

取扱説明書

BETRIEBSANLEITUNG

OPERATING INSTRUCTIONS

KB-540-3

Offene Hubkolbenverdichter für Fahrzeug-Anwendungen

- 4UFC(Y) .. 4NFC(Y)
- 4UFR(Y) .. 4NFR(Y)
- 6UFC(Y) .. 6NFC(Y)

Open drive reciprocating compressors for Transport Applications

- 4UFC(Y) .. 4NFC(Y)
- 4UFR(Y) .. 4NFR(Y)
- 6UFC(Y) .. 6NFC(Y)

輸送用開放型レシプロ コンプレッサー

- 4UFC (Y) ~4NFC (Y)
- 4UFR (Y) ~4NFR (Y)
- 6UFC (Y) ~6NFC (Y)

Inhalt	Seite	Content	Page	目次	ページ
1 Sicherheit	1	1 Safety	1	1 安全性について	1
2 Anwendungsbereiche	4	2 Application ranges	4	2 適用範囲	4
3 Montage	5	3 Mounting	5	3 取付け	5
4 Schutzeinrichtungen	13	4 Protection devices	13	4 保護デバイス	13
5 In Betrieb nehmen	14	5 Commissioning	14	5 試運転	14
6 Betrieb / Wartung	18	6 Operation / Maintenance	18	6 運転/メンテナンス	18
7 Außer Betrieb nehmen	22	7 De-commissioning	22	7 稼働停止	22

1 Sicherheit

Diese Kältemittel-Verdichter sind zum Einbau in Maschinen entsprechend der **EG-Maschinenrichtlinie** 98/37/EG vorgesehen. Sie dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie gemäß vorliegender Anleitung in diese Maschinen eingebaut worden sind und als Ganzes mit den entsprechenden gesetzlichen Vorschriften übereinstimmen (anzuwendende Normen: siehe Herstellererklärung).*

Autorisiertes Fachpersonal

Sämtliche Arbeiten an Verdichtern und Kälteanlagen dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden, das in allen Arbeiten ausgebildet und unterwiesen wurde. Für die Qualifikation und Sachkunde des Fachpersonals gelten die jeweils gültigen Richtlinien.

1 Safety

These refrigeration compressors are intended for installation in machines according to the **EC Machines Directive** 98/37/EC. They may be put to service only, if they have been installed in these machines according to the existing instruction and as a whole agree with the corresponding provisions of legislation (standards to apply: refer to Manufacturers Declaration).*

Authorized staff

All work on compressor and refrigeration systems shall be carried out only by refrigeration personnel which has been trained and instructed in all work. The qualification and expert knowledge of the refrigeration personnel corresponds to the respectively valid guidelines.

1 安全性について

本シリーズの冷凍コンプレッサーは、**EC機械指令98/37/EC**に準拠した機械への取付けを前提としています。上記のコンプレッサーが付属の取扱説明書に従って機械に取り付けられ、関係法規をすべて満たしている場合にのみ、本シリーズのコンプレッサーを稼働させることができます（関係規格については、メーカー/サプライヤーから提供される関係資料を参照してください）。*

認定された専門技術者

コンプレッサーと冷凍システムに関わるすべての作業は、あらゆる作業についてトレーニングと指導を受けた専門技術者が必ず実施してください。冷凍システムに関する専門技術者の資格と専門知識には、それぞれ有効な指針が適用されます。

* Hinweis gilt nur für Länder der EU

* Information is valid for countries of the EC

* 情報はEU諸国に有効

Die Verdichter sind nach dem aktuellen Stand der Technik und entsprechend den geltenden Vorschriften gebaut. Auf die Sicherheit der Anwender wurde besonderer Wert gelegt.

Diese Betriebsanleitung während der gesamten Verdichter-Lebensdauer aufbewahren.

Restgefahren

Vom Verdichter können unvermeidbare Restgefahren ausgehen.

Jede Person, die an diesem Gerät arbeitet, muss deshalb diese Bedienungsanleitung sorgfältig lesen!


Es gelten zwingend


- die einschlägigen Sicherheits-Vorschriften und Normen (z.B. EN 378, EN 60204),
- die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln,
- die EU-Richtlinien,
- Länder spezifische Bestimmungen.


Sicherheitshinweise


sind Anweisungen um Gefährdungen zu vermeiden.

Sicherheitshinweise genauestens einhalten!

 **Achtung!**
Anweisung um eine mögliche Gefährdung von Geräten zu vermeiden.

 **Vorsicht!**
Anweisung um eine mögliche minderschwere Gefährdung von Personen zu vermeiden.

 **Warnung!**
Anweisung um eine mögliche schwere Gefährdung von Personen zu vermeiden.

 **Gefahr!**
Anweisung um eine unmittelbare schwere Gefährdung von Personen zu vermeiden.

The compressors are constructed according to the state of the art and valid regulations. Particular emphasis has been placed on the users' safety.

Retain these Operating Instructions during the entire lifetime of the compressor.

Residual hazards

Certain residual hazards from the compressors are unavoidable. All persons working on these units must therefore read these operating instructions carefully!


All of the following have validity:


- specific safety regulations and standards (e.g. EN 378, EN 60204),
- generally acknowledged safety standards,
- EU directives,
- national regulations.


Safety references


are instructions intended to prevent hazards.

Safety instructions must be stringently observed!

 **Attention!**
Instructions on preventing possible damage to equipment.

 **Caution!**
Instructions on preventing a possible minor hazard to persons.

 **Warning!**
Instructions on preventing a possible severe hazard to persons.

 **Danger!**
Instructions on preventing an immediate risk of severe hazard to persons.

コンプレッサーは最新の有効な法規に従って設計されており、特にユーザーの安全を重視した構造になっています。

コンプレッサーの使用期間中は取扱説明書を手元に大切に保管してください。

危険性

コンプレッサーの使用によって、避けることのできない危険が生じる場合があります。そのため、コンプレッサーユニットに関わる作業を行う前に必ず取扱説明書をよくお読みください。


次に示すすべての法規・規則を遵守する必要があります。


- 関係する安全規則および標準（EN 378、EN 60204 など）
- 一般に認められている安全基準
- EU 指令
- 各国の規定


安全基準


安全基準は危険を防止するために設けられています。

安全に関する指示には必ず従ってください。

 **注意！**
装置が損傷する危険を防止するための指示です。

 **警戒！**
人に対する軽度の危険を防止するための指示です。


 **警告！**
人に対する重度の危険を防止するための指示です。


 **危険！**
人に対する直接的な重度の危険を防止するための指示です。


Allgemeine Sicherheitshinweise


General safety references


一般的な安全基準


 **Warnung!**
Der Verdichter ist im Auslieferungszustand mit Schutzgas gefüllt (**Überdruck** ca. 0,5.. 2 bar). Bei unsachgemäßer Handhabung sind Verletzungen von Haut und Augen möglich. Bei Arbeiten am Verdichter Schutzbrille tragen! Anschlüsse nicht öffnen, bevor Überdruck abgelassen ist.

 **Warning!**
The compressor is under pressure with a holding charge to a pressure of 0.5 to 2 bar **above atmospheric pressure**. Incorrect handling may cause injury to skin and eyes. Wear safety goggles while working on compressor. Do not open connections before pressure has been released.

 **警告!**
コンプレッサーは保護ガスを充填した状態で納入されます (**大気圧** 0.5~2 bar)。不適切に取り扱うと、皮膚や目にけがを負うおそれがあります。コンプレッサーに関わる作業を行うときは、安全メガネを着用してください。接続口を開く場合は、先に必ず圧力を抜いてください。

 **Vorsicht!**
Im Betrieb können **Oberflächen-Temperaturen** von über 60°C bzw. unter 0°C auftreten. Schwere Verbrennungen sind möglich. Zugängliche Stellen absperren und kennzeichnen. Vor Arbeiten am Verdichter: Gerät ausschalten und abkühlen lassen.


 **Caution!**
During operation **surface temperatures** exceeding 60°C or below 0°C can be reached. Serious burnings possible. Lock and mark accessible sectors. Before working on the compressor: Switch off and let cool down.


 **警戒!**
運転中は**表面温度**が60°C以上または0°C以下になることがあります。重度の火傷を負うおそれがあります。危険なエリアに人が接近できないように施錠し、危険を示すマークを付けてください。コンプレッサーの作業を行う前に装置の電源を切り、冷ましてください。


Bei Arbeiten am Verdichter, nachdem die Anlage in Betrieb genommen wurde:


For any working at the compressor after the plant has been commissioned:


プラントの稼動開始後にコンプレッサーに関する作業を行う場合:


 **Warnung!**
Verdichter steht unter Druck! Bei unsachgemäßen Eingriffen sind schwere Verletzungen möglich. Verdichter auf drucklosen Zustand bringen! Schutzbrille tragen!

 **Warning!**
Compressor is under pressure! In case of improper handling serious injuries are possible. Release the pressure in the compressor! Wear safety goggles!

 **警告!**
コンプレッサーには内圧がかかっています。不適切に取り扱うと、重度のけがを負うおそれがあります。コンプレッサー内の圧力を抜いてください。安全メガネを着用してください。

 **Gefahr!**
Haare, Hände oder Kleidung können von Riementrieb oder Kupplung erfasst werden! Schwere Verletzungen möglich. Verdichter nur bei geschlossener Motorhaube betreiben!

 **Danger!**
Hair, hands or clothing can be caught in the belt drive or coupling! Serious injuries are possible. Run compressor only when engine hood is closed!

 **危険!**
髪の毛、手、衣服がベルトドライブまたはクラッチに巻き込まれる可能性があります。重傷を負う危険があります。コンプレッサーの運転は、必ずエンジンフードを閉じた状態で行ってください。

2 Anwendungsbereiche

2 Application ranges

2 適用範囲

	4UFC (Y) ~4NFC (Y) •6UFC (Y) ~6NFC (Y)		4UFR (Y) ~4NFR (Y)	
Zulässige Kältemittel Permitted refrigerants ① 使用が許可される冷媒	HFKW / HFC R134a	HFCKW / HCFC R12 ②	HFKW / HFC R404A / R507A	HFCKW / HCFC R22
Ölfüllung Oil charge ③ 充填オイル	BITZER BSE55 POE	BITZER B5.2 MO / AB	BITZER BSE32 POE	BITZER B5.2 MO / AB
Drehzahlbereich Speed range ③ 速度範囲	500 ..3500 min ⁻¹ 500 ..3500 rpm 500~3500 rpm		500 .. 2600 min ⁻¹ 500 .. 2600 rpm 500~2600 rpm	

- ① Weitere Kältemittel auf Anfrage
② R12 hat ein hohes Ozonabbau-potenzial und unterliegt deshalb nationalen und internationalen Beschränkungen (Länder spezifische Vorschriften beachten!). Für Neu-anlagen sollte nur R134a verwendet werden.
③ Weitere Daten siehe KT-500 und KT-510.

