Abb. 32

10| Maße und Anschlüsse F-NH₃

Verdichtertyp F3 NH₃

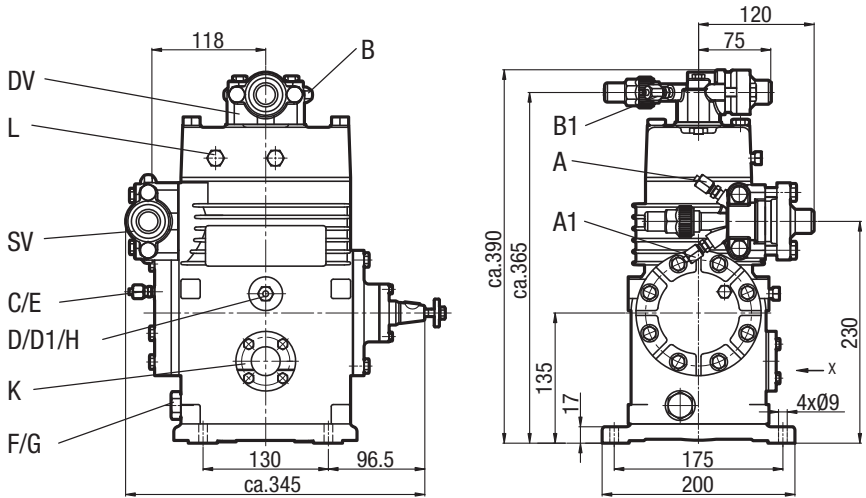


Abb. 35
Maße in mm

Wellenende F3 NH₃

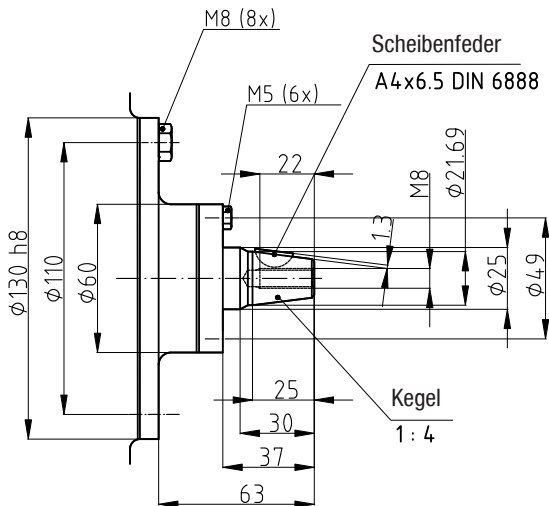


Abb. 36
Maße in mm
Maße für Ansicht X siehe Seite 39

10| Maße und Anschlüsse F-NH₃

Verdichtertyp F4 NH₃

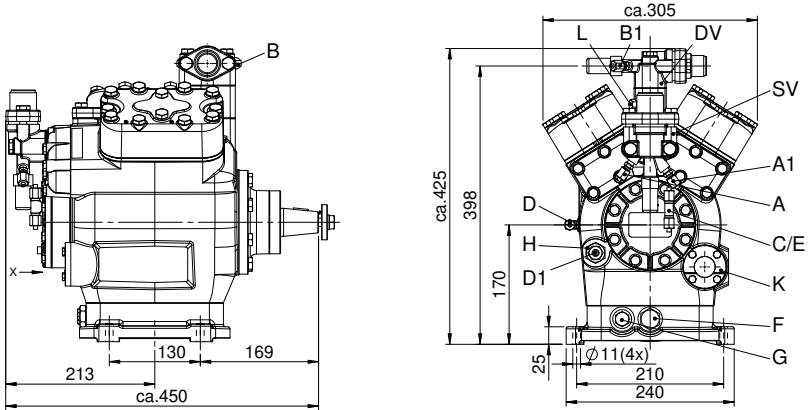


Abb. 37
Maße in mm

Wellenende F4 NH₃

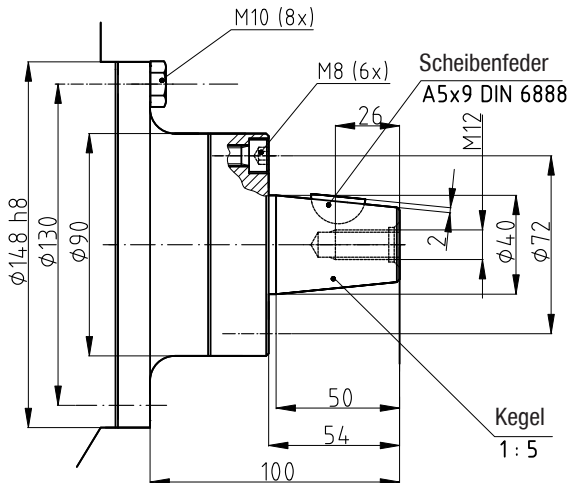


Abb. 38
Maße in mm
Maße für Ansicht X siehe Seite 39

10| Maße und Anschlüsse F-NH₃

Verdichtertyp F14 NH₃

F14/1166 NH₃

F14/1366 NH₃

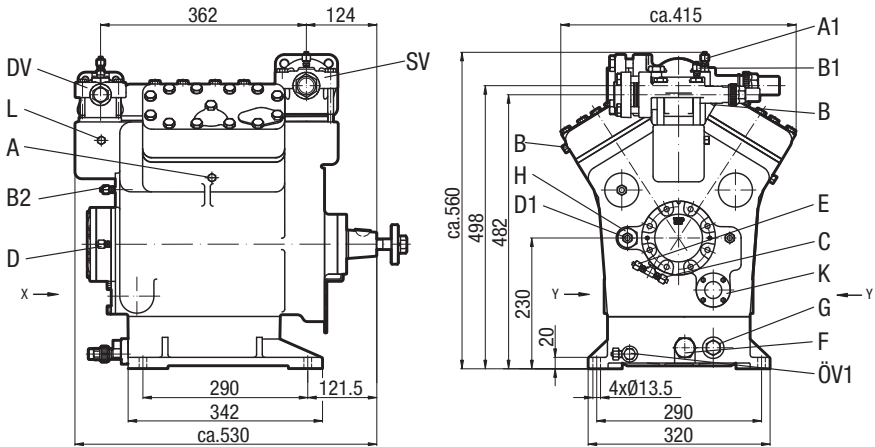


Abb. 41
Maße in mm

Wellenende F14 NH₃

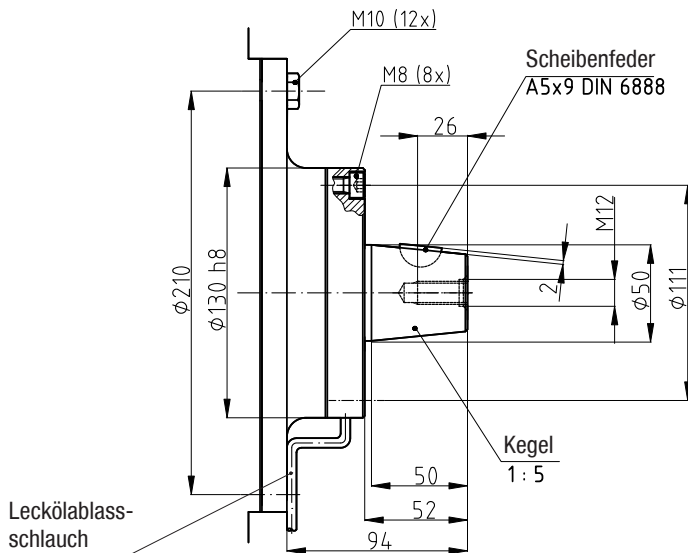


Abb. 42
Maße in mm
Maße für Ansicht X, Y siehe Seite 39

10| Maße und Anschlüsse F-NH₃

Verdichtertyp F16 NH₃

F16/1751 NH₃

F16/2051 NH₃

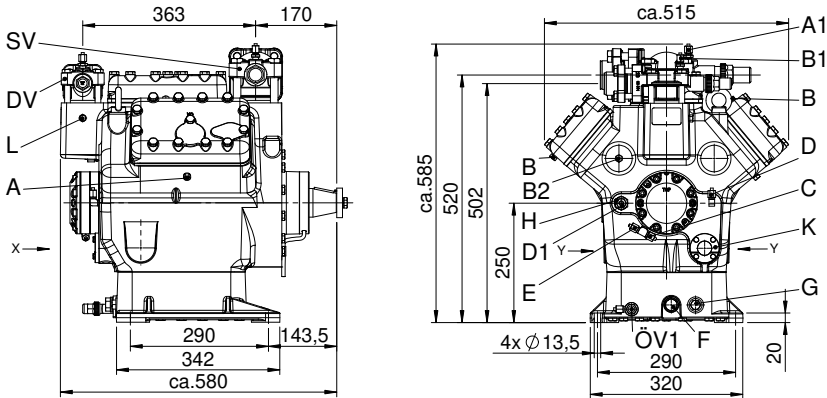


Abb. 43
Maße in mm

Wellenende F16 NH₃

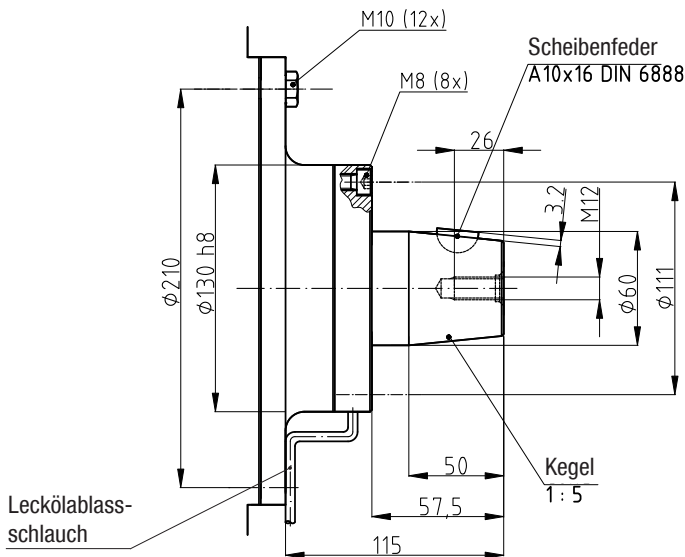


Abb. 44
Maße in mm
Maße für Ansicht X,Y siehe Seite 39

10 Maße und Anschlüsse F-NH₃

	Anschlüsse	F2 NH ₃	F3 NH ₃	F4 NH ₃	F5 NH ₃	F14 NH ₃	F16 NH ₃
SV	Saugleitung	siehe technische Daten, Kapitel 9, F-NH ₃					
DV	Druckleitung						
A	Anschluß Saugseite, nicht absperibar	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	1/8 " NPTF ¹⁾	1/8 " NPTF ¹⁾
