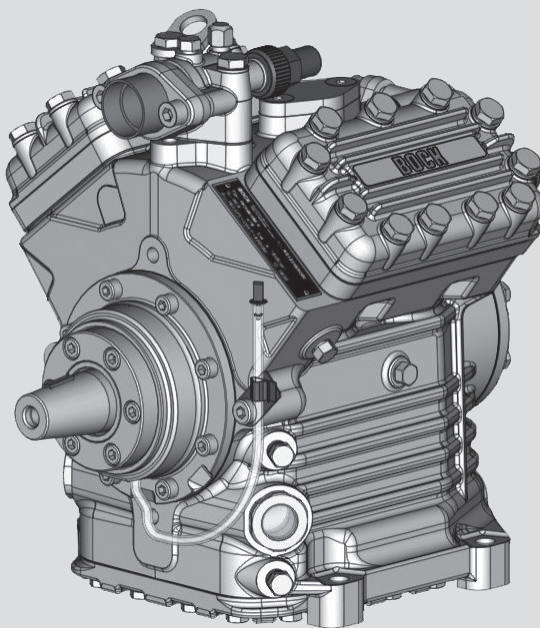




BOCK FK40

Montageanleitung

Assembly instructions

Руководство по монтажу

Instructions de montage - voir page 25

Instrucciones de montaje - ver pagina 25

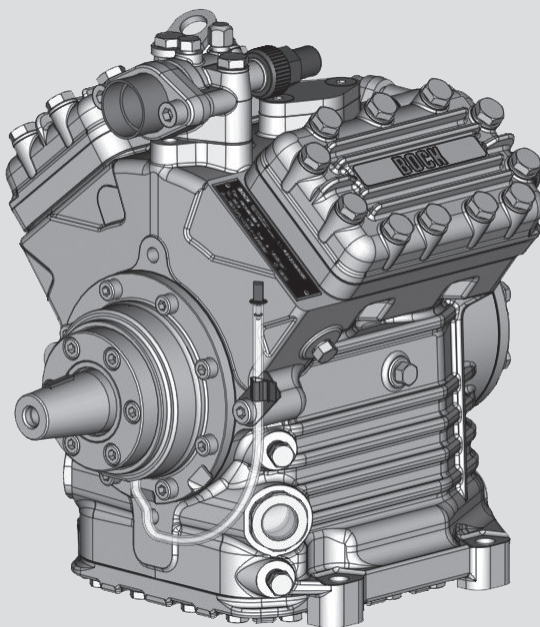
Istruzioni per l'installazione - vedi pagina 25

Yükleme yönergeleri - sayfa 25'ye bakınız

Instruções de montagem - veja a página 25

BOCK®

colour the world
of tomorrow



BOCK FK40

Montageanleitung

09716-03.2025-D

Originalanleitung

FK40/390 N
FK40/470 N
FK40/560 N
FK40/655 N

FK40/390 K
FK40/470 K
FK40/560 K
FK40/655 K
FK40/755 K

FK40/390 K1
FK40/470 K1
FK40/560 K1
FK40/655 K1
FK40/755 K1

FK40/390 TK
FK40/470 TK
FK40/560 TK
FK40/655 TK

FKX40/390 N
FKX40/470 N
FKX40/560 N
FKX40/655 N

FKX40/390 K
FKX40/470 K
FKX40/560 K
FKX40/655 K
FKX40/755 K

FKX40/390 K1
FKX40/470 K1
FKX40/560 K1
FKX40/655 K1
FKX40/755 K1

FKX40/390 TK
FKX40/470 TK
FKX40/560 TK
FKX40/655 TK

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 zum Tod führen.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung.

In dieser Montageanleitung enthaltene für den regulären Betrieb und die Wartung relevante Sicherheitshinweise sind durch den Hersteller in eigenen Dokumenten an den Betreiber der Gesamtanlage weiterzugeben. Ferner muss sichergestellt sein, dass Personal im täglichen Betrieb mit dem Verdichter Zugriff auf wichtige Informationen wie Hinweisen und Warnhinweise zum Verdichter hat. Solche Personen müssen die Warnhinweise lesen und auch verstanden haben. Für durch Nichtbeachtung auftretende Schäden haftet Bock nicht.

Hersteller

Bock GmbH
72636 Frickenhausen

D

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

1	Sicherheit	4
1.1	Kennzeichnung von Sicherheitshinweisen	
1.2	Notwendige Qualifikation des Personals	
1.3	Gefahr für Leib und Leben bei Funktionsstörungen	
1.4	Sicherheitshinweise	
1.5	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	
2	Produktbeschreibung	6
2.1	Kurzbeschreibung	
2.2	Typschild	
2.3	Typschlüssel	
3	Einsatzbereiche	8
3.1	Kältemittel	
3.2	Ölfüllung	
3.3	Einsatzgrenzen	
4	Montage Verdichter	9
4.1	Aufstellung	
4.2	Maximale zulässige Schräglage	
4.3	Keilriemenantrieb	
4.4	Hauptlagerbelastung	
4.5	Montage Elektromagnetkupplung	
4.6	Rohranschlüsse	
4.7	Rohrleitungen	
4.8	Bedienen der Absperrventile	
4.9	Funktionsweise der absperzbaren Serviceanschlüsse	
4.10	Saugleistungs-Filter	
4.11	Besonderheiten bei K1 Sondergehäuse	
5	Inbetriebnahme	14
5.1	Vorbereitungen zur Inbetriebnahme	
5.2	Druckfestigkeitsprüfung	
5.3	Dichtheitsprüfung	
5.4	Evakuieren	
5.5	Kältemittelfüllung	
5.6	Ölstandskontrolle	
5.7	Wellenabdichtung	
5.8	Vermeiden von Flüssigkeitsschlägen	
6	Wartung	16
6.1	Vorbereitung	
6.2	Auszuführende Arbeiten	
6.3	Gleitringdichtung, Ölreservoir entleeren	
6.4	Ersatzteilempfehlung/Zubehör	
6.5	Integriertes Druckentlastungsventil	
6.6	Schmierstoffe / Öle	
6.7	Ausserbetriebnahme	
7	Zubehör	19
7.1	Leistungsregler	
7.2	Wärmeschutzthermostat	
8	Technische Daten	21
9	Maße und Anschlüsse	22
10	Einbauerklärung	24
11	Service	25

