

# 取扱説明書

## BETRIEBSANLEITUNG OPERATING INSTRUCTIONS

SB-100-5

**Halbhermetische  
Schraubenverdichter**

**Semi-hermetic  
Screw Compressors**

**半密閉型  
スクリューコンプレッサー**

Typen: HS.53-3, HS.64, HS.74

Types: HS.53-3, HS.64, HS.74

型式 : HS.53-3, HS.64, HS.74

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 Elektrischer Anschluss	11	4 Electrical connection	11	4 電気接続	11
5 In Betrieb nehmen	15	5 Commissioning	15	5 試運転	15
6 Betrieb / Wartung	23	6 Operation / Maintenance	23	6 運転 / メンテナンス	23
7 Außer Betrieb nehmen	25	7 De-commissioning	25	7 運転停止	25

### 1 Sicherheit

Diese Kältemittel-Verdichter sind zum Einbau in Maschinen entsprechend der **EU-Maschinenrichtlinie** 2006/42/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).\*

### 1 Safety

These refrigeration compressors are intended for installation in machines according to the **EU Machinery Directive** 2006/42/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).\*

### 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** 2006/42/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基づいてこれらの機械に取り付けられ、全体が該当する法規定を満たしている場合に限り、コンプレッサーの運転が許可されます（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）。\*

### 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.

### 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.

### 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するすべての作業は、必ず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。

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 und EN 60335),
- die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln,
- die EU-Richtlinien,
- Länder spezifische Bestimmungen.

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.

コンプレッサーは最新の技術と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お手元に大切に保管してください。

## 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.

## 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 and EN 60335),
- generally acknowledged safety standards,
- EU directives,
- national regulations.

## 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、コンプレッサユニットに関す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。

以下のすべての法規・規則を遵守する必要があります。

- 特別安全規則および標準（EN 378、EN 60204、EN 60335など）
- 一般に認められている安全基準
- EU 指令
- 各国の規定

## Safety references

are instructions intended to prevent hazards.

Safety references 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.

## 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。

安全基準は必ず遵守してください！

### 注意！

装置が損傷する危険を防止するための指示です。

### 注意！

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****⚠ Warnung!**

Der Verdichter ist im Auslieferungszustand mit Schutzgas gefüllt (**Überdruck** ca. 0,5 .. 1 bar). Bei unsachgemäßer Handhabung sind Verletzungen von Haut und Augen möglich. Bei Arbeiten am Verdichter Schutzbrille tragen! Anschlüsse nicht öffnen, bevor Überdruck abgelassen ist.

**⚠ Vorsicht!**

Im Betrieb können OberflächenTemperaturen von über 60°C bzw. unter 0°C auftreten. Schwere Verbrennungen und Erfrierungen möglich. Zugängliche Stellen absperren und kennzeichnen. Vor Arbeiten am Verdichter: Gerät ausschalten und abkühlen lassen.

**⚠ Achtung!**

Gefahr von Verdichterausfall! Schraubenverdichter nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betreiben!

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

**⚠ Warnung!**

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

**General safety references****⚠ Warning!**

The compressor is under pressure with a holding charge to a pressure of 0.5 to 1 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.

**⚠ Caution!**

During operation **surface temperatures** exceeding 60°C or below 0°C can be reached. Serious burns and frostbite are possible. Lock and mark accessible sectors. Before working on the compressor: Switch off and allow to cool down.

**⚠ Attention!**

Danger of severe compressor damage! Operate screw compressors only in the prescribed rotating direction!

For any work on the compressor after the plant has been commissioned:

**⚠ Warning!**

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

**一般安全注意事項****⚠ 警告！**

コンプレッサーには、**大気圧より0.5~1 bar高い内部圧力**がかっています。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す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！**

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。深刻な火傷や凍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。コンプレッサーに関する作業を行う前に装置の電源を切り、冷ましてください。

**⚠ 注意！**

コンプレッサーに重大な損傷を与えるおそれがあります！スクリューコンプレッサーは必ず規定の回転方向で運転してください！

プラントの試運転後のコンプレッサーでの作業について：

**⚠ 警告！**

コンプレッサーには圧力がかっています！不適切に取り扱うと、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！

## 2 Anwendungsbereiche

## 2 Application ranges

## 2 適用範囲

Zulässige Kältemittel Permitted refrigerants ① 使用が許可される冷媒	HFKW/HFC R134a - R404A - R507A	(H) FCKW/(H)CFC R22
Ölfüllung Oil charge 充填オイル	BITZER BSE 170 ②	$t_0 -5 \sim -50^\circ\text{C}, t_c < 45^\circ\text{C}$ : BITZER B 100 ②
Einsatzgrenzen Application ranges 適用範囲	siehe Prospekt SP-100 / Handbuch SH-100 und BITZER Software see brochure SP-100 / Manual SH-100 and BITZER Software カタログ SP-100/ マニュアル SH-100 と BITZER ソフトウェアを参照してください。	

① Weitere Kältemittel auf Anfrage

② Hinweise im Handbuch SH-100  
unbedingt beachten

① Further refrigerants on request

② Pay attention to the recommendations  
in manual SH-100

① その他の冷媒についてはお問い合わせください。

② マニュアル SH-100 の推奨事項を確認してください。

Bei Betrieb im Unterdruck-Bereich,  
Gefahr von Lufteintritt auf der  
Saugseite. Besondere Maßnahmen  
können erforderlich werden.

Im Falle von Lufteintritt:

### Achtung!

Chemische Reaktionen möglich  
sowie überhöhter  
Verflüssigungsdruck und Anstieg  
der Druckgastemperatur.

### Warnung!

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

For operation in the vacuum range,  
danger of air admission at the suction  
side. Special measures might become  
necessary.

In the case of air admission:

### Attention!

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

### Warning!

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

真空下での運転時には、吸入口から空気が  
吸引される危険があるため、特別な措置が  
必要となる場合があります。

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。

### 警告 !

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 !