- ① Further refrigerants upon request
② R12 has the high ozone depletion potential. For this reason, it is subject to national and international restrictions (observe the country-specific regulations!). Only R134a should be used for new plants.
③ For further data see KT-500 and KT-510.

- ① その他の冷媒はお問い合わせください。
② R12はオゾン層を破壊する可能性があります。そのため、国内および国際的な制約事項に従う必要があります（各国の法規を遵守）。新しいシステムにはR134aを使用してください。
③ 詳しくはKT-500とKT-510を参照してください。

! Achtung!
Betrieb im Unterdruck-Bereich unbedingt vermeiden!
Einsatzgrenzen beachten und Anlage durch Niederdruck-wächter absichern!

! Attention!
Avoid operation in the vacuum range!
Pay attention to application limits protect system by means of low pressure limiter!

! 注意!
真空範囲で運転しないでください。
適用制限に注意し、低圧リミッターでシステムを保護してください。

Im Falle von Lufteintritt:

! Achtung!
Chemische Reaktionen möglich sowie überhöhter Verflüssigungsdruck und Anstieg der Druckgastemperatur.

In the case of air admission:

! Attention !
Chemical reactions possible as well as increased condensing pressure and discharge gas temperature.

空気が吸引された場合:

! 注意!
化学反応が起きたり、凝縮圧と吐出ガス温度が上昇するおそれがあります。

! Warnung!
Bei Lufteintritt ggf. kritische Verschiebung der Kältemittel-Zündgrenze.
Lufteintritt unbedingt vermeiden!

! Warning!
In case of air admission a critical shift of the refrigerant ignition limit is possible.
Absolutely avoid air admission!

! 警告!
空気が侵入した場合は、冷媒着火限界が変化して危険が生じるおそれがあります。
空気が絶対に侵入しないようにしてください!

3 Montage



Achtung!

Verdichter stehend transportieren!
Ausschließlich an Transportöse anheben!



Gefahr!

Motor abschalten!
Vor Wartungsarbeiten sicherstellen, dass der Motor nicht gestartet werden kann!

3.1 Verdichter einbauen

Verdichter so montieren, dass zulässige Schräglage im Betrieb nicht überschritten wird (siehe KH-540).

Bei Einsatz unter extremen Bedingungen (z. B. aggressive Atmosphäre) geeignete Maßnahmen treffen. Ggf. empfiehlt sich Rücksprache mit BITZER.

3.2 Keilriemenantrieb



Gefahr!

Haare, Hände oder Kleidung können von Riementrieb oder Kupplung erfasst werden! Schwere Verletzungen möglich. Verdichter nur bei geschlossener Motorhaube betreiben!

Verdichter entweder starr direkt am Motor oder elastisch gelagert am Fahrzeug-Chassis befestigen (Abb. 1).

- Direkte Montage am Motor (Abb. 1a):
 - Federbelastete Spannrolle innen am Trum einsetzen, um Riemen- spannung zu regeln. Bei Poly-V- Riemen auch außen am Trum möglich.
- Chassis-Montage mit elastischer Lagerung (Abb. 1b):
 - Verdichter auf Wippensystem mit hydraulischen, pneumatischen oder federbelasteten Spanneinrichtungen aufstellen.
 - Wippe spielfrei lagern. Wippenachse exakt parallel zur Welle ausrichten!

3 Mounting



Attention!

Transport the compressor in an upright position!
Lift only at the eyebolts!



Danger!

Switch off motor!
Ensure that motor cannot be started while carrying out maintenance work!

3.1 Compressor installation

Mount the compressor so that the permissible tilt is not exceeded while in operation (see KH-540).

For operation under extreme conditions (e. g. aggressive or corrosive atmospheres) suitable measures must be taken. Consultation with BITZER is recommended.

3.2 V-Belt drive



Danger!

Hair, hands or clothing can be caught in the belt drive or coupling! Serious injuries are possible. Run compressor only when engine hood is closed!

Fasten the compressor either solid at the engine or elastically to the vehicle chassis (fig. 1).

- Direct mounting at the engine (fig. 1a):
 - Use spring-loaded idler pulley at inner side of span to regulate belt tension. With poly-V belts outer span side is also possible.
- Chassis mounting with elastic bearing (fig. 1b):
 - Set up compressor with rocker system using hydraulic, pneumatic or spring-loaded tensioning devices.
 - Position rocker free from play. Align rocker axis exactly parallel to the shaft!

3 取付け



注意!

コンプレッサーはまっすぐに立てた状態で搬送してください。必ずアイボルトを使用して吊り上げてください。



危険!

モーターはオフにしてください。メンテナンス作業中に絶対にモーターが始動しないようにしてください。

3.1 コンプレッサーの取付け

コンプレッサーは、運転中に許容できる傾き範囲を超えないように取り付けてください (KH-540を参照)。

極端な状況 (厳しい環境や腐食が起きやすい環境など) で運転する場合は適切な措置を講じる必要がありますので、BITZERにご相談ください。

3.2 Vベルトドライブ



危険!

髪の毛、手、衣服がベルトドライブまたはクラッチに巻き込まれる可能性があります。重傷を負う危険があります。コンプレッサーの運転は、必ずエンジンフードを閉じた状態で行ってください。

コンプレッサーはエンジンに固定するか、あるいは車両シャーシに弾性をもたせて取り付けます (図1)。

- エンジンへの直接取付け (図 1a) :
 - ベルトテンションを調整するには、スパン内側のスプリング式アイドラプリーを使用します。スパン外側のポリVベルトを使用することもできます。
- 弾性ベアリングを使用したシャーシへの取付け (図 1b) :
 - 油圧式、空圧式、またはスプリング式のテンション装置を使用し、コンプレッサーをロッカーシステムに取り付けます。
 - ロッカーは遊びなしで配置します。ロッカー軸をシャフトに正しく平行に合わせます。

- Bei größeren Achsabständen Beruhigungsrolle (5) verwenden. Dies reduziert die Riemenschwingungen.
- Riemenscheibe und Kupplung müssen fest sitzen und exakt mit der Antriebsscheibe, Spannrolle und Motorachse fluchten (Abb. 2).
 - Riemenscheiben / Magnetkupplungen mit geringst möglichem Abstand der Spurrillen zum Verdichterlager verwenden.
 - Nebenaggregate nur bei geringem Drehmomentbedarf über die Verdichter-Riemenscheibe antreiben (äußere Spurrillen).
 - Maximal zulässige Radialkraft auf die Verdichterwelle: 3000 N bezogen auf Mitte der Riemenscheibe.
- Use idler pulley (5) for greater axis spacing. This reduces the belt vibrations.
- Pulley and clutch must be seated firmly and be exactly flush with the drive wheel, idler pulley and engine axis (fig. 2).
 - Use pulleys / magnetic clutches with the minimum possible distance between the grooves and the compressor bearing.
 - Run additional units over the compressor pulley (outer grooves) at the minimum torque requirement only.
 - Maximum permissible radial force on the compressor shaft: 3000 N, referenced from the centre of the pulley.
- 軸間が広い場合は、アイドラプーリー (5) を使用してください。これによりベルト振動を低減できます。
- プーリーとクラッチはしっかりと固定し、ドライブホイール、アイドラプーリー、エンジン軸に高さを正確に合わせます (図 2)。
 - プーリー/磁気クラッチは、溝とコンプレッサーベアリング間の距離をできるだけ小さくして使用します。
 - 最小トルクが要求される場合にのみ、コンプレッサープーリー (外側の溝) で追加ユニットを駆動してください。
 - コンプレッサーシャフトへの最大許容ラジアルフォース : 3000 N、プーリー中心を基準

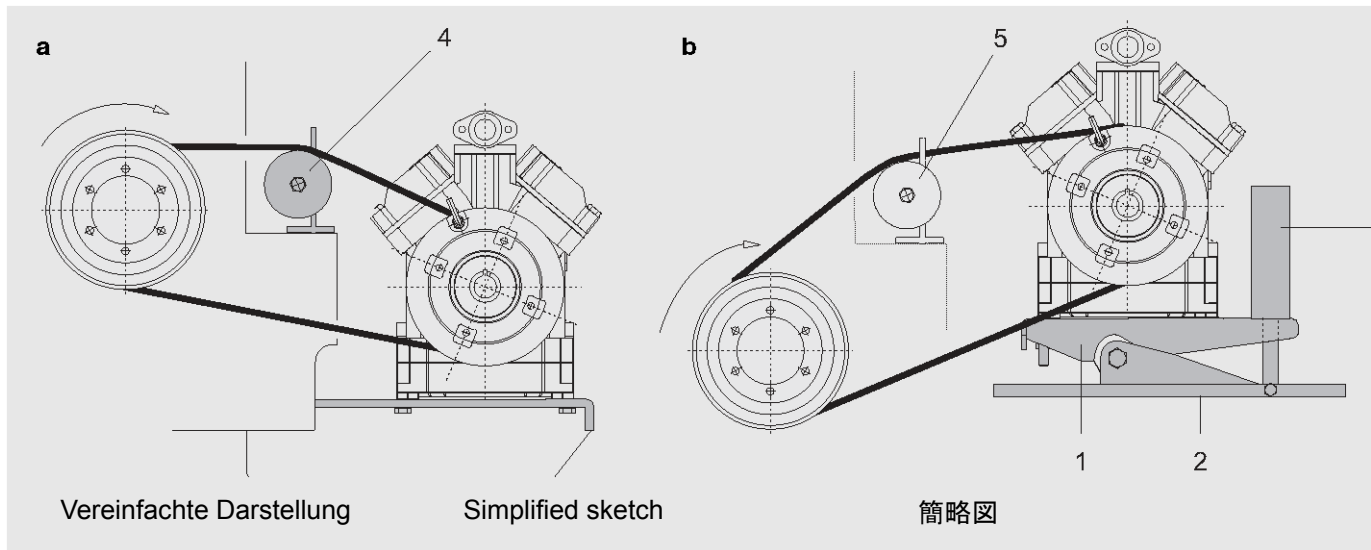


Abb. 1 Einbau-Beispiele
a starrer Anbau am Motor
b Verdichter drehelastisch auf Chassis montiert

- 1: Wippe
- 2: Chassis
- 3: hydraulischer / pneumatischer Spannzyylinder
- 4: Riemenspannrolle (Spannrolle am Trum innen anordnen. Bei Poly-V-Riemen auch außen möglich.)
- 5: Beruhigungsrolle (bei größeren Achsabständen)

Fig. 1 Mounting examples
a Solid mounting at the engine
b Compressor elastically mounted on a Chassis

- 1: Rocker
- 2: Chassis
- 3: hydraulic / pneumatic tensioning cylinder
- 4: Idler pulley (Arrange pulley at inner side of span. With poly-V belts outer side is also possible.)
- 5: Idler pulley (for greater axis spacing)

図1 取付け例
a エンジンへの固定取付け
b 弾性をもたせてシャーシに取り付けたコンプレッサー

- 1: ロッカー
- 2: シャーシ
- 3: 油圧/空圧テンションシリンダー
- 4: アイドラプーリー (スパンの内側にプーリーを配置。外側のポリVベルトでも可能)
- 5: アイドラプーリー (軸間が広い場合)

i Die erforderliche Radialkraft liegt bei fachgerechtem Antrieb unterhalb 1500 N.