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 Gefahr für Leib und Leben bei Funktionsstörungen



WARNUNG

Wird ein Verdichter bei extremen Laufgeräuschen und/oder einem starken Abfall der Kälteleistung weiter betrieben, besteht die Gefahr, dass weitere Folgeerscheinungen, wie ein Brechen der Gehäusewand, auftreten. Für Personen in der unmittelbaren Umgebung besteht dann Verletzungsgefahr von schweren bis hin zu tödlichen Verletzungen durch umherfliegende Teile.

- Schalten Sie den Verdichter bei extremen Laufgeräuschen sofort aus.
- Schalten Sie den Verdichter bei starkem Abfall der Kälteleistung sofort aus.
- Sichern Sie den Verdichter gegen Wiedereinschalten.
- Betreiben Sie in solchen Fällen den Verdichter keinesfalls weiter.

1.4 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.

D

1.5 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

In dieser Montageanleitung wird der FK40 in der von Bock hergestellten Standardversion beschrieben. Der Verdichter ist 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!

Der im Titel genannte Bock Kältemittelverdichter ist für den Einbau in eine Maschine bestimmt (innerhalb der EU gemäß den EU-Richtlinien 2006/42/EG - Maschinenrichtlinie - und 2014/68/EU - Druckgeräterichtlinie -).

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

2 | Produktbeschreibung

2.1 Kurzbeschreibung

Es stehen drei Ausführungsvarianten für unterschiedliche Einsatzbereiche zur Auswahl:

- > für die Klimatisierung **die K-Ausführung**
- > für die Klima- oder Normalkühlung **die N-Ausführung**
- > für die Tiefkühlung **die TK-Ausführung**

Die Unterschiede liegen im Wesentlichen in der Ventilplattenbestückung, die in puncto Betriebssicherheit und Effizienz dem jeweiligen Anwendungsbereich angepasst ist.

- Kompakter Vierzylinder-Verdichter in V-Bauweise.
- Vier Leistungsgrößen (fünf bei Ausführung K).
- Aluminium-Leichtbauweise.
- Drehrichtungsunabhängige Schmierölpumpe mit Ölüberdruckventil.
- Variable Anordnung der Absperrventile.

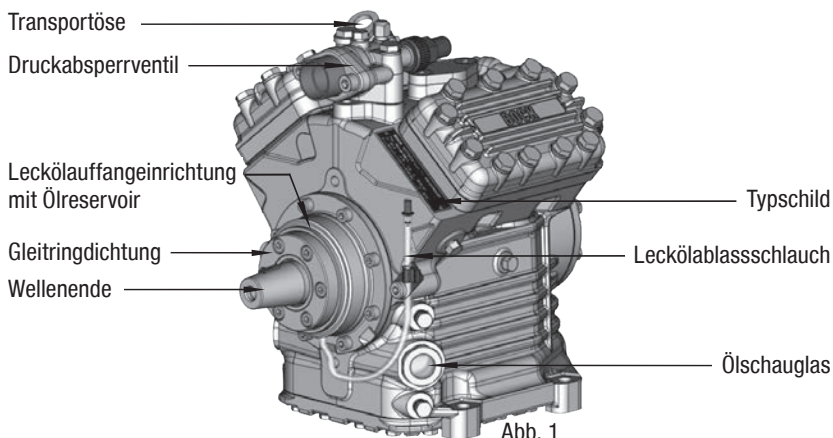


Abb. 1

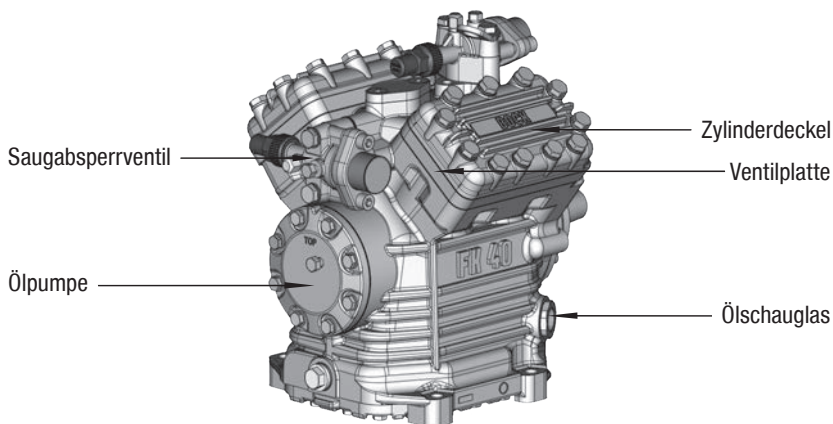


Abb. 2

Maße und Anschlüsse finden Sie im Kapitel 9.