A1	Anschluß Saugseite, absperibar	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾
B	Anschluß Druckseite, nicht absperibar	1/8" NPTF	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	1/8 " NPTF ¹⁾	1/8 " NPTF ¹⁾
B1	Anschluß Druckseite, absperibar	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾
B2	Anschluß Druckseite, nicht absperibar	-	-	-	-	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾
C	Anschluß Öldrucksicherheitsschalter OIL	-	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾
D	Anschluß Öldrucksicherheitsschalter LP	-	Ø 10 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾
D1	Anschluß Ölrückführung vom Ölabscheider	Ø 10 V ¹⁾	Ø 10 V ¹⁾	Ø 10 V ¹⁾	Ø 10 V ¹⁾	Ø 10 V ¹⁾	Ø 10 V ¹⁾
E	Anschluß Öldruckmanometer	-	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾
F	Stopfen Ölablass	R 3/8"	M22 x 1,5	M22 x 1,5	M22 x 1,5	M26 x 1,5	M26 x 1,5
G	Stopfen Ösumpfheizung	R 3/8"	M22 x 1,5	M22 x 1,5	M22 x 1,5	M22 x 1,5	M22 x 1,5
H	Stopfen Öfüllung	Ø 10 V ¹⁾	Ø 10 V ¹⁾	M22 x 1,5	M22 x 1,5	M22 x 1,5	M22 x 1,5
K	Schauglas	4 Loch M6	4 Loch M6	4 Loch M6	4 Loch M6	4 Loch M6 ²⁾	4 Loch M6 ²⁾
L	Anschluß Wärmeschutzthermostat	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF	1/8" NPTF
ÖV	Ölserviceventil	-	-	-	-	Ø 6 V ¹⁾	Ø 6 V ¹⁾