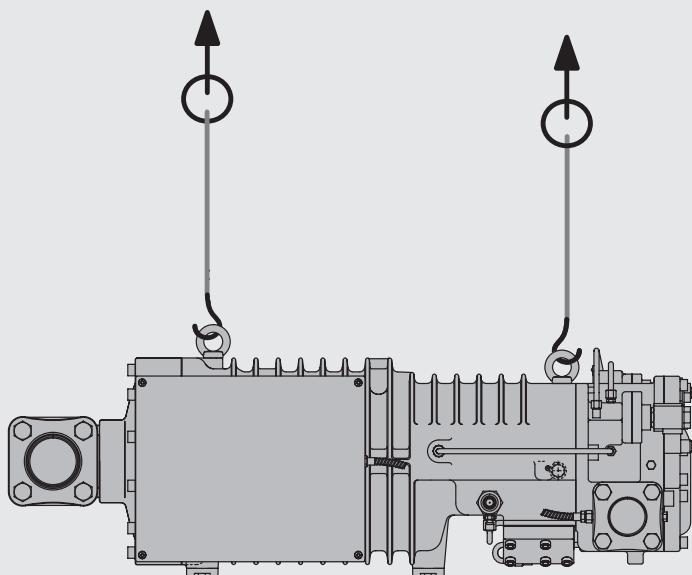


Abb. 1 Verdichter anheben

Fig. 1 Lifting the compressor

図 1 コンプレッサーの吊り上げ

### 3 Montage

#### 3.1 Verdichter transportieren

Verdichter entweder verschraubt auf der Palette transportieren oder an Transportösen anheben (siehe Abbildung 1).



##### Achtung!

Verdichter keinesfalls an den Rohrleitungen anfassen!  
Verdichterschaden möglich!  
An Transportösen anheben!

### 3 Mounting

#### 3.1 Compressor transport

Transport the compressor either screwed on a pallet or lift it using the eyebolts (see figure 1).



##### Attention!

Do not touch compressor on pipe tubes!  
Danger of compressor damage!  
Use eyebolts for lifting!

### 3 取付け

#### 3.1 コンプレッサーの搬送

コンプレッサーを搬送する場合には、パレットにネジ止めするか、もしくはアイボルトを使用して吊り上げます（図 1 を参照）。



##### 注意！

コンプレッサーの配管パイプをつかまないでください！  
コンプレッサーが損傷するおそれがあります！  
アイボルトを使用して吊り上げてください！

#### 3.2 Verdichter aufstellen

##### Aufstellort

Den Verdichter waagerecht aufstellen.

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

##### Schwingungsdämpfer

Die Verdichter können starr montiert werden. Zur Verringerung von Körperschall empfiehlt sich jedoch die Verwendung der speziell abgestimmten Schwingungsdämpfer (Zubehör).

#### 3.2 Compressor installation

##### Place of installation

Install the compressor horizontally.

For operation under extreme conditions (e.g. aggressive or corrosive atmospheres, low ambient temperatures etc.) suitable measures must be taken, consultation with BITZER is recommended.

##### Anti-vibration mountings

The compressors can be mounted rigidly. The use of anti-vibration mountings especially matched to the compressors (accessory) is recommended however to reduce the transmission of body radiated noise.

#### 3.2 コンプレッサーの取付け

##### 設置場所

コンプレッサーは水平に設置してください。

極端な状況（腐食が起きやすい環境、低い外気温など）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、できれば BITZER 社にご相談ください。

##### 防振ゴム

コンプレッサーは固定取付けすることができます。その際にはコンプレッサー専用の防振ゴム（アクセサリー）を使用し、本体から広がる騒音の伝達を抑えることをお勧めします。

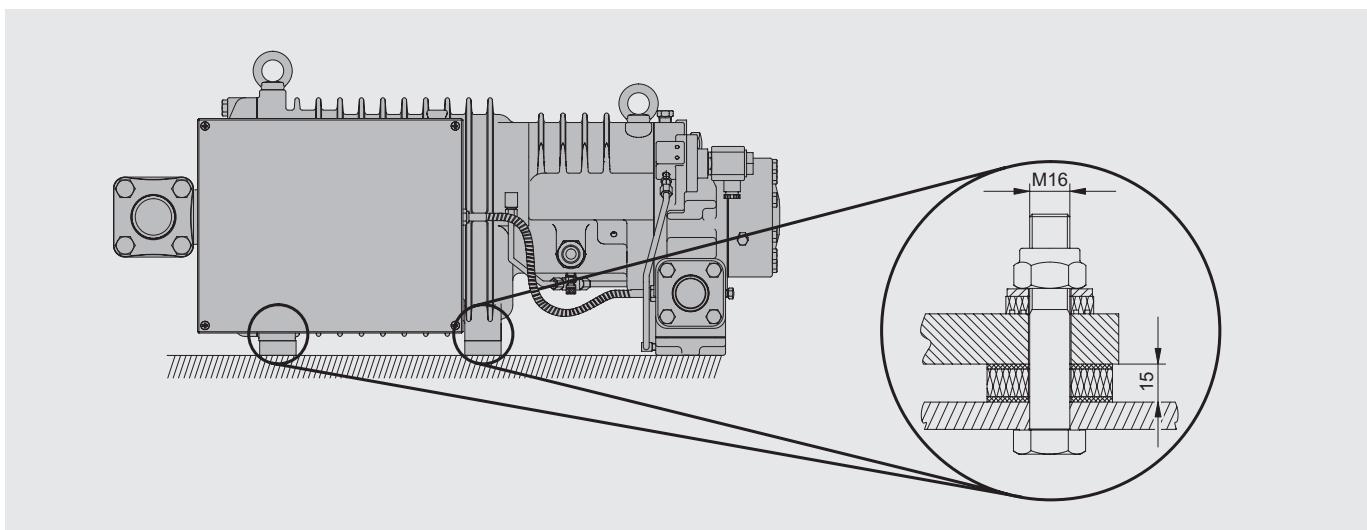


Abb. 2 Schwingungsdämpfer

Fig. 2 Anti-vibration mounting

図 2 防振ゴム

Bei Montage auf Bündelrohr-Wärmeübertragern:

#### Achtung!

Verdichter nicht starr auf Wärmeübertrager montieren. Wärmeübertrager nicht als tragendes Element verwenden! Beschädigung des Wärmeübertragers möglich (Schwingungsbrüche). Schwingungsdämpfer verwenden!