2 | Produktbeschreibung

2.2 Typschild (Beispiel)

BOCK
Bock GmbH, Benzstr. 7
72636 Frickenhausen, Germany

Nr.: **AS12345A020**

1 Typ: **FKX40/655 N**

2 $\dot{V}_{th}$: 56,6 m³/h bei n: 1450min⁻¹

3 p_{max} : ND(LP)/HD(HP)=19/28bar Öl: **BOCK**lub E55

4

Abb. 3

1 Typbezeichnung 2 Hubvolumen bei 1450 1/min 3 ND (LP): max. zulässiger Überdruck Niederdruckseite HD (HP): max. zulässiger Überdruck Hochdruckseite	}		4 Maschinenummer 5 Werkseitig eingefüllte Ölsorte Beachten Sie hierzu die Einsatzgrenzendiagramme!
---	---	--	--

D

2.3 Typschlüssel (Beispiel)

FK

X

40/

655

N

Ausführungsvariante ¹⁾

Hubraum

Baugröße

Esterölfüllung ²⁾

Baureihe

1) K - speziell für Klimatisierung
N - speziell für Klima- oder Normalkühlung
TK - speziell für Tiefkühlung

2) X - Esteröl-Füllung (HFKW-Kältemittel, z.B. R134a, R407C)

3 | Einsatzbereiche

3.1 Kältemittel

- HFKW / HFC: R134a, R404A/R507, R407C, R513A, R452A

3.2 Ölfüllung

- Werkseitig werden die Verdichter mit folgender Ölsorte befüllt: **BOCK**lub E55

Verdichter mit Esterölfüllung (**BOCK**lub E55) sind mit einem X in der Typbezeichnung gekennzeichnet (z.B. FKX40/655 N).



INFO

Zur Nachfüllung empfehlen wir die o.a. Ölsorte.
Siehe auch Kapitel 6.6.

3.3 Einsatzgrenzen



ACHTUNG

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

- Max. zulässige Verdichtungsendtemperatur 140 °C.
- Zulässige Umgebungstemperatur (-20 °C) - (+100 °C).
- Max. zulässige Schalzhäufigkeit 12 x /h.
- Mindestlaufzeit 2 Min. Beharrungszustand (kontinuierliche Betriebsbedingung) muss erreicht werden.

Dauerbetrieb im Grenzbereich vermeiden. Sollte der Verdichter dennoch im Grenzbereich eingesetzt werden, empfehlen wir die Verwendung eines Wärmeschutzthermostates (Zubehör, Kap. 7).

Beim Betrieb mit Leistungsregler:

- Dauerbetrieb mit aktiviertem Leistungsregler ist nicht zulässig und kann zu Verdichterschäden führen. Siehe Kapitel 7.1.
- 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!

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

¹⁾ ND = Niederdruck HD = Hochdruck

4 | Montage Verdichter



INFO

Neuverdichter sind ab Werk mit Schutzgas befüllt. Lassen Sie diese Schutzgasfüllung so lange wie möglich im Verdichter und verhindern Sie Lufteintritt. Kontrollieren Sie den Verdichter auf Transportschäden, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

4.1 Aufstellung



WARNUNG

Befördern Sie den Verdichter nur mit Hebezeugen mit ausreichender Tragkraft.

- Transport- und Aufhängemöglichkeit an der Transportöse (Abb. 4) oder direkt am Druckabsperrventil (Abb. 5).

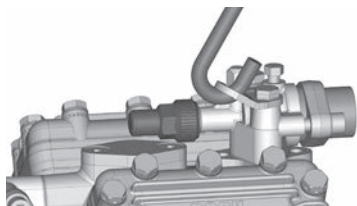


Abb. 4

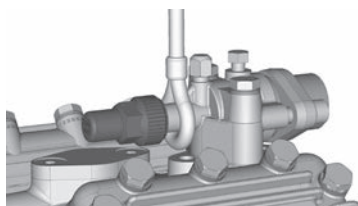


Abb. 5

- Lagerung bei (-40 °C) - (+100 °C), maximal zulässige relative Luftfeuchtigkeit 10 % -95 %, keine Betauung.
- Anbauten (z.B. Rohrhalterungen, Zusatzaggregate usw.) am Verdichter sind nur nach Absprache mit Bock zulässig.
- Aufstellung auf ebener Fläche oder Rahmen mit ausreichender Tragkraft. Verwenden Sie alle 4 Befestigungspunkte.
- Fachgerechte Verdichteraufstellung und Montage des Riemenantriebs sind entscheidend für den Laufkomfort, die Betriebssicherheit und die Lebensdauer des Verdichters.

4.2 Maximal zulässige Schräglage



ACHTUNG

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

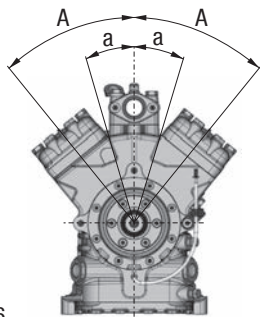
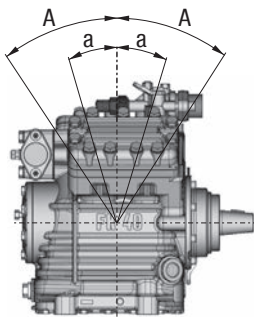


Abb. 6



A	max. 30°, max. 2 Minuten
a	max. 15°, Dauerbetrieb

4 | Montage Verdichter

4.3 Keilriemenantrieb



ACHTUNG

Unschlaggemäß ausgeführte Riemenantriebe, insbesondere Riemenschläge (Versätze, Schrägstellungen) oder zu hohe Spannkraften, können Verdichterschäden verursachen! Achten Sie auf eine fachgerechte Auslegung des Riementriebes, z.B. durch den Einsatz von Spannrollen und die Wahl des Riemenprofils und der Riemenlänge.