- Riemen entsprechend den Herstellerempfehlungen spannen.
- Nur gleichlange Keilriemen verwenden (mit kalibrierten Längen oder als Satz).

i The required radial force is less than 1500 N for a drive specialised for this purpose.

- Tension belts according to the recommendations from the manufacturer.
- Use only V-belts of the same length (with calibrated lengths or as a set).

i この目的の駆動に要求されるラジアルフォースは1500 N以下です。

- メーカー推奨のテンションベルト
- 必ず同じ長さのVベルトを使用してください(長さを調整またはセットを使用)。

! **Achtung!**
Gefahr von Leckage!
Lager- und Wellenschädigung an Verdichter und Kupplung durch zu große Radialkräfte möglich. Empfohlene Vorspannung nicht überschreiten (ggf. empfiehlt sich Rücksprache mit BITZER)!

! **Attention!**
Danger of leakage!
Possible damage to bearing and shaft at compressor and clutch caused by excessive radial force. Do not exceed the recommended pretension (consultation with BITZER is recommended).

! **注意!**
漏れのおそれ!
過度のラジアルフォースがかかると、コンプレッサーおよびクラッチのベアリングとシャフトが損傷するおそれがあります。
推奨プリテンションを超えないようにしてください (BITZERにご相談ください)。

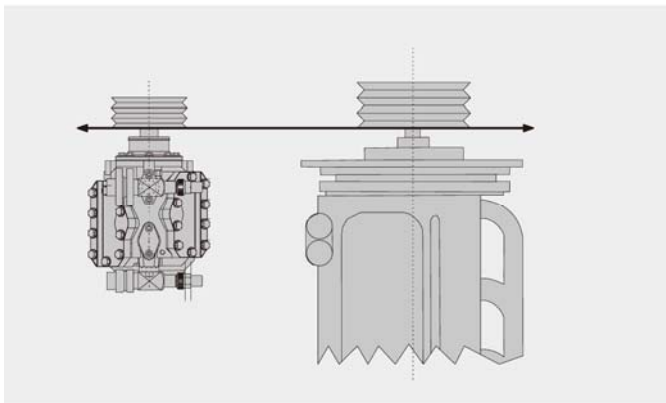


Abb. 2 Riemenscheiben ausrichten
Fig. 2 Aligning the belt pulleys
図2 プーリーの正しい配置

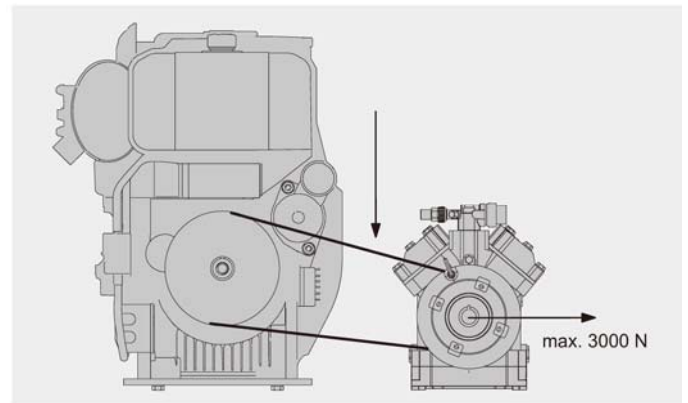


Abb. 3 Riemen-Vorspannung überprüfen
Fig. 3 Checking belt tension
図3 ベルトテンションの点検

3.3 Elektromagnet-Kupplung einbauen

Achtung!
Schrauben und Muttern mit vorgeschriebenen Drehmomenten anziehen.

Achtung!
Nur von BITZER zugelassene Kupplungen verwenden.

- 4UFC(Y) .. 6TFC(Y): LA16, KK 73.1
6PFC(Y) .. 6NFC(Y): LA26, KK 73.4

Einbau am Beispiel der Kupplung LA16 (Abb. 4).

- Magnet (4) am Gehäuse befestigen. Schrauben (5) einstecken und kreuzweise anziehen (Anzugsmoment 25 Nm).
- Scheibenfeder (2) montieren.
- Spannschraube (10) einfetten. Rotor (6) auf Welle und Magnet (4) schieben. Spannschraube (10) in Wellenende einschrauben (Anzugsmoment 85 Nm).

3.3 Installing the electro-magnetic clutch

Attention!
Tighten bolts and nuts to the specified torques.

Attention!
Use only BITZER-approved clutches.

- 4UFC(Y) .. 6TFC(Y): LA16, KK 73.1
6PFC(Y) .. 6NFC(Y): LA26, KK 73.4

Installation example for LINNIG clutch LA16 (Fig. 4).

- Fasten magnet (4) to housing. Insert bolts (5) and tighten crosswise (tightening torque 25 Nm).
- Mount woodruff key (2).
- Lubricate straining screw (10). Slide rotor (6) onto shaft and magnet (4). Screw straining screw (10) into shaft end (tightening torque 85 Nm).

3.3 電磁クラッチの取付け

注意!
ボルトとナットを規定トルクで締め付けてください。

注意!
必ずBITZER承認のクラッチを使用してください。

- 4UFC (Y) ~6TFC (Y) : LA16, KK 73.1
6PFC (Y) ~6NFC (Y) : LA26, KK 73.4

クラッチLA16 (例) の取付け (図4)

- マグネット (4) をハウジングに固定します。ボルト (5) を差し込み、時計方向に締め付けます (締め付けトルク 25 Nm)。
- ディスクスプリング (2) を取り付けます。
- テンションボルト (10) に潤滑油を塗布します。ローター (6) をシャフトとマグネット (4) 上にずらしします。テンションボルト (10) をシャフト端部にねじ込みます (締め付けトルク 85 Nm)。

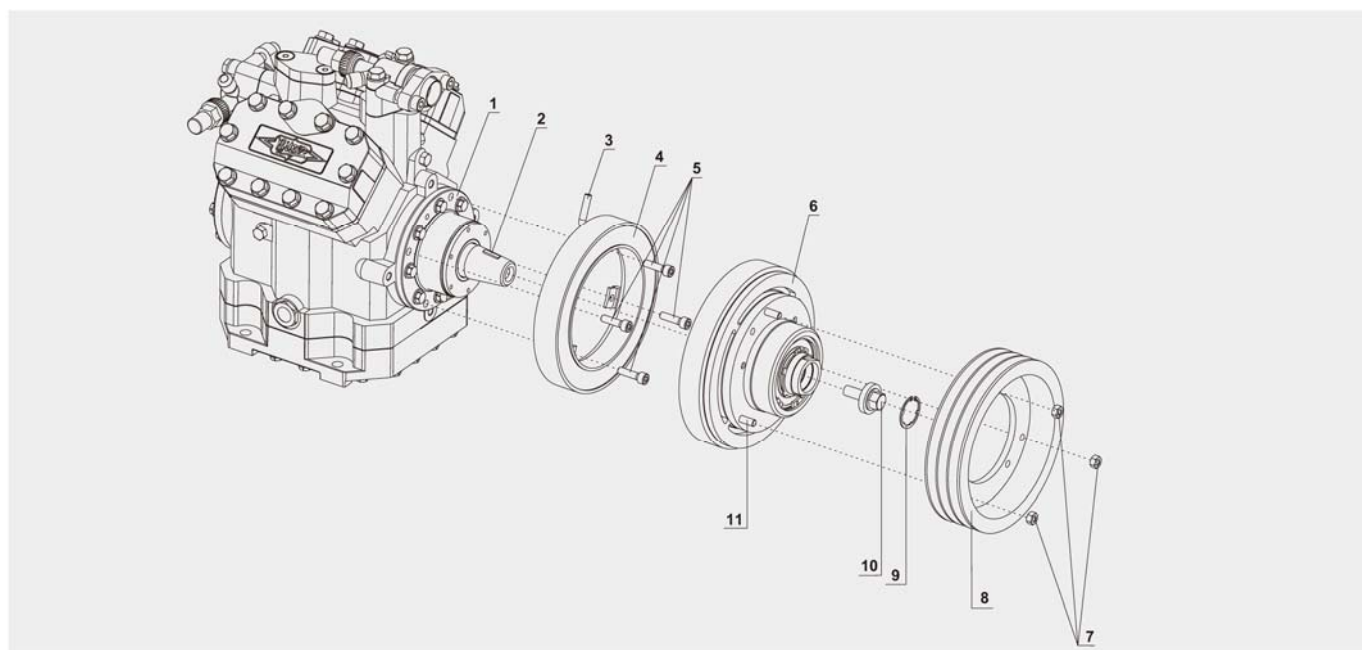


Abb. 4 Elektromagnet-Kupplung montieren

Fig. 4 Mounting the electro-magnetic clutch

図4 電磁クラッチの取付け

- 1 Lagerflansch
- 2 Scheibenfeder
- 3 Kabel
- 4 Magnet
- 5 Schrauben M8x30 DIN 912
- 6 Rotor
- 7 Muttern M8
- 8 Riemenscheibe
- 9 Seeger-K-Ring JK36 DIN 984
- 10 Spannschraube
- 11 Stiftschrauben M8x20

- 1 Bearing flange
- 2 Woodruff key
- 3 Cable
- 4 Magnet
- 5 Screws M8x30 DIN 912
- 6 Rotor
- 7 Nuts M8
- 8 Pulley
- 9 Seeger-K-ring
- 10 Straining screw
- 11 Pin screws M8x20

- 1 ベアリングフランジ
- 2 ディスクスプリング
- 3 ケーブル
- 4 マグネット
- 5 ネジ M8x30 DIN 912
- 6 ローター
- 7 ナット M8
- 8 プーリー
- 9 Seeger-Kリング
- 10 テンションボルト
- 11 ピンネジ M8x20

- Riemenscheibe über die Stiftschrauben der Kupplung schieben und mit Muttern (7) festschrauben (Anzugsmoment 25 Nm).