Schwingungsdämpfer montieren:  
Siehe Abbildung 2. Dabei die Schrauben anziehen, bis erste Verformungen der oberen Gummischeibe sichtbar werden.

When mounting on shell and tube heat exchangers:

#### Attention!

Do not mount the compressor solidly on the heat exchanger. Do not use the heat exchanger as load-carrier!  
Damage of the heat exchanger is possible (vibration fractures). Use anti-vibration mountings!

シェルアンドチューブタイプの熱交換器に取り付ける場合 :

#### 注意！

コンプレッサーを熱交換器上に固定して取り付けないでください。  
熱交換器を荷負受け台として使用しないでください！  
熱交換器が損傷するおそれがあります（振動破損）。  
防振ゴムを使用してください！

### 3.3 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!

Lufteintritt unbedingt vermeiden!  
Absperrventile bis zum Evakuieren geschlossen halten.

### 3.3 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.

### 3.3 配管の接続

#### 警告！

コンプレッサーには圧力がかかっています。  
皮膚や目にけがを負うおそれがありますので、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！

空気が絶対に侵入しないようにしてください！  
圧力を抜く作業をするまで、シャットオフバルブは閉じておいてください。

! Verschlussblech entfernen !  
Remove sealing plate !  
封止プレートを取り外してください !

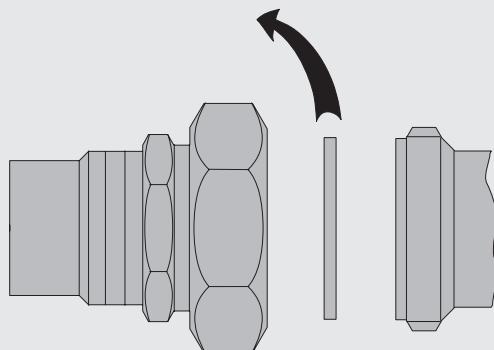


Abb. 3 Rohrverschraubung: Öleinspritzung

Fig. 3 Screwed pipe connection: oil injection

図 3 ネジ式配管接続口：オイルインジェクション

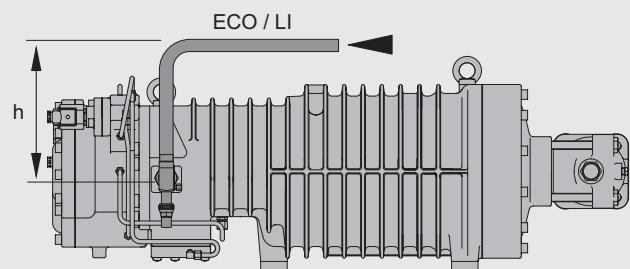


Abb. 4 Rohrführung bei Economiser und Kältemittel-Einspritzung

Fig. 4 Piping with Economiser and liquid injection

図 4 エコノマイザーおよび液インジェクションを装備している場合の配管

## Rohr-Anschlüsse

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



### Achtung!

Ventile nicht überhitzen!  
Zum Löten oder Schweißen Rohrabschlüsse und Buchsen demontieren!  
Ventile und Lötadapter kühlen, auch hinterher!  
Maximale Löttemperatur 700°C.

## Pipe connections

The pipe connections are designed to accept tubes with standard millimetre 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!  
Dismantle pipe connections and bushes for brazing or welding!  
Cool valves and brazing adaptors even afterwards!  
Max. brazing temperature 700°C.

## 配管の接続

配管接続口は、標準のミリメーター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。ろう付け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。  
ろう付けやはんだ付けを行う場合は、配管接続口とブッシュを取り外してください！  
その後、バルブとろう付けアダプターを冷却してください！  
ろう付け温度は 700°C 以下です。

## Rohrleitungen

Grundsätzlich nur Rohrleitungen und Anlagen-Komponenten verwenden, die

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



### Achtung!

Ventile nicht überhitzen!  
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).



Hinweise zum Einbau  
saugseitiger Reinigungsfilter  
siehe Handbuch SH-100.

Rohrleitungen so führen, dass während des Stillstands keine Überflutung des Verdichters mit Öl oder flüssigem Kältemittel möglich ist.  
Hinweise im Handbuch SH-100 unbedingt beachten.

## Pipe lines

Only use tubes 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.



### Attention!

Do not overheat the valves!  
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).

## 配管

チューブやその他の部品は以下のもの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



### 注意！

バルブが過熱しないようにしてください。  
配管が長いプラントの場合、または保護ガスなしで溶接を行った場合には、吸入側に洗浄フィルター（メッシュサイズ：25 µm 以下）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（特別に調整された細孔サイズのモレキュラーシール）。



吸入側洗浄フィルターの取付け指示についてはマニュアル SH-100 を参照してください。



Recommendation for mounting of suction side cleaning filters see manual SH-100.

Pipes should be laid out so that the compressor cannot be flooded with oil or liquid refrigerant during standstill. Observe the recommendations in Manual SH-100.

運転停止中にコンプレッサーがオイルや液体で溢れないように配管する必要があります。

マニュアル SH-100 の推奨事項を確認してください。

Leitungen für Economizer und Kältemittel-Einspritzung vom Anschluss aus zunächst nach oben führen. Dies vermeidet Ölverlagerung und Beschädigung der Komponenten durch hydraulische Druckspitzen. Siehe Abb. 4 und Technische Information ST-610.

#### Ölfilter montieren

Alu-Dichtscheiben für die Anschlussadapter einölen. Die Filterpatrone bis zum Anschlag einschauben, dann wieder um 1/4 Umdrehung lösen.

#### Zusatzanschlüsse zum Evakuieren

Bei großem Systemvolumen für die Evakuierung groß dimensionierte, absperrbare Zusatzanschlüsse auf Druck und Saugseite einbauen. Abschnitte, die durch Rückschlagventile abgesperrt sind, müssen über separate Anschlüsse verfügen.

Lines for economiser and liquid injection must first rise vertically from the injection point. This avoids oil migration and damage of components through hydraulic peaks. See fig. 4 and Technical Information ST-610.

#### Mounting the oil filter

Oil the alu-gaskets for the connection adaptor. Screw in the filter cartridge until tight and then release it by a quarter of a turn.