- Bei Betrieb mit Leistungsreglern (Zubehör, Kap. 7) kann es durch die sich ändernde Belastung zu erhöhten Laufgeräuschen und Schwingungen des Riemenantriebes kommen.

4.4 Hauptlagerbelastung

Um eine Überlastung des Verdichter-Hauptlagers durch den Riemenantrieb zu vermeiden, beachten Sie bitte:

- Die durch die Riemen Spannung aufgebrachte Kraft am Kraftangriffspunkt (Mitte Wellenkonus, siehe Abb. 7) darf $F_{\text{max zul.}} = 2750 \text{ N}$ nicht überschreiten.
- Verschiebt sich der Kraftangriffspunkt nach vorne (siehe Abb. 7, kleine Punkte), verkleinert sich die Kraft $F_{\text{max zul.}}$ nach folgender Formel:

$$F_{\text{max zul.}} = \frac{245 \text{ kNm}}{(90 \text{ mm} + L_1 [\text{mm}])}$$

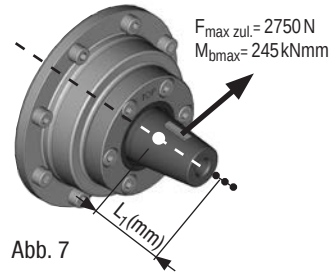


Abb. 7

4.5 Montage Elektromagnetkupplung

Die nachfolgende Beschreibung gilt für eine wellenfeste Elektromagnetkupplung.

- Zur Aufnahme des Magnetfelds der Elektromagnetkupplung besitzt der vordere Lagerflansch einen Passsitz $\varnothing 148 \text{ h8}$ (siehe Abb. 8).
- Für die Montage des Magnetfelds 4 Zylinderschrauben M8 am Lagerflansch lösen (s. Abb. 8).
- Magnetfeld auf den Passsitz aufschieben und wieder mit den vier Zylinderschrauben M8 befestigen (Abb. 9). Schraubenanzugsdrehmoment = 37 Nm.
- Weitere Montage der Elektromagnetkupplung gemäß Kupplungshersteller.

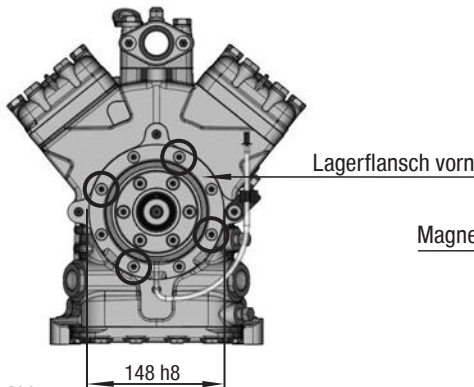


Abb. 8

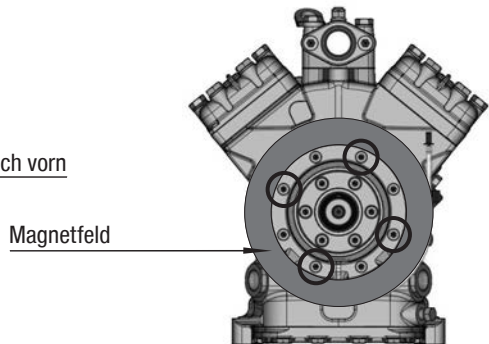


Abb. 9

4 | Montage Verdichter

4.6 Rohranschlüsse

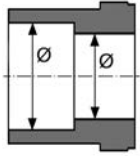


Abb.10: abgestufter Innendurchmesser

- Die **Rohranschlüsse**, sofern verbaut, 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.**



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.

4.7 Rohrleitungen

- 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.

4.8 Bedienen der Absperrventile

- Vor dem Öffnen oder Schließen des Absperrventils lösen Sie die Ventilspindelabdichtung um ca. ¼ Umdrehung entgegen dem Uhrzeigersinn.
- Nach dem Betätigen des Absperrventils ziehen Sie die Ventilspindelabdichtung im Uhrzeigersinn wieder an.

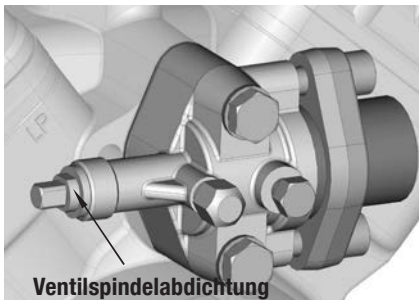


Abb. 11

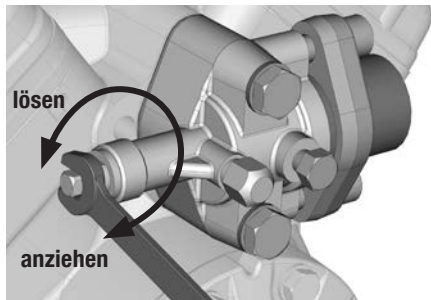


Abb. 12

4 | Montage Verdichter

4.9 Funktionsweise der absperrbaren Serviceanschlüsse

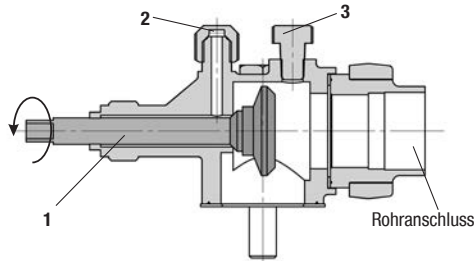


Abb. 13

Öffnen des Absperrventils:

- a) Spindel 1: nach links (gegen den Uhrzeiger) bis zum Anschlag aufdrehen.
—> Absperrventil voll geöffnet / Service-Anschluss 2 geschlossen

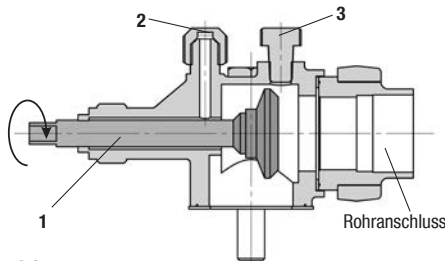


Abb. 14

Öffnen des Serviceanschlusses (2)

- b) Spindel 1: 1/2 -1 Umdrehung nach rechts drehen.
—> Service-Anschluss 2 geöffnet / Absperrventil geöffnet.
Der Anschluss 3 ist für Sicherheitseinrichtungen vorgesehen und nicht absperibar.

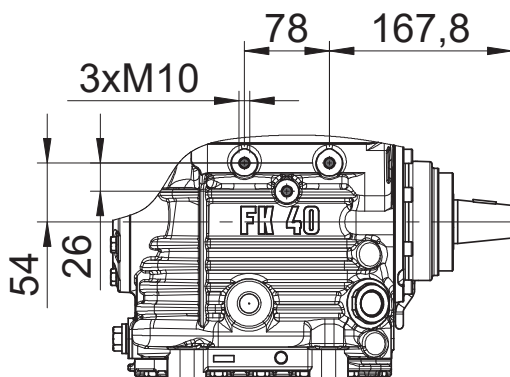
Nach betätigen der Spindel generell die Spindelschutzkappe wieder montieren und mit 14-16 Nm anziehen. Diese dient im Betrieb als zweites Dichtelement.

4.10 Saugleitungs-Filter

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

4 | Montage Verdichter

4.11 Besonderheiten bei K1 Sondergehäuse



Befestigungsgewinde nur auf dieser Seite des Verdichters vorhanden.

D

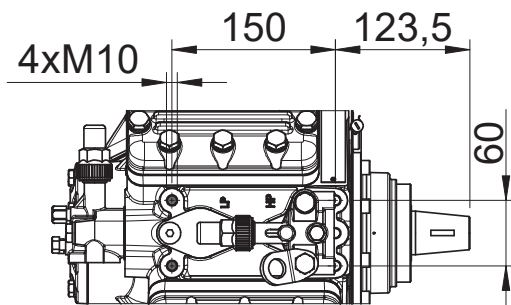


Abb. 15

Die M10 Gewinde im Gehäuse können zum Anschrauben von Anbauteilen und zum Abstützen des Verdichters genutzt werden.

- Maximale Belastung der Schraubenverbindung = 6 g-Kraft
- Maximales Anzugsdrehmoment der Schrauben = 60 Nm bei Mindesteinschraubtiefe = 20 mm und Reibwert = μ 0,15.
- Maximale Einschraubtiefe 25 mm.
- Verwendbare Schrauben bis Festigkeitsklasse 10.9.

Bei geringeren Einschraubtiefen als 15 mm oder geringeren Reibwerten als μ = 0,15 müssen die Anzugsdrehmomente und die maximale Belastung reduziert werden.



INFO

Werden die M10 Gewinde als zusätzliche Abstützung verwendet, wird der Einbau überbestimmt. Es muss sichergestellt sein, dass das Verdichtergehäuse beim Einbau nicht verspannt wird. Die Vorgaben des Motor / Chassis – Herstellers sind verbindlich.

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 getrocknetem 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.

5.4 Evakuieren

- 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.

5.5 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 erforderlich werdende Kältemittelergänzung kann entweder gasförmig in die Saugseite oder - unter entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen - auch flüssig am Verdampfereingang eingefüllt werden.

5 | Inbetriebnahme



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 Kältemittel ist nicht zulässig.

5.6 Ölstandskontrolle

Nach dem Start ist der Ölstand des Verdichters zu kontrollieren.

- Antriebsmotor im Betriebszustand „High idle“ (erhöhte Leerlaufdrehzahl).
- Verdichterlaufzeit mind. 10 Minuten.
- Anlage soll Betriebspunkt und Beharrungszustand erreicht haben.
- Ölstandskontrolle durchführen. Da in der Praxis die Einbaulage des Verdichters unterschiedlich sein kann (Schräglagen), empfiehlt es sich, den Ölspiegel in beiden Schaugläsern zu kontrollieren. Der Ölspiegel muss mindestens in einem Schauglas sichtbar sein.



ACHTUNG

Nach Austausch eines Verdichters muss der Ölstand erneut kontrolliert werden. Bei zu hohem Ölstand muss Öl abgelassen werden (Gefahr von Ölschlägen, Minderleistung der Klimaanlage).

D

5.7 Wellenabdichtung



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).
- Zum Auffangen und Sammeln von Lecköl ist der FK40 mit einer integrierten Leckölauffangeinrichtung mit Ölreservoir ausgerüstet (S. 6, Abb. 1).

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 (z.B. Winter) ist ein Verkleben der Dichtflächen möglich. Deshalb Anlage ca. alle 4 Wochen für 10 Minuten in Betrieb nehmen.