Achtung!

Riemenscheibe muss sich von Hand drehen lassen, ohne am Magnet zu schleifen!

- Kabel (3) anschließen (polungsunabhängig), dabei von heißen Teilen fernhalten ($t_{\max} = 105^{\circ}\text{C}$).

Anleitungen für den Einbau anderer Kupplungen auf Anfrage.

- Slide pulley over the pin screws of the clutch and screw down with nuts (7) (tightening torque 25 Nm).



Attention!

You must be able to turn the pulley by hand without it rubbing against the magnet!

- Connect cable (3) (polarity is irrelevant here), and keep away from hot parts ($t_{\max} = 105^{\circ}\text{C}$).

Instructions for the installation of other clutches upon request.

- プーリーをクラッチのピンネジ上にずらし、ナット (7) で固定します (締め付けトルク 25 Nm)。



注意!

マグネットに当たってこすれることなくプーリーを手で回せる必要があります。

- ケーブル (3) を接続し (この場合、極性は重要でない)、高温部品 ($t_{\max} = 105^{\circ}\text{C}$) から離して取り回します。その他のクラッチの取付け指示書はご要望に応じてご提供いたします。

3.4 Absperrventile

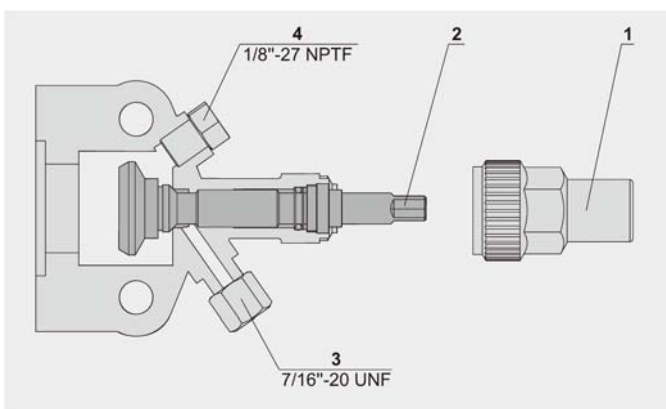
Die Absperrventile können gedreht und an unterschiedlichen Stellen montiert sein (Anschlüsse siehe Seiten 12, 13).

3.4 Shut-off valves

The shut-off valves can be rotated and mounted in various positions (for connections, see pages 12, 13).

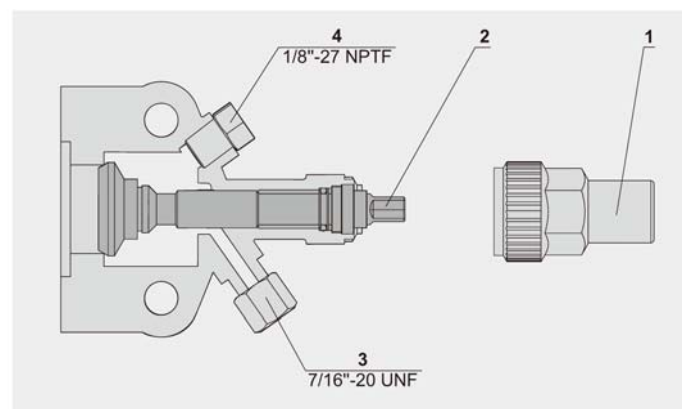
3.4 シャットオフバルブ

シャットオフバルブは向きを変えられるので、さまざまな位置に取り付けることができます (接続口は12、13ページを参照)。



- 1 Verschlusskappe
- 2 Spindel
- 3 Service-Anschluss (absperrbar)
- 4 Mess-Anschluss

- 1 Sealing cap
- 2 Spindle
- 3 Service connection (can be shut off)
- 4 Measurement connection



- 1 シーリングキャップ
- 2 スピンドル
- 3 サービス接続口 (ロック可能)
- 4 測定接続口

Abb. 5 Offenes Absperrventil (Betriebsstellung)

Fig. 5 Open shut-off valve (operating position)

図5 シャットオフバルブが開いた状態 (作動位置)

Abb. 6 Geschlossens Absperrventil

Fig. 6 Closed shut-off valve

図6 シャットオフバルブが閉じた状態

3.5 Rohrleitungen anschließen



Warnung!

Verdichter steht unter Überdruck durch Schutzgas.
Verletzungen von Haut und Augen möglich.
Bei Arbeiten am Verdichter Schutzbrille tragen!
Anschlüsse nicht öffnen, bevor Überdruck abgelassen ist.



Achtung!

Luft Eintritt unbedingt vermeiden!
Absperrventile bis zum Evakuieren geschlossen halten.

Rohr-Anschlüsse

Die Rohr-Anschlüsse sind so ausgeführt, dass Rohre in den gängigen Millimeter- und Zoll-Abmessungen verwendet werden können. Löt-Anschlüsse haben gestufte Durchmesser. Je nach Abmessung wird das Rohr mehr oder weniger tief eintauchen.



Achtung!

Ventile nicht überhitzen!
Während und nach dem Löten Ventilkörper kühlen!
Maximale Löttemperatur 700°C.

Rohrleitungen

Grundsätzlich nur Rohrleitungen, Schläuche und Anlagen-Komponenten verwenden, die

- innen sauber und trocken sind (frei von Zunder, Metallspänen, Rost- und Phosphatschichten)
- luftdicht verschlossen angeliefert werden.

Verdichter mit flexiblen Leitungen anschließen.



Achtung!

Bei Anlagen mit längeren Rohrleitungen oder wenn ohne Schutzgas gelötet wird: Saugseitigen ReinigungsfILTER einbauen (Filterfeinheit < 25 µm).



Achtung!

Verdichterschaden möglich!
Im Hinblick auf hohen Trocknungsgrad und zur chemischen Stabilisierung des Kreislaufs müssen reichlich dimensionierte Filtertrockner geeigneter Qualität verwendet werden (Molekular-Siebe mit speziell angepasster Porengröße).

3.5 Pipeline connections



Warning!

Compressor is under pressure with holding charge. Injury of skin and eyes possible. Wear safety goggles while working on compressor. Do not open connections before pressure has been released.



Attention!

Absolutely avoid penetration of air!
The shut-off valves should remain closed until evacuating.

Pipe connections

The pipe connections are designed to accept tubes with standard millimeter or inch dimensions. Solder connections have stepped diameters. According to the size the tube can be pushed more or less into the fitting.



Attention!

Do not overheat the valves!
Cool valve body while and after brazing!
Max. brazing temperature 700°C.

Pipelines

Only use pipelines, hoses and components which are

- clean and dry inside (free from slag, swarf, rust, and phosphate coatings) and
- which are delivered with an air tight seal.

Connect compressor with flexible lines.



Attention!

Plants with longer pipe lines or if it is soldered without protection gas: Install cleaning suction side filter (mesh size < 25 µm).



Attention!

Compressor damage possible!
Generously sized high quality filter driers must be used to ensure a high degree of dehydration and to maintain the chemical stability of the system (molecular sieves with specially adjusted pore size).

3.5 配管の接続



警告!

コンプレッサーには内圧がかかっています。皮膚や目にけがを負うおそれがあります。コンプレッサーに関わる作業を行うときは、安全メガネを着用してください。接続口を開く場合は、先に必ず圧力を抜いてください。



注意!

空気が絶対に漏れないようにしてください。
圧力が抜けるまで、シャットオフバルブは閉じておいてください。

配管の接続

配管の接続口は、標準のミリメートルまたはインチ寸法の管が挿入できるように設計されています。はんだ接続部は段付き径になっています。そのため、サイズに応じて管を適切なところまで挿入することができます。



注意!

バルブが過熱しないようにしてください。
ろう付け作業中および作業後はバルブボディを冷却してください。
ろう付け温度は700°C以下です。

配管

以下のチューブとコンポーネントのみを使用してください。

- 内部が清潔で乾燥していること（スラッグ、削り屑、錆、リン酸塩層などがないこと）
- 気密状態で納品されていること

コンプレッサーは柔軟なラインを使って接続してください。



注意!

比較的長い配管を使用したシステム、または充填ガスなしではんだ付けされている場合：
吸入側にクリーニングフィルター（メッシュサイズ < 25 µm）を取り付けてください。



注意!

コンプレッサーが損傷するおそれがあります。
高い乾燥度とシステムの化学的な安定性を保つために、十分なサイズの高品質フィルターを使用してください（特に調整された細孔サイズのモレキュラーシーブ）。

3.6 Leistungsregelung (CR)

- optional:
 - 4UFC(Y) .. 4NFC(Y): 50%
4UFR(Y) .. 4NFR(Y): 50%
Die Leistungsregelung kann auf beliebiger Zylinderbank montiert werden.
 - 6UFC(Y).. 6NFC(Y):
1x: 66%, 2x: 33/66% Restleistung
Bevorzugte Einbauposition bei einem Leistungsregler: mittlere Zylinderbank.
Bevorzugte Einbauposition bei zwei Leistungsreglern: äußere Zylinderbänke.

Die Ventil-Oberteile werden zum Schutz gegen Transportschäden als Beipack geliefert. Sie müssen vor dem Evakuieren montiert werden. Dazu den Blindflansch gegen das Oberteil wechseln. (Auf Wunsch ist bereits eine Montage ab Werk möglich.)

- Zum Nachrüsten Zylinderkopf austauschen. Richtige Positionierung ist durch Pass-Stift in der Flanschfläche gewährleistet.



Warnung!

Verdichter steht unter Druck durch Schutzgas!
Schwere Verletzungen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!

Weitere Erläuterungen siehe Techn. Informationen KT-100 und KT-110.

3.6 Capacity control (CR)

- optional:
 - 4UFC(Y) .. 4NFC(Y): 50%
4UFR(Y) .. 4NFR(Y): 50%
The capacity control can be mounted to any cylinder bank.
 - 6UFC(Y).. 6NFC(Y):
1x: 66%, 2x: 33/66% residual capacity
Preferred installation position with one capacity regulator: centre cylinder bank.
Preferred installation position with two capacity regulators: outer cylinder banks.

The upper parts of the valves are delivered separately packed to avoid transport damage. These valve parts must be fitted in place of the sealing flanges before the compressor is evacuated. (Mounting can be performed at the factory, if desired.)

- Retrofit requires exchange of the cylinder head. A pin in the flange surface allows the correct assembly.



Warning!

Compressor is under pressure by holding charge!
Severe injuries possible.
Release the pressure in the compressor!
Wear safety goggles!

For further explications see Technical Informations KT-100 and KT-110.