#### Additional connections for evacuation

It is recommended with larger volume systems that generously sized additional connections, which can be shut-off, should be fitted to the suction and discharge sides for evacuation purposes. Sections which are closed by a check valve must have separate connections available.

エコノマイザーおよび液インジェクション用のラインは、まずインジェクションポイントから垂直に上に伸ばしてください。これにより、オイルの移動と油圧ピークによるコンポーネントの損傷を防ぐことができます。図4と技術情報ST-610を参照してください。

#### オイルフィルターの取付け

接続アダプター用のアルミガスケットにオイルを塗布します。フィルターカートリッジを最後までねじ込み、その後4分の1回転緩めます。

#### 真空引き用補助接続口

容量の大きいシステムの場合には、真空引き用に十分なサイズの遮断可能な補助接続口を吸入側と吐出側に取り付けることをお勧めします。また、チェックバルブにより閉じられるセクションには、独立した接続口を設ける必要があります。

## Anlaufentlastung und Leistungsregelung

Position der Magnetventile siehe Abb. 5.

## Start unloading und Capacity control

Position of solenoid valves see fig. 5.

## アンロード開始運転と容量制御

電磁弁の位置については図 5 を参照してください。

Typen Types 型式	Leistungsregelung: Capacity control: ① 容量制御 :	Vollast (100%) Full load (100%) 全負荷 (100%)	1. Stufe (ca. 75%) 1. Step (approx. 75%) 第 1 ステップ (約 75%)	2. Stufe (ca. 50%) 2. Step (approx. 50%) 第 2 ステップ (約 50%)	Anlaufentlastung Start unloading アンロード開始運転
HS.53-3		CR1 = ● CR2 = ●	CR1 = ○ CR2 = ●	CR1 = ○ CR2 = ○	CR1 = ○ CR2 = ○
HS.64		CR1 = ● CR2 = ●	CR1 = ○ CR2 = ●	CR1 = ○ CR2 = ○	CR1 = ○ CR2 = ○
HS.74		CR1 = ● CR2 = ●	CR1 = ● CR2 = ○	CR1 = ○ CR2 = ○	CR1 = ○ CR2 = ○
① Effektive Leistungsstufen sind von den Betriebsbedingungen abhängig		① Effective capacity stages are dependent upon operating conditions			
○ Magnetventil stromlos		○ Solenoid coil de-energized			
● Magnetventil unter Spannung		● Solenoid coil energized			
① 有効な容量ステップは運転条件によって異なります。				○ 電磁コイルが非通電	
● 電磁コイルが通電					