5 | Inbetriebnahme

5.8 Vermeiden von Flüssigkeitsschlägen



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

Beachten Sie zur Vermeidung von Flüssigkeitsschlägen:

- Die komplette Kälteanlage muss fachgerecht ausgelegt und ausgeführt sein.
- Alle Komponenten müssen leistungsmäßig aufeinander abgestimmt sein (insbesondere Verdampfer und Expansionsventil).
- Die Sauggasüberhitzung am Verdampferausgang soll min. 7 - 10 K betragen (Einstellung des Expansionsventils prüfen).
- Anlage muss Beharrungszustand erreichen.
- Besonders bei kritischen Anlagen (z. B. mit mehreren Verdampferstellen) sind entsprechende Maßnahmen, wie z. B. Einsatz von Flüssigkeitsfallen, Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung etc., empfehlenswert.

D

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

Ölwechsel: Grundsätzlich ist bei ordnungsgemäß hergestellten und betriebenen Anlagen ein Ölwechsel nicht zwingend erforderlich. Um für optimale Betriebsbedingungen des Verdichters zu sorgen, empfehlen wir jedoch, folgende Ölwechselservicearbeiten durchzuführen:

- erstmaliger Ölwechsel bei der ersten Wartung des Fahrzeuges (spätestens nach einem Jahr).
- danach alle 5.000 Betriebsstunden, spätestens jedoch nach 3 Jahren. Dabei auch das Ölsieb reinigen.
- bei sehr trübem und dunklem Öl, und nach Reparaturen am Verdichter ist ebenfalls ein Ölwechsel notwendig.

Ölreservoir der Gleitringdichtung entleeren: bei Bedarf je nach Anwendung, spätestens nach 1 Jahr oder ca. 1.400 Betriebsstunden.

6 | Wartung

Bei Anwendungen mit erhöhten Anforderungen (häufiger Betrieb an der Einsatzgrenze, in Heißländern mit über +40 °C Umgebungstemperatur oder in der Tiefkühlung) empfehlen wir, folgende Vorgaben einzuhalten:

- Erstmaler Ölwechsel bei der ersten Wartung des Fahrzeuges (spätestens nach einem Jahr).
- Danach Ölwechsel alle 2.000 Betriebsstunden, spätestens jedoch nach zwei Jahren. Dabei auch das Ölsieb reinigen.

Vorbeugende Wartung:

Die Vorgaben für Anwendungen mit erhöhten Anforderungen gelten auch für die vorbeugende Wartung. Zusätzlich muss die Gleitringdichtung nach 3 Jahren gewechselt werden.

Regelmäßige Kontrollen (mindestens jährlich): Ölstand im Ölschauglas, Lecköfüllstand der Gleitringdichtung im Ölablass-Schlauch, Dichtheit des Verdichters, Laufgeräusche, Vibrationen, Drücke, Temperaturen, Funktion der Zusatzeinrichtungen wie z.B. Leistungsregelung prüfen.

6.3 Gleitringdichtung, Ölreservoir entleeren

Da es sich beim Wechsel der Gleitringdichtung um einen Eingriff in den Kältekreislauf handelt, wird dies nur empfohlen, wenn über die Dichtung Kältemittel austritt oder über das zulässige Maß hinaus Lecköl austritt (s. Info Seite 15, Kapitel 5.7 Wellenabdichtung). Das Wechseln der Gleitringdichtung ist im jeweiligen Ersatzteil-Bausatz beschrieben.

Ölreservoir entleeren: Das Entleeren des Ölreservoirs ist auf einfachste Weise ohne Demontage der Kupplung bzw. des Riementriebes möglich und wird im Zusammenhang mit der Klimawartung und dem Motorservice empfohlen. Hierzu den Ölschlauch aus der Halterung lösen, den Verschlußstopfen entfernen und das Öl in ein Auffanggefäß ablassen. Nach dem Entleeren den Ölschlauch wieder verschließen und in die Halterung klemmen.

Entsorgen Sie das Altöl gemäß nationalen Vorschriften.

Die Gleitringdichtung ist ein Verschleißteil, dessen Lebensdauer von den vorherrschenden Bedingungen abhängt. Schädliche Einflüsse auf die Wellenabdichtung können sein:

- zu geringe Sauggas-Überhitzung, insbesondere Nassbetrieb
- zu hohe oder zu niedrige Riemen Spannung
- thermische Überbelastung (Betrieb außerhalb der Einsatzgrenzen)
- häufiges Takten
- lange Stillstandszeiten
- Material-Ablagerungen / Schmutz aus dem System

Durch diese Einflüsse kann die Wellenabdichtung undicht werden und muss getauscht werden.

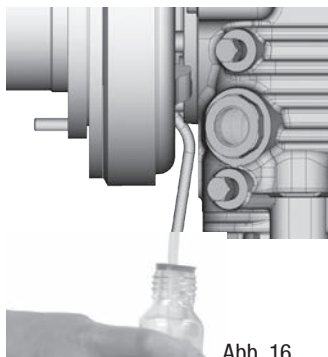


Abb. 16

6 | Wartung

6.4 Ersatzteilempfehlung/Zubehör

Wartungsset Ölwechsel

- **BOCK**lub E55 2 x 1 l
- Ölablassschraube mit Dichtung

Wartungsset Gleitringdichtung

- Bausatz Gleitringdichtung
- **BOCK**lub E55 2 x 1 l
- Ölablassschraube mit Dichtung

Verfügbare Ersatzteile und passendes Zubehör finden Sie in unserem Verdichterauswahlprogramm unter **vap.bock.de** sowie im Online-Ersatzteilkatalog unter **bockshop.bock.de**.