3.6 容量制御 (CR)

- オプション:
 - 4UFC (Y) ~4NFC (Y) : 50%
4UFR (Y) ~4NFR (Y) : 50%
容量制御はいずれのシリンダーバンクにも取り付けることができます。
 - 6UFC (Y) ~6NFC (Y) :
1x : 66%、2x : 33/66% 残留容量
1容量制御の場合の推奨取付け位置: 中央のシリンダーバンク。
2容量制御の場合の推奨取付け位置: 外側のシリンダーバンク。

バルブの上側の部品は、搬送時の損傷を防ぐために別梱包で納品されます。これらのバルブ部品は、コンプレッサーの減圧を開始する前に封止フランジ部に取り付ける必要があります (ご要望に応じて、取付けを工場で行うことができます)。

- レトロフィット時にはシリンダーヘッドを交換する必要があります。フランジ表面のピンは正しい部品とのみ噛み合うようになっています。



警告!

コンプレッサーには内圧がかかっています。
重傷を負う危険があります。
コンプレッサー内の圧力を抜いてください。
安全メガネを着用してください。

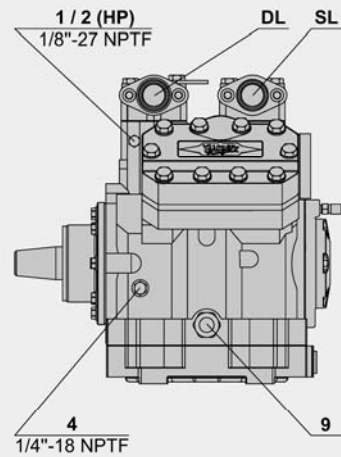
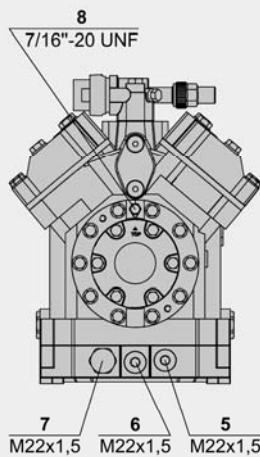
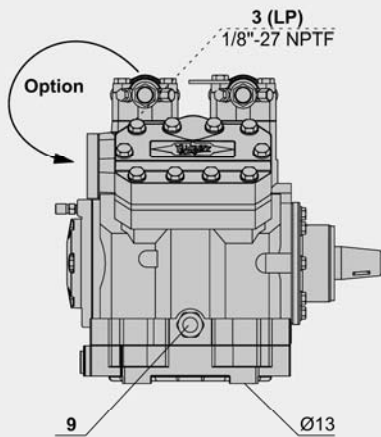
詳しくは技術資料KT-100、KT-110を参照してください。

Anschlüsse

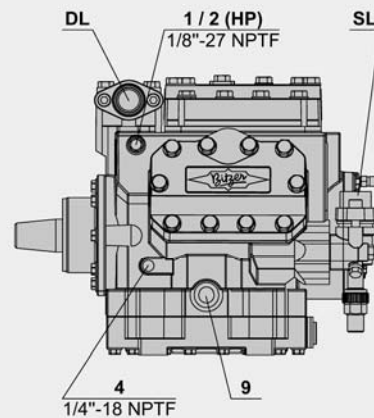
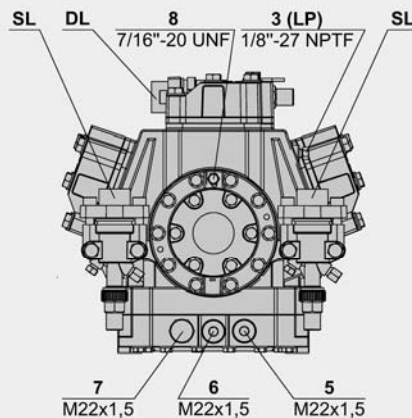
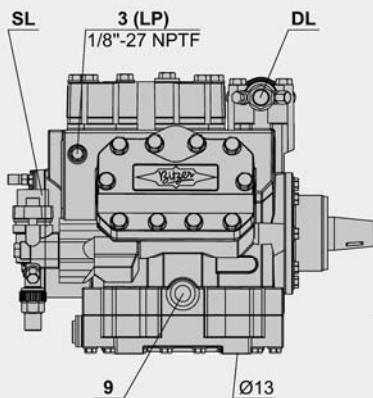
Connections

接続

4UFC(Y) .. 4NFC(Y)



6UFC(Y) .. 6NFC(Y)



Anschluss-Positionen

- 1 Hochdruck-Anschluss (HP)
- 2 Druckgas-Temperaturfühler (HP) (Option)
- 3 Niederdruck-Anschluss (LP)
- 4 Öleinfüll-Stopfen
- 5 Ölsumpfheizung (Option)
- 6 Ölablass / Magnetschraube (Ölfilter)
- 7 Öltrockner (Option)
- 8 Öldruck-Anschluss
- 9 Schauglas

Connection positions

- 1 High pressure connection (HP)
- 2 Discharge gas temp. sensor (HP) (option)
- 3 Low pressure connection (LP)
- 4 Oil fill plug
- 5 Crankcase heater (option)
- 6 Oil drain / magnetic screw (oil filter)
- 7 Oil dryer (option)
- 8 Oil pressure connection
- 9 Sight glass

接続位置

- 1 高圧接続口 (HP)
- 2 吐出ガス温度センサー (HP) (オプション)
- 3 低圧接続口 (LP)
- 4 給油プラグ
- 5 クランクケースヒーター (オプション)
- 6 オイル排出口/マグネツクスクリュー (オイルフィルター)
- 7 オイルドライヤー (オプション)
- 8 油圧接続口
- 9 サイトグラス

4 Schutzeinrichtungen

Druck-Wächter (HP + LP)

sind erforderlich, um den Einsatzbereich des Verdichters so abzusichern, dass keine unzulässigen Betriebsbedingungen auftreten können. Anschluss-Position siehe Seite 12. Druck-Wächter keinesfalls am Service-Anschluss des Absperrventils anschließen!

i Die offenen Hubkolbenverdichter 4UFC(Y) .. 6NFC(Y) sind in erster Linie für den Einsatz in Fahrzeugen und für die dabei üblichen Systeme mit geringem Volumen und Kältemittel-Inhalt konstruiert. Bei Sonderanwendungen mit weit verzweigtem System und großer Kältemittelfüllmenge sollte ein Öldifferenzdruck-Schalter montiert und eine Ölsumpfheizung betrieben werden.

Öldifferenzdruck-Schalter (Option)

Elektrischer Anschluss sowie Hinweise zur Funktionsprüfung siehe KT-170.

Ölsumpfheizung (Option)

gewährleistet die Schmierfähigkeit des Öls auch nach längeren Stillstandszeiten. Sie verhindert stärkere Kältemittel-Anreicherung im Öl und damit Viskositätsminderung.

Die Ölsumpfheizung sollte beim Stillstand des Verdichters eingeschaltet werden bei

- Sonder-Anwendungen mit weit verzweigten Systemen und großer Kältemittel-Füllmenge.
- Gefahr von Kältemittel-Kondensation in den Verdichter.

Einbau-Position siehe Seite 12.

Druckgas-Temperaturfühler

Für 4UFR(Y) .. 4NFR(Y) wird der Einbau eines Druckgas-Temperaturfühlers zur Absicherung der maximal zulässigen Betriebstemperatur empfohlen.

4 Protection devices

Pressure limiters (HP & LP)

are necessary in order to limit the operating range of the compressor to avoid inadmissible operating conditions. For connection positions see page 12. By no means pressure limiters may be connected to the service connection of the shut-off valve!

i The open drive reciprocating compressors 4UFC(Y) .. 6NFC(Y) are designed primarily for use in vehicles and for the systems with minimal volumes and refrigerant contents which usually accompany them. A differential oil pressure switch should be mounted and a crankcase heater operated for special applications with a distantly branched-off system and large refrigerant charge.

Differential oil pressure switch (optional)

For electrical connection and information on operational testing, see KT-170.

Crankcase heater (optional)

ensures the lubricity of the oil even after long standstill periods. It prevents increased refrigerant solution in the oil and therefore a reduction of viscosity.

The crankcase heater must be operated while the compressor is at stand-still for

- special applications with distantly branched-off systems and a large refrigerant charge.
- danger of refrigerant condensation into the compressor

For connection positions see page 12.

Discharge gas temperature sensor

For 4UFR(Y) .. 4NFR(Y) the installation of a discharge gas temperature sensor is recommended to ensure the maximum allowable operating temperature.

4 保護デバイス

圧カリミッター (HP & LP)

許容範囲外の条件での運転を避けるため、コンプレッサーの運転範囲を制限する場合に圧カリミッターが必要となります。接続口の位置は 12 ページを参照してください。圧カリミッターを決してシャットオフバルブのサービス接続口に接続しないでください。

i 開放型ドライブレシプロコンプレッサー 4UFC (Y) ~ 6NFC (Y) は、主に車両での使用や、容量と冷媒含有量の少ない一般システム向けに設計されています。一般システムと大きく異なり、冷媒充填量が多いシステムを特殊用途で使用する場合は、オイル差圧スイッチを取り付け、クランクケースヒーターを作動させる必要があります。

オイル差圧スイッチ (オプション)

電気接続部と機能テストに関しては KT-170 を参照してください。

クランクケースヒーター (オプション)

クランクケースヒーターは、長時間の停止後にもオイルの潤滑特性を確保する役割を担っています。これにより、オイル内の冷媒濃度の上昇とそれに伴う粘度の低下を防ぐことができます。

次のような条件では、コンプレッサー停止中もクランクケースヒーターを作動させてください。

- 一般システムと大きく異なり、冷媒充填量が多いシステムを特殊用途で使用する場合
- コンプレッサー内で冷媒濃縮の可能性がある場合

接続口の位置は 12 ページを参照してください。

吐出ガス温度センサー

4UFR (Y) ~ 4NFR (Y) 吐出ガス温度センサーの取付けの際には、最高許容動作温度を遵守することを推奨します。

5 In Betrieb nehmen

Der Verdichter ist ab Werk sorgfältig getrocknet, auf Dichtheit geprüft und mit Schutzgas (N₂) befüllt.

! Achtung!
Druckfestigkeit und Dichtheit der gesamten Anlage bevorzugt mit getrockneten Stickstoff (N₂) prüfen.
Bei Verwendung von getrockneter Luft Verdichter aus dem Kreislauf nehmen – Absperrventile unbedingt geschlossen halten.

⚠ Gefahr!
Verdichter darf keinesfalls mit Sauerstoff oder anderen technischen Gasen abgepresst werden!

⚠ Warnung!
Dem Prüfmedium (N₂ oder Luft) keinesfalls Kältemittel beimischen – z. B. als Leck-Indikator. Kritische Verschiebung der Kältemittel-Zündgrenze bei Überdruck möglich! Umweltbelastung bei Leckage und beim Abblasen!