HS.53-3

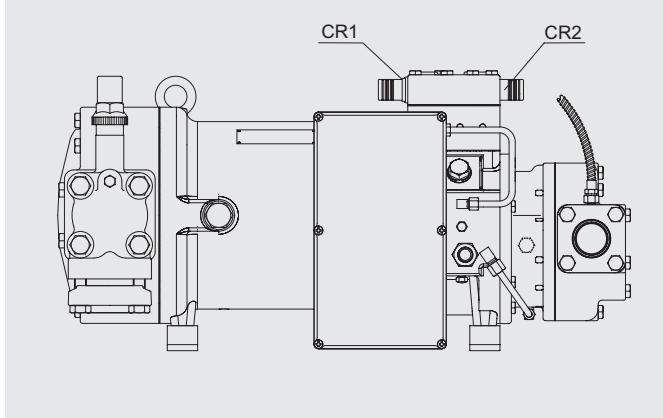


Abb. 5 Anordnung der Magnetventile

HS.64 / HS.74

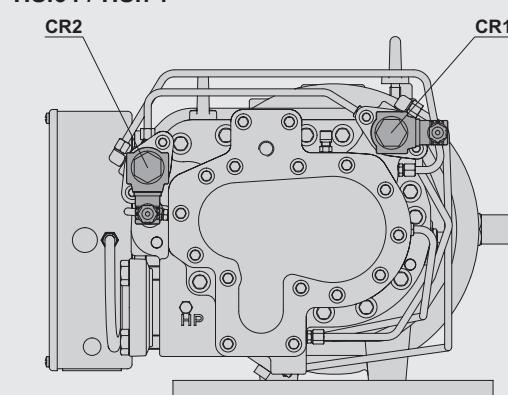
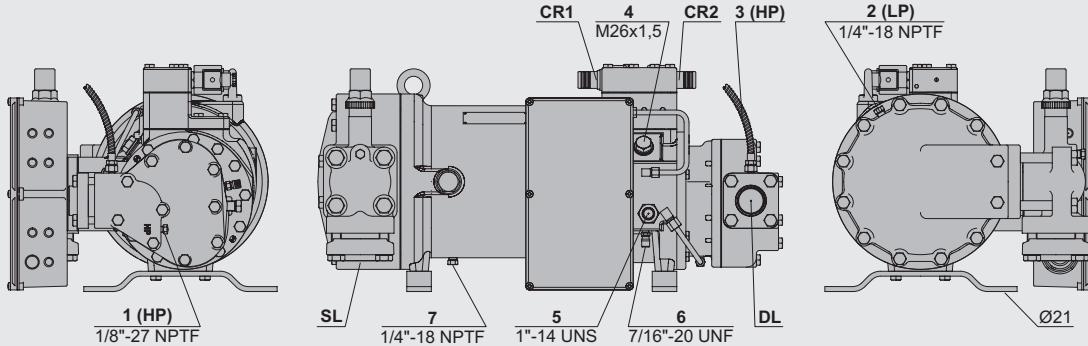
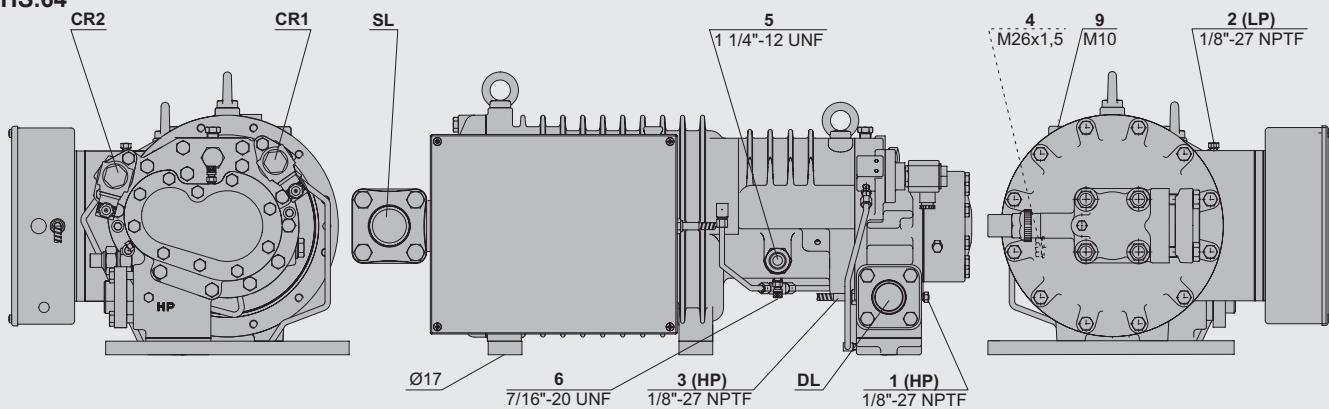
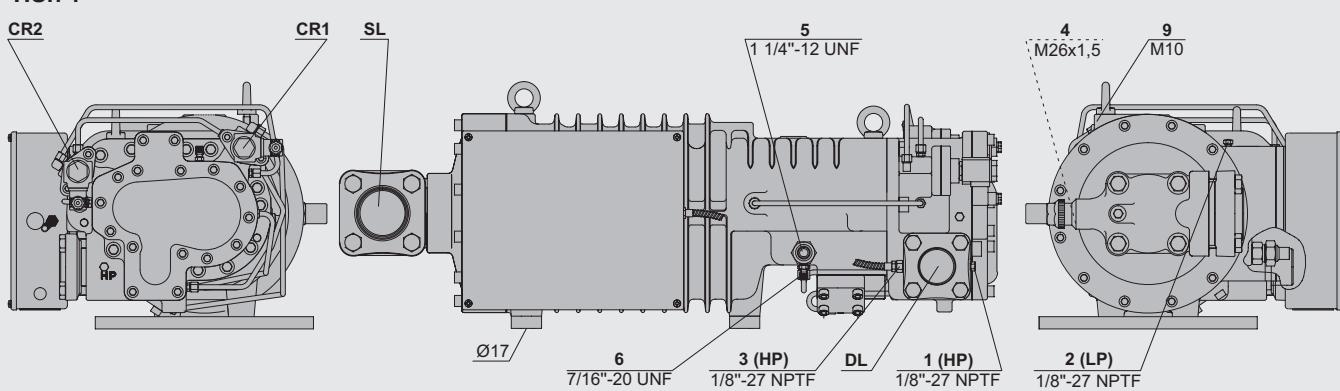


Fig. 5 Arrangement of solenoid valves

図 5 電磁弁の配置

**Anschlüsse**
**Connections**
**接続**
**HS.53-3**

**HS.64**

**HS.74**

**Anschluss-Positionen**

- 1 Hochdruck-Anschluss (HP)
- 2 Niederdruck-Anschluss (LP)
- 3 Druckgas-Temperaturfühler (HP)
- 4 Economiser / Kältemittel-Einspritzung
- 5 Öl-Einspritzung
- 6 Öldruck
- 7 Ölablass-Stopfen (Motorgehäuse)
- 8 –
- 9 Schraube für Rohrhalterung (ECO- und LI-Leitung)

**Connection positions**

- 1 High pressure connection (HP)
- 2 Low pressure connection (LP)
- 3 Discharge gas temperature sensor (HP)
- 4 Economiser / liquid injection
- 5 Oil injection
- 6 Oil pressure
- 7 Oil drain plug (motor housing)
- 8 –
- 9 Screw for pipe support (ECO and LI line)

**接続位置**

- 1 高圧接続口 (HP)
- 2 低圧接続口 (LP)
- 3 吐出ガス温度センサー (HP)
- 4 エコノマイザー / 液インジェクション
- 5 オイルインジェクション
- 6 オイルプレッシャー
- 7 オイル排出プラグ (モーターハウジング)
- 8 –
- 9 パイプサポート用ネジ (ECO および LI ライン)

## 4 Elektrischer Anschluss

### 4.1 Allgemeine Hinweise

Verdichter und elektrisches Zubehör entsprechen der EU-Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG (CE 96).

Elektrische Anschlüsse gemäß Prinzipschaltbild im Anschlusskasten und im Handbuch SH-100 ausführen. Sicherheitsnormen EN 60204, IEC 60364 und nationale Schutzbestimmungen berücksichtigen.



#### Achtung!

Gefahr von Kurzschluss durch Kondenswasser im Anschlusskasten!  
Nur genormte Kabel-Durchführungen verwenden und auf gute Abdichtung bei der Montage achten.

HS.64, HS.74:

Bei Tiefkühlanwendung und geringer Sauggasüberhitzung kann ein zusätzliches Heizelement im Anschlusskasten erforderlich werden (Option).

Bei der Dimensionierung von Motorschützen, Zuleitungen und Sicherungen:



#### Achtung!

Maximalen Betriebsstrom bzw. maximale Leistungsaufnahme des Motors zu Grunde legen.  
Siehe Typschild oder Handbuch SH-100.  
Schütze:  
nach Gebrauchskategorie AC3.

Beide Motorschütze K1 / K2 bei Wicklungsteilung 50%:50% auf jeweils ca. 60% des max. Betriebsstroms auslegen (s. KT-400).

Spannungs- und Frequenzangaben auf dem Typschild mit den Daten des Stromnetzes vergleichen. Der Motor darf nur bei Übereinstimmung angeschlossen werden.

Motorklemmen gemäß Anweisung auf dem Deckel des Anschlusskastens anschließen.

## 4 Electrical connection

### 4.1 General recommendations

Compressor and electrical accessories are in accordance with the EC Low Voltage Directive 73/23/EEC (CE 96).

The electrical installation is to be carried out according to the wiring diagram in the terminal box and in the Manual SH-100. Observe the safety standards EN 60204, IEC 60364 and national safety regulations.