Verwenden Sie nur Original Bock Ersatzteile!

D

6.5 Integriertes Druckentlastungsventil

Das Ventil ist grundsätzlich wartungsfrei.

Allerdings kann es nach mehrmaligem Abblasen auf Grund unzulässiger Betriebsbedingungen zu steter Leckage kommen. Die Folgen sind Minderleistung und erhöhte Druckgastemperatur. Prüfen Sie in diesem Fall das Ventil und tauschen es gegebenenfalls aus.

6.6 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, R407, R404A)	BOCK lub E55

6.7 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.

7.1 Leistungsregler



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 bei einer Verdichterdrehzahl unter 1200 - 1500 U/min 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, da sonst auch in der geregelten Betriebszeit eine Abschaltung des Verdichters durch den Thermostaten erfolgen kann.
- Elektrische Ansteuerung des Magnetventils: Stromlos geöffnet, (entspricht 100 % Verdichterleistung).
- Zylinderdeckel für Leistungsregulierung sind mit der Bezeichnung „CR“ (Capacity Regulator) gekennzeichnet.

FK40 / ...	... N + TK	... K
Bezeichnung	Art.-Nr.	Art.-Nr.
Nachrüstatz 12 V	08703	08708
Nachrüstatz 24 V	08704	08709

Beschreibung siehe Technische Information „Leistungsregulierung“ (Art.-Nr. 09900).

Der Leistungsregler ist bei werkseitigem Einbau in einem extra dafür ausgelegten Zylinderdeckel integriert. Im Nachrüstfall wird er inkl. Zylinderdeckel geliefert. Der Regler schließt eine Zylinderbank (Leistungsregulierung ca. 50 %).

D

7 | Zubehör

7.2 Wärmeschutzthermostat (Art.-Nr. 07595)

Für das Fühlerelement ist auf der Heißgasseite des Verdichtergehäuses eine Einschraubmöglichkeit vorgesehen (siehe Kap. 9). Schalten Sie den Wärmeschutzthermostat in Reihe mit der Steuerleitung.

Technische Daten:

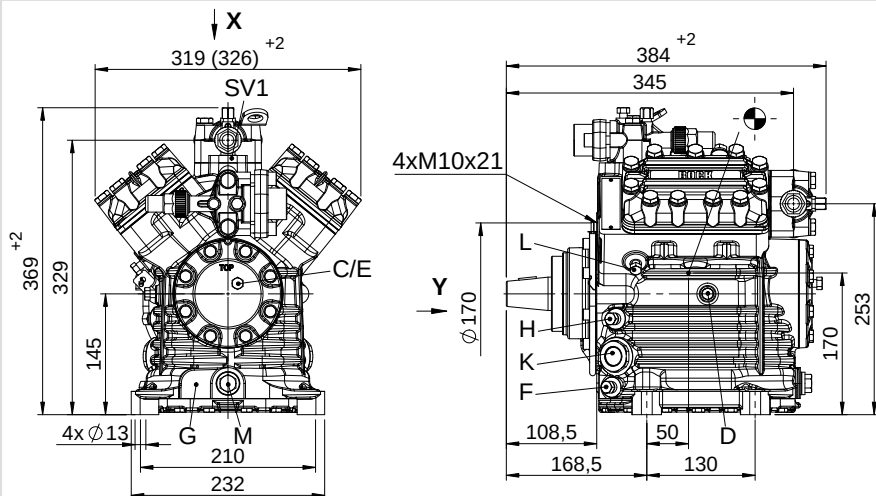
Schaltspannung max.: 24 V DC
Schaltstrom max. : 2,5 A bei 24 V DC
Ausschalttemperatur : $145\text{ °C} \pm 5\text{ K}$
Einschalttemperatur : ca. 115 °C

8 | Technische Daten

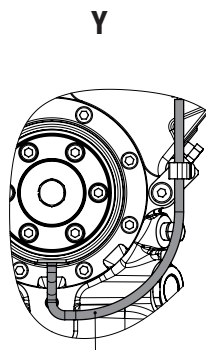
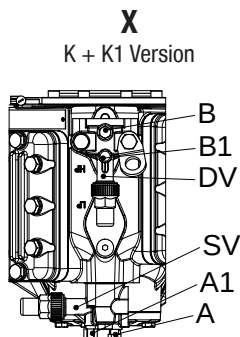
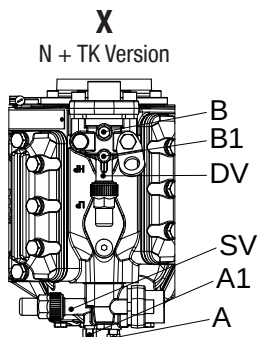
Ölpumpe		Drehrichtungsunabhängig										
Schmierung		Druckumlaufschmierung										
Massenträgheitsmoment		[kgm ²]	0,0043									
Ölfüllung		Ltr.	2,0									
Anschlüsse N + TK *	Saugleitung SV	mm / Zoll	28 / 1 1/8		35 / 1 3/8		35 / 1 3/8		35 / 1 3/8			
	Druckleitung DV	mm / Zoll	22 / 7/8		28 / 1 1/8		28 / 1 1/8		35 / 1 3/8			
Gewicht		kg	34,0		33,0		33,0		31,0			
Hubvolumen (1450 1/min)		m ³ /h	33,5		40,5		48,2		56,6		65,6	
Hubvolumen		max. m ³ /h	80,8		97,8		116,4		136,6		158,4	
		min. m ³ /h	11,5		14,0		16,6		19,5		22,6	
Drehzahl		max. min ⁻¹	3500		3500		3500		3500		3500	
		min. min ⁻¹	500									
Hubraum		cm ³	385		466		554		650		755	
Zylinderzahl		4										
Typ	FK40/											
	390 K/K1											
	390 N											
	390 TK											
	470 K/K1											
	470 N											
	470 TK											
	560 K/K1											
	560 N											
	560 TK											
	655 K/K1											
	655 N											
	655 TK											
	755 K/K1											

* K-Version: Mit Pappscheibe verschlossen.