5.1 Druckfestigkeit prüfen

Kältekreislauf (Baugruppe) entsprechend EN 378-2 prüfen (oder gültigen äquivalenten Sicherheitsnormen). Der Verdichter wurde bereits im Werk einer Prüfung auf Druckfestigkeit unterzogen. Eine Dichtheitsprüfung (5.2) ist deshalb ausreichend.

Wenn dennoch die gesamte Baugruppe auf Druckfestigkeit geprüft wird:

⚠ Gefahr!
Prüfdruck des Verdichters darf die maximal zulässigen Drücke nicht überschreiten, die auf dem Typschild genannt sind! Bei Bedarf Absperrventile geschlossen halten!

5.2 Dichtheit prüfen

Kältekreislauf (Baugruppe) als Ganzes oder in Teilen auf Dichtheit prüfen – entsprechend EN 378-2 (oder gültigen äquivalenten Sicherheitsnormen). Dazu vorzugsweise mit getrocknetem Stickstoff einen Überdruck erzeugen.

5 Commissioning

The compressor is already thoroughly dehydrated, tested for leaks and under pressure with holding charge (N₂).

! Attention!
Test the strength pressure and the tightness of the entire plant preferably with dry nitrogen (N₂). Compressor must be put out of circuit when using dried air – keep the shut-off valves closed.

⚠ Danger!
By no means the compressor may be pressure tested with oxygen or other industrial gases!

⚠ Warning!
Never add refrigerant to the test gas (N₂ or air) – e. g. as leak indicator. Critical shift of the refrigerant ignition limit with high pressure possible! Environmental pollution with leakage or when deflating!

5.1 Strength pressure test

Evaluate the refrigerant circuit (assembly) according to EN 378-2 (or valid equivalent safety standards). The compressor had been already tested in the factory for strength pressure. Therefore a tightness test (5.2) is sufficient.

However, if the whole assembly is tested for strength pressure:

⚠ Danger!
Test pressure shall not exceed the maximum operating pressures indicated on the name plate! If necessary leave the shut-off valves closed!

5.2 Tightness test

Evaluate tightness of the entire refrigerant circuit (assembly) or parts of it – according to EN 378-2 (or valid equivalent safety standards) by using preferably an overpressure of dry nitrogen.

5 試運転

コンプレッサーは、すでに完全に脱水され、漏れテストを実施し、充填ガス (N₂) が封入された状態となっています。

! 注意!
全システムの耐圧強度と気密性を、できれば乾燥窒素 (N₂) でテストしてください。
乾燥空気を使用する場合は、コンプレッサーを回路から外します (シャットオフバルブは閉じたままにしてください)。

⚠ 危険!
コンプレッサーの耐圧テストに、酸素またはその他の工業ガスは決して使用しないでください。

⚠ 警告!
テストガス (N₂または空気) に、漏れ検出などの目的で決して冷媒を加えないでください。
高圧がかかると冷媒の点火温度が急激に変わるおそれがあります。冷媒が漏れたり、周囲に放出すると、環境汚染の原因となります。

5.1 耐圧強度テスト

EN 378-2 (または有効な同等の安全基準) に基づいて冷媒回路 (アセンブリー) を点検します。コンプレッサーはすでに出荷前に耐圧強度テストが実施されていますので、気密試験 (5.2章) のみで十分です。

ただし、アセンブリー全体の耐圧強度をテストする場合は次のことに注意してください。

⚠ 危険!
銘板に記載されている最高運転圧力を超えないようにしてください。必要な場合、シャットオフバルブは閉じたままにしてください。

5.2 気密試験

EN 378-2 (または有効な同等の安全基準) に基づいて、できれば乾燥窒素で超過圧することで冷媒全体またはその一部の気密を点検してください。



Gefahr!

Prüfdrücke und Sicherheits-
hinweise siehe Kapitel 5.1.

5.3 Evakuieren

Absperr- und Magnetventile öffnen.
Das gesamte System einschließlich
Verdichter auf Saug- und Hoch-
druckseite mit Vakuumpumpe evaku-
ieren.
Bei abgesperrter Pumpenleistung
muss ein "stehendes Vakuum" (= kein
Druckanstieg innerh. 2 Stunden)
kleiner als 1,5 mbar erreicht werden.
Wenn nötig Vorgang mehrfach wieder-
holen.



Achtung!

Mechanische Schäden möglich.
Verdichter nicht im Vakuum
starten!
Zuerst mit Kältemittel befüllen!

5.4 Kältemittel einfüllen

Nur zugelassene Kältemittel einfüllen
(siehe Kapitel 2).

- Bevor Kältemittel eingefüllt wird:
- Ölstand im Verdichter kontrollie-
ren.
- Verdichter nicht einschalten!
- Flüssiges Kältemittel direkt in den
Verflüssiger bzw. Sammler füllen.
- Nach Inbetriebnahme kann es not-
wendig werden, Kältemittel zu
ergänzen:
Bei laufendem Verdichter Kälte-
mittel auf der Saugseite einfüllen,
am besten am Verdampfer-Eintritt.

Bei Flüssigkeits-Einspeisung:



Achtung!

Gefahr von Nassbetrieb!
Äußerst fein dosieren!
Öltemperatur oberhalb 40°C
halten.



Gefahr!

Berstgefahr von Komponenten
und Rohrleitungen durch hydrau-
lischen Überdruck.
Überfüllung des Systems mit
Kältemittel unbedingt vermeiden!



Danger!

Test pressures and safety
references see chapter 5.1.

5.3 Evacuation

Open shut-off valves and solenoid
valves. Evacuate the entire system
including compressor using a vacuum
pump connected to the high and low
pressure sides.
A "standing vacuum" (i.e. pressure does
not rise within two hours) less than 1.5
mbar must be reached with shut-off
pump capacity.
If necessary repeat this procedure
several times.



Attention!

Mechanical damages possible.
Do not start compressor under
vacuum.
Charge refrigerant first!

5.4 Charging refrigerant

Charge only permitted refrigerants (see
chapter 2).

- Before refrigerant is charged:
- Check the compressor oil level.
- Do not switch on the compressor!
- Charge liquid refrigerant directly into
the condenser resp. receiver.
- After commissioning it may be
necessary to add refrigerant:
Charge the refrigerant from the
suction side while the compressor is
in operation. Charge preferably at the
evaporator inlet.

If liquid is charged:



Attention!

Danger of wet operation!
Charge small amounts at a time!
Keep the oil temperature above
40°C.



Danger!

Explosion risk of components and
pipelines by hydraulic
overpressure.
Avoid absolutely overcharging of
the system with refrigerant!



危険!

テスト圧と安全のための注意事項に
ついては5.1章を参照してください。

5.3 真空引き

シャットオフバルブと電磁弁を開きま
す。パキュウムポンプを高圧および低圧
側に接続し、コンプレッサーを含めてシ
ステム全体を真空引きします。
ポンプがオフの場合、「静止真空圧」(つ
まり圧力が2時間以内に上昇しない)は
1.5 mbar以下となる必要があります。
必要に応じてこの手順を数回繰り返
してください。



注意!

機械的な損傷のおそれ。
コンプレッサーを真空中で起動し
ないでください。
まず冷媒を充填してください。

5.4 冷媒の充填

必ず許可された冷媒を充填してください
(2章を参照)。

- 冷媒を充填する前に:
- コンプレッサーのオイルレベルを
点検する
- コンプレッサーをオンにしないで
ください!
- 液冷媒を直接コンデンサーまたはレ
シーバーに充填します。
- 試運転後に冷媒の補充が必要となる
ことがあります。
コンプレッサーの運転中に吸入側か
ら冷媒を充填してください。できれば
蒸発器の入口から充填してください。

液体が充填されている場合:



注意!

液運転の危険!
冷媒は少量ずつ充填してください。
オイル温度は40°C以上を維持して
ください。



危険!

過度の油圧がかかると、コンポーネ
ントと配管が破裂するおそれがあり
ます。
冷媒の過充填は絶対に避けてくだ
さい。

5.5 Kontrollen vor dem Start

- Ölstand
(im markierten Schauglasbereich)

Bei Verdichter-Austausch:



Achtung!

Es befindet sich bereits Öl im Kreislauf. Deshalb kann es erforderlich sein, einen Teil der Ölfüllung abzulassen.
Bei größeren Ölmengen im Kreislauf (z. B. durch vorausgegangenen Verdichterschaden) besteht zudem Gefahr von Flüssigkeitsschlägen beim Startvorgang.
Ölstand innerhalb markiertem Schauglasbereich halten!

- Einstellung und Funktion der Sicherheits- und Schutz-Einrichtungen
- Verzögerungszeit des Öldifferenzdruck-Schalters (falls installiert)
- Abschalt drücke der Hoch- und Niederdruck-Wächter
- Absperrventile geöffnet?

5.6 Startvorgang

Schmierung / Ölkontrolle



Gefahr!

Haare, Hände oder Kleidung können von Riementrieb oder Kupplung erfasst werden!
Schwere Verletzungen möglich.
Vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass der Motor nicht gestartet werden kann!

Anlage mit erhöhter Leerlauf-Drehzahl auf Betriebstemperatur bringen. Nach ca. 15 min. die Schmierung des Verdichters kontrollieren.

- Ölstand $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ Schauglashöhe (**wiederholte Kontrollen** innerhalb der ersten Betriebsstunden).
- Bei Bedarf Öldruck kontrollieren: mittels Manometer über den Service-Anschluss des Saug-Absperrventils und den Anschluss an der Ölpumpe.
Öldifferenzdruck (Sollwert):
..... 0,7 bis 3,5 bar

5.5 Checks before starting

- Oil level
(within range on sight glass)

When exchanging a compressor:



Attention!

Oil is already in the system. Therefore it may be necessary to drain a part of the oil charge. If there are large quantities of oil in the circuit (possibly from a preceding compressor damage), there is also a risk of liquid slugging at start.
Adjust oil level within the marked sight glass range!

- Setting and function of safety and protection devices
- Delay time of differential oil pressure switch (if installed)
- Cut-out pressures of the high- and low-pressure limiters
- Are the shut-off valves opened?

5.6 Start-up procedure

Lubrication / oil check



Danger!

Hair, hands or clothing can be caught in the belt drive or coupling! Serious injuries are possible. Ensure that motor cannot be started while commissioning

Bring plant up to operating temperature via increased high idle speed. Check lubrication of the compressor after approx. 15 minutes.