#### Attention!

Danger of short circuit caused by condensing water in the terminal box!  
Use standard cable bushings only and ensure proper sealing when mounting.

HS.64, HS.74:

With low temperature application and less suction gas superheat an additional heating element in the terminal box may become necessary (option).

For the dimensions of the motor contactors, cables and fuses:



#### Attention!

Maximum operating current or max. power consumption of the motor should be the base.  
See name plate or Manual SH-100.  
Contactors:  
according to operational category AC3.

Select both of the motor contractors K1 / K2 for winding partition 50%:50% each for approx. 60% of the maximum operating current (see KT-400).

Voltage and frequency data on the name plate should be compared to the electrical supply data. The motor may only be connected when these coincide.

Wire the motor terminals according to the indications on the terminal box cover.

## 4 電気接続

### 4.1 一般推奨事項

コンプレッサーと電気付属品は EC 低電圧指令 73/23/EEC(CE 96)に準拠しています。

電気系統は、端子ボックス内およびマニュアル SH-100 の配線図に従って取り付けてください。その際、安全基準 EN 60204、IEC 60364、および各国の安全規定に従って作業してください。



#### 注意！

端子ボックス内に水分が溜まると、ショートする危険があります。  
ケーブルブッシュは必ず標準品を使用し、取付け時には密閉されていることを確認してください。

HS.64、HS.74 :

低温用途の場合や吸入ガス過熱度が低い場合には、端子ボックスに追加のヒーター要素が必要になることがあります（オプション）。

モーターコンタクター、ケーブル、ヒューズのサイズについて :



#### 注意！

モーターの最大作動電流または最大消費電力を基準にしてください。  
銘板またはマニュアル SH-100 を参照してください。  
コンタクター：  
使用カテゴリー AC3 に従うこと

両方のモーターコンタクター K1/K2 を巻線分割 50% : 50% で使用する場合には、それぞれ最大運転電流の約 60% にセットしてください (KT-400 を参照)。

銘板に記載されている電圧と周波数のデータを電源供給データと比較してください。これらが一致する場合にのみ、モーターを接続することができます。

端子ボックスカバーの指示に従ってモーター端子を配線します。

Bei Teilwicklungsmotor Reihenfolge der Teilwicklungen unbedingt beachten!

**1. Teilwicklung (Schütz K1):**

Anschlüsse 1 / 2 / 3

**2. Teilwicklung (Schütz K2):**

Anschlüsse 7 / 8 / 9

Zeitverzögerung bis zum Zuschalten der 2. Teilwicklung 0,5 s

With part winding motor observe closely part winding order!

First part winding (contactor K1): connections 1 / 2 / 3

Second part winding (contactor K2): connections 7 / 8 / 9

Time delay before connection of the second part winding 0.5 s

部分巻線モーターの場合は、部分巻線の通電順序を厳密に遵守してください！

**第 1 部分巻線 (コンタクター K1) :**

接続部 1/2/3

**第 2 部分巻線 (コンタクター K2) :**

接続部 7/8/9

第 2 部分巻線は 0.5 秒遅れで通電するようにしてください。

**Achtung!**

Gefahr von Motorschäden!  
Vertauschte Anordnung der elektrischen Anschlüsse führt zu gegenläufigen oder im Phasenwinkel verschobenen Drehfeldern und dadurch zu Blockierung.  
Anschlüsse korrekt ausführen!

**Achtung!**

Gefahr von Verdichterausfall!  
Schraubenverdichter nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betreiben!

**Attention!**

Danger of motor damage!  
Wrong wiring results in opposing or displaced rotating fields due to changed phase angle. This leads to locked rotor conditions.  
Mount connections correctly!

**注意！**

モーターが損傷する危険性があります。  
配線を間違うと、回転磁界が逆になりますたり、位相角が変化して回転磁界がずれたりすることがあり、ローターがロック状態になります。  
配線は正しく接続してください。

**Attention!**

Danger of severe compressor damage!  
Operate screw compressors only in the prescribed rotating direction!

**注意！**

コンプレッサーに重大な損傷を与えるおそれがあります！  
スクリューコンプレッサーは必ず規定の回転方向で運転してください！

## Hochspannungsprüfung

Der Verdichter wurde bereits im Werk einer Hochspannungsprüfung entsprechend EN 60034-1 unterzogen bzw. entsprechend UL984 bei UL-Ausführung.

## High potential test

The compressor was already submitted to a high-voltage test in the factory according to EN 60034-1 or UL984 with UL versions.

## 高電圧テスト

コンプレッサーは、すでに工場で EN 60034-1 または UL984 (UL 仕様の場合) に準拠して高電圧テストが実施されています。

**Achtung!**

Gefahr von Isolationsschaden und Motorausfall!  
Hochspannungsprüfung keinesfalls in gleicher Weise wiederholen!

**Attention!**

Danger of insulation damage and motor burn-out!  
Do not at all repeat the high-voltage test in the same way!

**注意！**

絶縁材が損傷したり、モーターが焼損するおそれがあります！  
同じ方法で高電圧テストを繰り返さないでください！

Test mit reduzierter Spannung ist jedoch möglich (z. B. 1000 V). Grund für diese Einschränkung ist u. a. der Einfluss von Öl und Kältemittel auf die elektrische Durchschlagsfestigkeit.

However testing with reduced voltage is possible (e. g. 1000 V). Among others this restriction is due to the impact of oil and refrigerant on the dielectric strength.

ただし、電圧を下げてテストを行うことは可能です (1,000 V など)。このような制限が設けられているのは、特に絶縁耐力に対してオイルと冷媒が影響を及ぼすからです。

## 4.2 Schutz-Einrichtungen

### Motor-Schutzeinrichtungen



#### Achtung!

Ausfall der Motor-Schutzeinrichtung und des Motors durch fehlerhaften Anschluss und/oder Fehlbedienung möglich! Klemmen T1-T2 am Verdichter, B1-B2, Z am Motorschutzgerät und 1..5 an der Klemmleiste dürfen nicht mit Steuer- oder Betriebsspannung in Berührung kommen!

### SE-E1 (Standard bei HS.53)

ist im Anschlusskasten fest eingebaut. Die Messleitungen für Motor- und Druckgas-PTC sind verdrahtet. Weitere Anschlüsse gemäß Prinzipschaltbild im Anschlusskasten und im Handbuch SH-100.