¹⁾ Schneidringverschraubung für Stahlrohre

²⁾ Anbaumöglichkeit für zweites Schauglas, Positionierung Ansicht Y (optional, nur als Erstausrüstung möglich)

10| Maße und Anschlüsse F-NH₃

10.1 Ansicht X, Y

- Ölschauglas
- Anschlußmöglichkeit für Verbundbetrieb

Position Ansicht X:

F2 NH₃, F3 NH₃, F4 NH₃, F5 NH₃,
F14 NH₃, F16 NH₃
Ölschauglas 4-Loch

Position Ansicht Y:

F14 NH₃, F16 NH₃
Optionale Anbaumöglichkeit für zweites
Ölschauglas (nur als Erstausrüstung möglich)

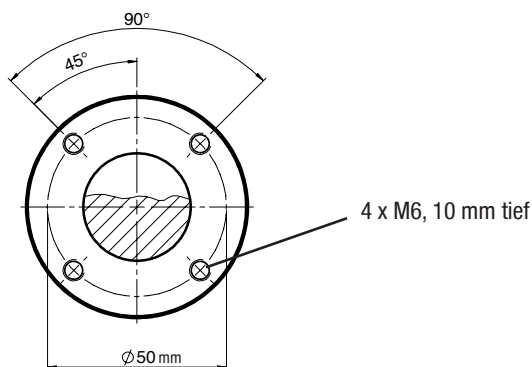


Abb. 45

D

11|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 (ML/S) CO₂ (LT) HGX44e/565-4 S CO₂
UL-HGX12e/20 (S/ML) 0,7 CO₂ (LT) ...UL-HGX44e/565 S 31 CO₂
HGX12/20-4 (ML/S/SH) CO₂T..... HGX56/680-4 (ML/S/SH) CO₂ T
UL-HGX12/20 ML(P) 2 CO₂T..... UL-HGX56/680 SH 116 CO₂T
HGZ(X)7/1620-4HGZ(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)2F(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, 24. Juli 2024



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

12|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



Instructions de montage

<https://vap.bock.de/stationaryapplication/Data/DocumentationFiles/09702-F.pdf>

D



BOCK®

Bock GmbH

Benzstraße 7

72636 Frickenhausen

Deutschland

Tel +49 7022 9454-0

Fax +49 7022 9454-137

www.bock.danfoss.com