- Oil level $\frac{1}{4}$ to $\frac{3}{4}$ height of sight glass (**repeat checks** within the first hours of operation).
- Check oil pressure if necessary: using a manometer via the service connection of the suction shut-off valve and the connection at the oil pump.
Differential oil pressure (permissible values): 0.7 to 3.5 bar

5.5 起動前の点検

- オイルレベル
(サイトグラスから見える範囲)

コンプレッサーを交換する場合:



注意!

装置にはすでにオイルが注入されています。
そのため、オイルを一部抜き取らなくてはならない場合があります。
回路内のオイル量が多い場合(おそらく以前のコンプレッサーの損傷が原因)、起動時に液バックが発生する可能性があります。
オイルレベルをサイトグラスのマークの範囲内に調整してください。

- 安全および保護デバイスの設定と機能
- オイル差圧スイッチのディレイタイム(取り付けられている場合)
- 高圧および低圧リミッターのカットアウト圧力
- シャットオフバルブが開いているか

5.6 起動手順

潤滑/オイル点検



危険!

髪の毛、手、衣服がベルトドライブまたはクラッチに巻き込まれる可能性があります。
重傷を負う危険があります。
試運転中にモーターが始動しないように確実な措置を講じてください。

アイドルスピードを上げてプラントを動作温度にします。
約15分後にコンプレッサーの潤滑を点検します。

- オイルレベル: サイトグラスの $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{3}{4}$ の高さ(運転開始後1時間は繰り返し点検を行ってください)。
- 必要に応じて油圧を点検します。
圧力計を使用して、吸入シャットオフバルブのサービス接続口とオイルポンプの接続口で圧力を測定します。
オイル差圧(許容値): 0.7~3.5 bar

- Automatische Überwachung durch Öldifferenzdruck-Schalter, falls installiert.
"Öldruck" am Schraderventil (S. 12, Pos. 8), "LP" am Kurbelgehäuse (Pos. 4) anschließen.
Abschalt-Differenzdruck 0,65 bar, Verzögerungszeit 90 s.
Bei Sicherheits-Abschaltungen des Gerätes Störanalyse vornehmen.
Hinweise in Beschreibung des Öldifferenzdruck-Schalters beachten!

Wenn größere Ölmengen nachgefüllt werden sollen:

! Achtung!
Gefahr von Flüssigkeitsschlägen!
Ölrückführung überprüfen.

Schwingungen

Die gesamte Anlage insbesondere Verdichteraufbau, Antrieb (Keilriemen) flexible Rohrleitungen und Kapillarrohre auf abnormale Schwingungen prüfen. Wenn nötig, geeignete Maßnahmen treffen.

! Achtung!
Rohrbrüche sowie Leckagen am Verdichter und sonstigen Anlagen-Komponenten möglich!
Starke Schwingungen vermeiden!

Schaltheufigkeit

Der Verdichter sollte nicht häufiger als 10 mal pro Stunde gestartet werden. Dabei die Mindest-Laufzeit von 2 min. nicht unterschreiten.

Betriebsdaten überprüfen

- Verdampfungstemperatur
- Sauggastemperatur
- Verflüssigungstemperatur
- Druckgastemperatur
- Öltemperatur
- Schaltheufigkeit
- Riemenvorspannung

Betriebs-Datenprotokoll anlegen.

- Automatic monitoring by differential oil pressure switch, if installed.
Connect "oil pressure" to Schrader valve (page 12, item 8), "LP" to crankcase (item 4).
Differential cut-out pressure 0.65 bar, time delay 90 s.
When this device cuts out a subsequent fault diagnosis of the system is required.
Observe information in the description of the differential oil pressure switch!

If larger quantities of oil have to be added:

! Attention!
Danger of liquid slugging!
Check the oil return.

Vibrations

The whole plant, especially the compressor mounting, drive (V-belts), flexible pipelines and capillary tubes must be checked for abnormal vibrations. If necessary, take suitable measures.

! Attention!
Pipe fractures and leakages at compressor and other components of the plant possible!
Avoid strong vibrations!

Switching frequency

The compressor should not be started more than 10 times per hour. Thereby a minimum running time of 2 min. should be guaranteed.

Checking the operating data

- Evaporating temperature
- Suction gas temperature
- Condensing temperature
- Discharge gas temperature
- Oil temperature
- Switching frequency
- Initial belt tension

Prepare data protocol.

- Ölil差圧スイッチによる自動モニター（取り付けられている場合）
「油圧」をサービスバルブ（12ページの番号8）に、「LP」をクランクケース（番号4）に接続します。
カットアウト差圧は0.65 bar、ディレイタイムは90秒です。
この装置が遮断された場合は、装置の故障診断を行う必要があります。
オイル差圧スイッチに関する説明を遵守してください。

大量のオイルを注入した場合：

! 注意！
液バックが発生するおそれがあります。
オイル戻りを点検してください。

振動

プラント全体、特にコンプレッサー取付け、ドライブ（Vベルト）、フレキシブルな配管やキャピラリーチューブに異常な振動がないか点検する必要があります。必要に応じて適切な措置を講じてください。

! 注意！
配管の破損やコンプレッサーとその他のプラントコンポーネントに漏れが生じるおそれがあります。
強い振動が加わらないようにしてください。

切換え頻度

コンプレッサーは1時間につき10回以上始動しないでください。回数を制限することで、2分間の最低運転時間が保証されます。

運転データの点検

- 蒸発温度
- 吸入ガス温度
- 凝縮温度
- 吐出ガス温度
- 油温
- 切換え頻度
- ベルトのプリテンション

データプロコトルを用意してください。

6 Betrieb / Wartung



Gefahr!

Haare, Hände oder Kleidung können von Riementrieb oder Kupplung erfasst werden! Schwere Verletzungen möglich. Vor Wartungsarbeiten sicherstellen, dass der Motor nicht gestartet werden kann!

6.1 Regelmäßige Kontrollen

Anlage entsprechend den nationalen Vorschriften regelmäßig prüfen. Dabei folgende Punkte kontrollieren:

- Betriebsdaten (vgl. Kapitel 5.6)
- Ölversorgung und Filtertrockner (vgl. Kapitel 5.6)
- Schutz-Einrichtungen und alle Teile zur Überwachung des Verdichters (siehe Kapitel 4)
- Riemen-Vorspannung nach Einlaufzeit nochmals kontrollieren
- Verschraubungen und elektrische Kabel-Verbindungen auf festen Sitz prüfen.
- Schraubenanzugsmomente siehe KW-550
- Kältemittelfüllung, Dichtheitsprüfung
- Betriebs-Datenprotokoll pflegen

Integriertes Druckentlastungsventil

Das Ventil ist wartungsfrei.

Allerdings kann es nach Abblasen auf Grund abnormaler Betriebsbedingungen zu stetiger Leckage kommen. Folgen sind Minderleistung und erhöhte Druckgastemperatur. Ventil prüfen und ggf. austauschen.

6 Operation / Maintenance



Danger!

Hair, hands or clothing can be caught in the belt drive or coupling! Serious injuries are possible. Ensure that motor cannot be started while carrying out maintenance work!

6.1 Regular checks

Examine regularly the plant according to national regulations. Check the following points:

- Operating data (chapter 5.6)
- Oil supply and filter dryer (chapter 5.6)
- Protection devices and all compressor monitoring parts (see chapter 4)
- Check initial belt tension again after running-in period
- Check screwed joints and electrical cable connections on tight fitting.
- Tightening torques see KW-550
- Refrigerant charge, tightness test
- Update data protocol

Internal pressure relief valve

The valve is maintenance free.

Opening of the valve due to abnormal operating conditions, however, may result in steady leakage. Consequences are losses in capacity and increased discharge temperature. Check and replace the valve in this case.

6 運転/メンテナンス



危険!

髪の毛、手、衣服がベルトドライブまたはクラッチに巻き込まれる可能性があります。重傷を負う危険があります。メンテナンス作業中に絶対にモーターが始動しないようにしてください。

6.1 定期点検

国の法規に従ってプラントの点検を定期的 to 実施してください。以下の項目を点検してください。

- 運転データ (5.6 章)
- オイル供給とフィルタードライヤー (5.6 章)
- 保護デバイスとすべてのコンプレッサモニター部品 (4 章を参照)
- 慣らし運転期間後にベルトのプリテンションを再度点検
- 電気ケーブル接続部とボルト締付け部が確実に取り付けられているか
- 締付けトルク (KW-550 を参照)
- 冷媒充填量、気密試験
- データプロトコルの更新

内部圧力逃し弁

この弁はメンテナンス不要です。

ただし異常な運転条件下で開弁を繰り返すと、常時漏れが発生するおそれがあります。その結果、性能が低下し、吐出温度が上昇します。その場合は弁を点検し、必要に応じて交換してください。

Arbeitsventile

sind für wartungsfreien Betrieb ausgelegt. Trotzdem empfiehlt sich eine Überprüfung nach Betriebsstörungen und im Zusammenhang mit Ölwechsel (etwa alle 10 000 bis 12 000 Betriebsstunden).

Siehe Wartungsanleitung KW-540.

Working valves

are designed for maintenance free operation. It is however recommended to make an inspection after operating failures and in conjunction with an oil change (approx. every 10 000 to 12 000 operating hours).

See Maintenance Instruction KW-540.

ワーキングバルブ

ワーキングバルブはメンテナンスフリーとして設計されています。しかし、作動異常後やオイル交換の際には（約 10,000～12,000時間の作動時間毎）点検を行うことをお勧めします。

メンテナンス指示書 KW-540 を参照してください。

6.2 Elektromagnet-Kupplung ausbauen

! Achtung!

Verdichterschaden möglich!
Beim Ausbau der Kupplung darf die Welle keinesfalls durch Hebeln zur Antriebsseite hin verschoben werden!
Kupplung genau nach Anleitung des Herstellers ausbauen.

Ausbau-Beispiel für LINNIG Kupplung LA16 (siehe auch Abb. 4):

- Stromversorgung unterbrechen und Verdichter auf mindestens 40°C abkühlen lassen.
- Keilriemen entfernen
- Zentrale Spannschraube herausdrehen (S. 8, Abb. 4, Pos. 11), bis der Bund am Sicherungsring aufliegt und die Kupplung abdrückt (integrierte Abziehvorrichtung).
- Spannschraube weiterdrehen, bis sich die Kupplung von der Welle gelöst hat. Kupplung abnehmen.
- Magnet abschrauben.
- Magnet und Kupplung reinigen und prüfen, ggf. ersetzen.

6.2 Removing the electro-magnetic clutch

! Attention!

Compressor damage possible!
The shaft must never be forced towards the drive side by the use of levers to remove the clutch!
By removing the electro-magnetic clutch keep exactly to the instructions of the manufacturer.