Überwachungsfunktionen:

- Wicklungstemperatur (PTC)
- Druckgas (PTC)
- Drehrichtung / Phasenfolge
- Leiterbruch im PTC-Messkreis

### INT389R (Standard bei HS.64/74)

bietet außerdem:

- Überwachung von Phasenausfall/ Phasenäsymmetrie
- Begrenzung der Einschalthäufigkeit

Das entsprechende Gerät ist im Anschlusskasten fest eingebaut, die Messleitungen sind verdrahtet.

### Öldurchflusswächter

gemäß Prinzipschaltbild anschließen.

### Druck-Wächter (HP + LP)

sind erforderlich, um den Einsatzbereich des Verdichters so abzusichern, dass keine unzulässigen Betriebsbedingungen auftreten können.

Anschluss-Positionen siehe Seite 9. Druck-Wächter keinesfalls am Service-Anschluss des Absperrventils anschließen!

## 4.2 Protection devices

### Motor protection devices



#### Attention!

Break-down of the motor protection device and the motor due to incorrect connection and/or operation errors possible! Terminals T1-T2 on the compressor, B1-B2, Z on the motor protection device and 1..5 on the terminal strip must not come into contact with the control or supply voltages!

### SE-E1 (standard with HS.53)

is mounted inside the terminal box. The cables for the motor and discharge gas PTC sensors are already connected. Other connections should be made according to the wiring diagram in the terminal box and in the Manual SH-100.

Monitoring functions:

- Winding temperature (PTC)
- Discharge gas (PTC)
- Rotating direction / phase sequence
- Cable breakage in the PTC sensor circuit

### INT389R (standard with HS.64/74)

offers in addition:

- Monitoring phase failure / phase asymmetry
- Limits the number of motor starts

The corresponding device is fitted in the terminal box and the sensors are factory wired.

### Oil flow switch

Connect according to the schematic wiring diagram.

### 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 9. By no means pressure limiters may be connected to the service connection of the shut-off valve!

## 4.2 保護装置

### モーター保護装置



#### 注意！

誤った接続や誤操作により、モーター保護装置やモーターの機能が停止するおそれがあります。コンプレッサーの端子 T1-T2、モーター保護装置の B1-B2、Z および端子ストリップの 1～5 には、制御電圧や電源電圧が絶対にかかるないようにしてください！

### SE-E1 (HS.53 の場合は標準)

上記の端子が端子ボックスに配置されています。モーターおよび吐出ガス PTC センサー用ケーブルはすでに接続されています。その他は、端子ボックス内とマニュアル SH-100 の配線図に従って接続してください。

モニター機能：

- 巻線温度 (PTC)
- 吐出ガス (PTC)
- 回転方向 / 位相順序
- PTC センサー回路のケーブル破損

### INT389R (HS.64/74 の場合は標準)

その他に以下が提供されます。

- 位相エラー / 位相非対称度のモニター
- モーター起動回数の制限

該当する装置は端子ボックスに取り付けられており、センサーは工場で配線済みです。

### オイルフロースイッチ

接続は配線図に従って行ってください。

### 圧力リミッター (HP & LP)

許容範囲外の条件での運転を避けるために、コンプレッサーの運転範囲を制限する場合に圧力リミッターが必要となります。

接続位置については 9 ページを参照してください。

圧力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！

## Ölabscheider

- Ölheizung in den Ölabscheider einbauen und gemäß Prinzipschaltbild anschließen. Die Ölheizung verhindert bei längeren Stillstandszeiten eine übermäßige Kältemittel-Anreicherung im Öl und damit Viskositätsminderung. Sie muss im Stillstand des Verdichters eingeschaltet sein.
- Ölabscheider isolieren:
  - bei Betrieb bei niedrigen Umgebungstemperaturen oder
  - mit hohen Temperaturen auf der Hochdruck-Seite während des Stillstands (z.B. Wärmepumpen).

Der Ölneuauwächter und der Ölthermostat werden separat geliefert und müssen auf der Baustelle montiert werden. Einbauposition siehe Abb. 6.

## Oil separator

- Install oil heater in the oil separator according to wiring diagram. The oil heater ensures the lubricity of the oil even after long standstill periods. It prevents increased refrigerant solution in the oil and therefore reduction of viscosity. The oil heater must be energized during standstill.
- Insulate oil separator
  - for operation at low ambient temperatures or
  - at high temperatures on the discharge side during standstill (e.g. heat pumps).

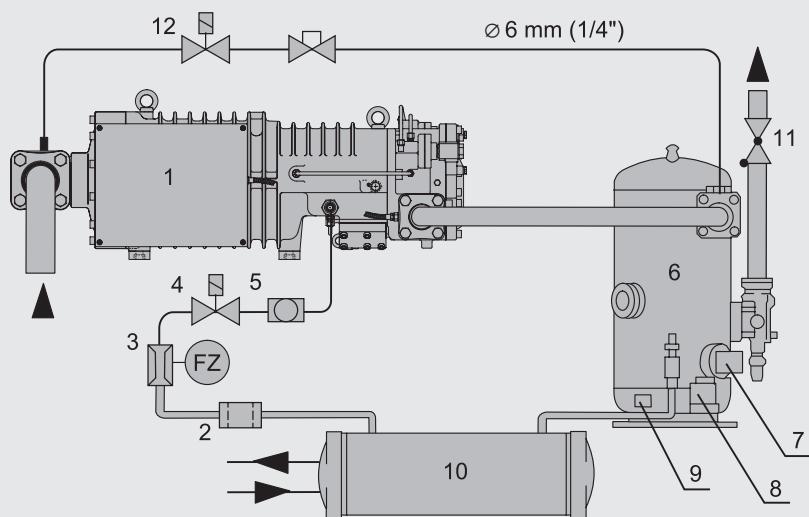
The oil level monitor and the oil thermostat are delivered separately packed and must be fitted on site. Fitting position see fig. 6.