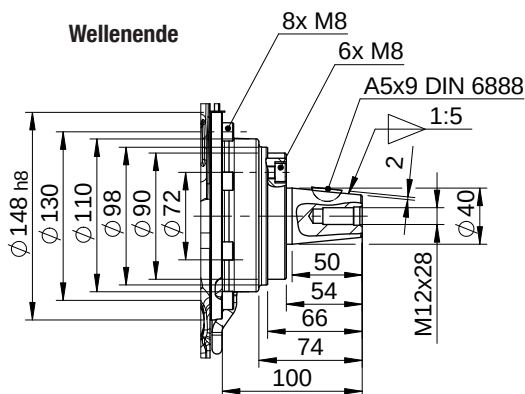
9 | Maße und Anschlüsse



D



Lecköl-Ablass Schlauch



 = Massenschwerpunkt

Maße in mm

Maße in () = K + K1 - Ausführung

Abb. 17

9 | Maße und Anschlüsse

SV DV	Saugleitung Druckleitung	siehe technische Daten, Kapitel 8	
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 OIL		1/8" NPTF
D	Anschluss Öldrucksicherheitsschalter LP		1/8" NPTF
E	Anschluss Öldruckmanometer		1/8" NPTF
F	Ölablass		1/4" NPTF
G	Opt. Anschlussmöglichkeit für Ölsumpfheizung		1)
H	Stopfen Ölfüllung		1/4" NPTF
K	Schauglas		2 x 1 1/8" - 18 UNEF
L	Anschluss Wärmeschutzthermostat		1/8" NPTF
M	Ölsieb		M22 x 1,5
SV1	Opt. Anschlussmöglichkeit für Saugabsperrenteil		- -

- ¹⁾ Standardmäßig kein Anschluss vorhanden.
Auf Wunsch möglich (Anschluss M22 x 1,5)

D

10 | Einbauerklärung

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

Hersteller: Bock GmbH
Benzstraße 7
72636 Frickenhausen, Deutschland

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

Bezeichnung:	Halbhermetischer Verdichter
Typen:	HG(X)12P/60-4 S (HC) HG(X)88e/3235-4(S) (HC) UL-HGX12P/60 S 0,7 UL-HGX88e/3235 S 95 HGX12P/60 S 0,7 LG HGX88e/3235 (ML/S) 95 LG HG(X)22(P)(e)/125-4 A HG(X)34(P)(e)/380-4 (S) A HGX34(P)(e)/255-2 (A) HGX34(P)(e)/380-2 (A)(K) HA(X)12P/60-4 HA(X)6/1410-4 HAX22e/125 LT 2 LG HAX44e/665 LT 14 LG HGX12e/20-4 S CO ₂ HGX44e/565-4 S CO ₂ UL-HGX12e/20 S 0,7 CO ₂ UL-HGX44e/565 S 31 CO ₂ HGX12(e)/20-4 (ML/S/SH) CO ₂ (L)T HGX56(e)/680-4 (ML/S/SH) CO ₂ (L)T UL-HGX12(e)/20 (ML/S/SH) 2 CO ₂ (L)T UL-HGX56(e)/680 (ML/S/SH) 116 CO ₂ (L)T HGZ(X)7/1620-4 HGZ(X)7/2110-4 HGZ(X)66e/1340 LT 22 HGZ(X)66e/2070 LT 35 HRX40-2 CO ₂ T H HRX60-2 CO ₂ T H

D

Bezeichnung:	Offener Verdichter
Typen:	F(X)2 F(X)88/3235 (NH3) FK(X)20/120 (K/N/TK)..... FK(X)50/980 (K/N/TK)
Seriennummer:	BC00000A001 – BN99999Z999

folgende grundlegende Anforderungen der oben angeführten Richtlinie einhält:

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

Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere:

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

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

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

Bevollmächtigte Person für die Zusammenstellung
und Übergabe von technischen Unterlagen:

Bock GmbH
Alexander Layh
Benzstraße 7
72636 Frickenhausen, Deutschland

Frickenhausen, 27. Januar 2025



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

11 | Service

Sehr geehrter Kunde,

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

Ihre Bock GmbH

F



Instructions de montage

<https://vap.bock.de/mobileapplication/Data/DocumentationFiles/09716-F.pdf>

E



Instrucciones de montaje

<https://vap.bock.de/mobileapplication/Data/DocumentationFiles/09716-E.pdf>

P



Instruções de montagem

<https://vap.bock.de/mobileapplication/Data/DocumentationFiles/09716-Pt.pdf>

I



Istruzioni per l'installazione

<https://vap.bock.de/mobileapplication/Data/DocumentationFiles/09716-I.pdf>

TR



Yükleme yönergeleri

<https://vap.bock.de/mobileapplication/Data/DocumentationFiles/09716-Tr.pdf>

D



BOCK[®]

Bock GmbH

Benzstraße 7

72636 Frickenhausen

Deutschland

Tel +49 7022 9454-0

Fax +49 7022 9454-137

bock.danfoss.com