Removal example for LINNIG clutch LA16 (see also fig. 4):

- De-energize compressor and have it cooled down to at least 40°C.
- Remove V-belts
- Screw out central straining screw (page 8, fig. 4, item 11) until the collar touches the circlip and the clutch pushes off (integrated pulling device).
- Turn straining screw further, until the coupling separates from the shaft. Remove coupling.
- Screw off magnet.
- Clean and check magnet and coupling. Replace if necessary.

6.2 電磁クラッチの取外し

! 注意!

コンプレッサーが損傷するおそれがあります。
クラッチを取り外す際に、レバーを使ってシャフトをドライブ側にずらさないでください。
電磁クラッチはメーカーの指示に厳密に従って取り外してください。

LINNIGクラッチLA16の取外し（例）（図4も参照）：

- コンプレッサーをオフにして最低 40°C まで冷まします。
- V ベルトを取り外します。
- 中央のテンションボルト（8 ページ、図4、番号 11）を、カラーがサークリップに触れてクラッチが押し外されるまで緩めます（一体型ブラー）。
- クラッチがシャフトから外れるまで、テンションボルトをさらに緩めます。クラッチを取り外します。
- マグネットのネジを外します。
- マグネットとクラッチを清掃し、点検します。必要に応じて交換してください。

6.3 Wellenabdichtung

Eine routinemäßige Überprüfung der Wellenabdichtung ist im Regelfall nicht erforderlich.

Die Wellenabdichtung arbeitet mit einer Ölvorlage, die ein Austreten von Kältemittel verhindert. Das Öl bildet einen dünnen Schmier- und Dichtfilm und trägt zusätzlich zur Kühlung der Wellenabdichtung bei.

Leckölmengen bis ca. 0,05 cm³ pro Betriebsstunde liegen im zulässigen Toleranzbereich. Austretendes Öl wird von einem Filzring aufgefangen. Bei Bedarf Filzring austauschen.

Während der Einlaufzeit der neuen Gleitringdichtung (ca. 250 Stunden) kann eine erhöhte Leckölmenge austreten.

Schädliche Einflüsse auf die Wellenabdichtung:

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

Durch diese Einflüsse kann die Wellenabdichtung undicht werden und muss getauscht werden. Ursache für Undichtheit ermitteln und beseitigen!

Detaillierte Hinweise zum Tausch der Wellenabdichtung siehe Wartungsanleitung KW-540.

6.3 Shaft seal

It is not necessary to make a regular routine inspection of the shaft seal.

The shaft seal works with an oil barrier, which prevents leakage of the refrigerant. The oil forms a thin lubricant and sealing film and also contributes to cooling the shaft seal.

Leakage oil quantities up to 0.05 cm³ per hour are within the permitted tolerance range. Emerging oil is caught by a felt ring. Replace the felt ring if required.

During the running-in period of the new shaft seal (about 250 hours) an increased oil leak rate may occur.

Damaging influences on shaft seal:

- insufficient suction gas superheat, especially with wet operation
- excessive belt tension
- impacting belts
- thermal overload (operation outside of application limits)
- frequent oscillation
- long shut-off periods
- material deposits
- contaminations from the system

These influences can cause the shaft seal to become leaky and require replacement. Determine and eliminate cause for leakiness!

Detailed instructions for changing the shaft seal see Maintenance Instruction KW-540.

6.3 シャフトシール

シャフトシールの定期点検は基本的に必要ありません。

シャフトシールは、冷媒の漏れを防止するオイルバリアと共に作用します。オイルは薄い潤滑膜とシーリングフィルムを形成し、シャフトシールの冷却も行います。

運転1時間あたりで0.05 cm³以下の漏れは許容範囲内です。漏れ出たオイルはフェルトリングに回収されます。必要に応じてフェルトリングを交換してください。

新品のシャフトシールの慣らし運転中は（約250時間）オイルの漏れる量が増える場合があります。

シャフトシールへの悪影響：

- 吸入ガス過熱が不十分、特に液運転の場合
- 過度なベルトテンション
- ベルトへの影響
- 熱過負荷（適用制限外での運転）
- 頻繁な振動
- 長期間停止する場合
- 物質の堆積
- システムからの汚染

これらの影響はシャフトシールの漏れを引き起こし、交換が必要となることがあります。漏れの原因を特定し、問題を解消してください。

シャフトシールの交換について、詳しくはメンテナンス指示書KW-540を参照してください。

6.4 Ölwechsel

Bei ordnungsgemäß betriebenen Anlagen ist ein Wechsel des Kältemaschinenöls nicht zwingend erforderlich. Lediglich Verunreinigungen aus den Anlagenkomponenten oder Betrieb außerhalb der Anwendungsbereiche können zu Ablagerungen im Schmieröl führen und es dunkel verfärben. In diesem Fall Öl wechseln. Dabei auch Ölfilter und Magnetstopfen reinigen. Die Ursache für Betrieb außerhalb der Anwendungsbereiche ermitteln und beheben.

Empfehlung: Etwa alle 3 Jahre bzw. 10 000 .. 12 000 Betriebsstunden Öl und ggf. Öltrockner wechseln, Ölfilter und Magnetstopfen reinigen.

Ölsorten: siehe Kapitel 2.



Achtung!

Esteröle sind stark hygroskopisch. Feuchtigkeit wird im Öl chemisch gebunden. Es kann nicht oder nur unzureichend durch Evakuieren entfernt werden. Äußerst sorgsamer Umgang erforderlich: Lufteintritt in Anlage unbedingt vermeiden. Nur Original verschlossene Ölgebinde verwenden!

Altöl Umwelt gerecht entsorgen!

6.4 Oil changing

Changing the compressor oil is not necessarily required for plants which are operated in a normal fashion. Only impurities from the plant components or operation outside the application ranges can lead to deposits in the lubrication oil and darken its color. Change the oil in this case. Clean the oil filter and magnetic plug as well. Determine and eliminate the cause for operation outside the application ranges.

Recommendation: Change oil and oil dehydrator (if necessary), and clean oil filter and magnetic plug approx. every three years or 10 000 .. 12 000 operating hours.

Oil types: see chapter 2.



Attention!

Ester oils are strongly hygroscopic. Moisture is chemically compounded with these oils. It cannot be, or only insufficiently, removed by evacuation. Handle very carefully: Avoid air admission into the plant and oil can. Use only originally closed oil drums.

Dispose of waste oil properly!

6.4 オイル交換

通常運転を行うシステムでは、コンプレッサーオイルの交換は必ずしも必要ではありません。システムコンポーネントから不純物が生じる場合や適用範囲外で運転する場合にのみ、潤滑油に沈殿物が生じたり、色が黒ずんでくる可能性があります。この場合はオイルを交換してください。同時に、オイルフィルターとマグネットプラグも清掃してください。適用範囲外での運転が行われた原因を特定し、問題を解消してください。推奨：約3年毎、または10,000～12,000時間の作動時間毎にオイルとオイルドライヤー（必要な場合）を交換し、オイルフィルターとマグネットプラグを清掃してください。

オイルの種類：2章を参照してください。



注意！

エステル系オイルは非常に吸湿性が高いオイルです。湿気はこれらのオイルと化学的に結合しますので、真空引きしても十分に除去できない可能性があります。そのため、エステルオイルは極めて慎重に取り扱い、空気がプラント内またはオイル缶に侵入しないようにしてください。必ずオリジナルのシール付きオイル容器を使用してください。

排油は環境保護規定に従って廃棄してください！

6.5 Längerer Stillstand



Achtung!

Beim Start Gefahr von Flüssigkeitsschlägen!
Beschädigung der Wellenabdichtung und Kältemittelverlust möglich!
Bei längeren Stillstandszeiten (Wintermonate) die Anlage monatlich für ca. 15 min in Betrieb nehmen.

6.5 Longer period of disuse



Attention!

When starting danger of liquid slugging!
Damage to the shaft seal and loss of refrigerant are possible!
During longer shut-off periods (winter months), commission the plant for approx. 15 minutes once a month.

6.5 長期間にわたる使用停止



注意!

運転開始時に液バックが発生するおそれがあります。
シャフトシールの損傷や冷媒の損失が起こるおそれがあります。
長期間にわたって使用を停止する場合（冬期）、月に1回プラントの試運転を約15分間行ってください。

7 Außer Betrieb nehmen

Demontage des Verdichters

Bei Reparatureingriffen, die eine Demontage notwendig machen, oder bei Außer-Betriebnahme:

Absperrventile am Verdichter schließen. Kältemittel absaugen. Kältemittel nicht abblasen, sondern Umwelt gerecht entsorgen!



Warnung!

Verdichter kann unter Druck stehen!
Schwere Verletzungen möglich.
Schutzbrille tragen!

Verschraubungen oder Flansche an den Verdichter-Ventilen öffnen. Verdichter ggf. mit Hebezeug entfernen.

Verdichter entsorgen

Öl am Verdichter ablassen.
Altöl Umwelt gerecht entsorgen!

Verdichter reparieren lassen oder Umwelt gerecht entsorgen.

7 De-commissioning

Dismantling the compressor

For repair work, that makes dismantling necessary, or when decommissioning them:

Close the shut-off valves at the compressor. Pump-off the refrigerant. Do not release the refrigerant but dispose it properly!



Warning!

Compressor can be under pressure!
Severe injuries possible.
Wear safety goggles!

Open the threaded joints or flanges at the compressor valves. Remove the compressor if necessary with a hoisting tool.

Disposing the compressor

Drain the oil at the compressor. Dispose of waste oil properly!

Have the compressor repaired or disposed properly!

7 稼働停止

コンプレッサーの取外し

コンプレッサーを取り外して修理を行う必要がある場合や稼働を停止する場合の手順:

コンプレッサーのシャットオフバルブを閉じます。冷媒をポンプで排出します。冷媒は放出せず、環境保護規定に従って廃棄してください!



警告!

コンプレッサーには内圧がかかっている場合があります。
重傷を負う危険があります。
安全メガネを着用してください。

コンプレッサー弁のネジ付きジョイントまたはフランジを開きます。必要に応じてリフト装置を使用し、コンプレッサーを取り外します。

コンプレッサーの廃棄処分

コンプレッサー内のオイルを抜き取ってください。排油は環境保護規定に従って廃棄してください!

コンプレッサーは修理に出すか、環境保護規定に従って廃棄してください!

摘要

Grid area for the summary text.





株式会社 ビツァー・ジャパン
〒534-0024 大阪府大阪市都島区東野田町 1-10-13
イマス M-1 ビル 2F
Tel 06-6948-8592 // Fax 06-6948-8593
www.bitzer.jp // info@bitzer.jp

Subject to change // Änderungen vorbehalten // 予告なく変更する場合があります。 // 80420701 // 05.2010