## オイルセパレーター

- 配線図に従ってオイルヒーターをオイルセパレーターに取り付けます。オイルヒーターは、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。そのため、運転停止中はオイルヒーターを作動させてください。

- オイルセパレーターの断熱
  - 外気温が低い場合、または
  - 停止中の吐出側が高温の場合 (ヒートポンプなど)

オイルレベルモニターとオイルサーモスタットは別梱包で納品されるため、現場で取り付けてください。取付け位置については図 6 を参照してください。



1	Verdichter	Compressor	コンプレッサー
2	Ölfilter	Oil filter	オイルフィルター
3	Öldurchfluss-Wächter	Oil flow switch	オイルフロースイッチ
4	Öl-Magnetventil	Oil solenoid valve	オイル電磁弁
5	Schauglas	Sight glass	サイトグラス
6	Ölabscheider	Oil separator	オイルセパレーター
7	Ölniveau-Wächter	Oil level switch	オイルレベルスイッチ
8	Ölthermostat	Oil thermostat	オイルサーモスタット
9	Ölheizung	Oil heater	オイルヒーター
10	Ölkühler	Oil cooler	オイルクーラー
11	(bei Bedarf) Rückschlagventil	(when required) Check valve	(必要な場合) チェックバルブ
12	Magnetventil (Stillstands-Bypass)	Solenoid valve (shut off by-pass)	電磁弁 (シャットオフバイパス)

Abb. 6 Schmierölkreislauf

Fig. 6 Oil circulation

図 6 オイル回路

## 5 In Betrieb nehmen

Der Verdichter ist ab Werk sorgfältig getrocknet, auf Dichtheit geprüft und mit Schutzgas ( $N_2$ ) gefüllt.



### Achtung!

Druckfestigkeit und Dichtheit der gesamten Anlage bevorzugt mit getrocknetem Stickstoff ( $N_2$ ) prüfen.  
Bei Verwendung von getrockneter Luft Verdichter (Ölabscheider und Ölkühler) nicht einbeziehen – Absperrventile unbedingt geschlossen halten.



### Gefahr!

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



### Warnung!

Dem Prüfmedium ( $N_2$  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). Verdichter, Ölabscheider und sonstige ölfüllte Komponenten wurden bereits im Werk einer Prüfung auf Druckfestigkeit unterzogen. Eine Dichtheitsprüfung (5.3) 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 Commissioning

The compressor is already thoroughly dehydrated, tested for leaks and under pressure with holding charge ( $N_2$ ).



### Attention!

Test the strength pressure and the tightness of the entire plant preferably with dry nitrogen ( $N_2$ ). Compressor (oil separator and oil cooler) must not be included 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 ( $N_2$  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). Compressor, oil separator and oil filled components had already been tested in the factory for strength pressure. Therefore a tightness test (5.3) is sufficient.

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



### Danger!

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

## 5 試運転

コンプレッサーは、すでに完全に乾燥され、漏れテストを実施し、充填ガス ( $N_2$ ) 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 ( $N_2$ ) 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（オイルセパレーターとオイルクーラー）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 ( $N_2$  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、冷媒の着火限界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 (組み立てられた装置) を点検します。コンプレッサー、オイルセパレーターとオイル充填済みのコンポーネント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 (5.3 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に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大運転圧力を超えないようにしてください。  
必要な場合には、シャットオフバルブは閉じたままにしてください。

## 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.



### Gefahr!

Prüfdrücke und Sicherheitshinweise siehe Kapitel 5.2.

## 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.



### Danger!

Test pressures and safety references see chapter 5.2.

## 5.3 Öl einfüllen

**Ölsorte:** siehe Kapitel 2. Hinweise im Handbuch SH-100 beachten.

**Füllmenge:** Betriebsfüllung von Ölabscheider und Ölkühler (siehe Technische Daten im Handbuch SH-100) zuzüglich Volumen der Ölleitungen. Zusatzmenge für Ölzirkulation im Kältekreislauf ca. 1..2% der Kältemittelfüllung; bei Systemen mit überfluteten Verdampfern ggf. höherer Anteil.



### Achtung!

Kein Öl direkt in den Verdichter füllen.

Öl vor dem Evakuieren direkt in Ölabscheider und Ölkühler einfüllen. Anschlussstecker vom Magnetventil abziehen. Das Magnetventil in der Öleinspritzleitung geschlossen halten und Absperrventile von Abscheider / Kühler öffnen. Der Füllstand im Ölabscheider sollte innerhalb des Schauglasbereiches liegen. Zusätzliche Füllung bei Systemen mit überfluteten Verdampfern dem Kältemittel direkt beimischen.

## 5.3 Oil filling

**Oil type:** see chapter 2. Observe recommendations in manual SH-100.

**Oil charge:** Operation charge of oil separator and oil cooler (see technical data in manual SH-100) plus volume of the oil pipes. Due to the oil migration in the refrigeration circuit, add approx. 1..2% of the total refrigerant charge; in case of systems with flooded evaporators possibly a higher percentage.



### Attention!

Do not fill oil directly into the compressor.

Charge the oil directly into the oil separator and oil cooler before evacuation. Remove plug from the oil solenoid valve. Keep the solenoid valve in the oil injection line closed and open the shut-off valves on the oil separator / oil cooler. The oil level in the oil separator should be within the sight glass range. Additional oil for systems with flooded evaporators should be mixed directly with the refrigerant.

## 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。



### 危険！

テスト圧と安全に関する注意事項については、5.2章を参照してください。

## 5.3 オイルの充填

**オイルタイプ :** 2章を参照してください。マニュアル SH-100 の推奨事項を確認してください。

**オイル充填量 :** オイルセパレーターとオイルクーラーの運転用充填量（マニュアル SH-100 の技術データを参照）+オイル配管の充填量。冷却回路にオイルが移動するため、全冷媒充填量の約 1 ~ 2% を追加してください。満液式蒸発器付きシステムの場合は、これより高い割合になることがあります。



### 注意！

オイルを直接コンプレッサー内に充填しないでください。

真空引きを行う前に、オイルを直接オイルセパレーターとオイルクーラーに充填します。まず、オイル電磁弁からプラグを外してから、オイルインジェクションラインの電磁弁を閉じた状態に保ち、オイルセパレーター / オイルクーラーのシャットオフバルブを開きます。オイルセパレーター内のオイルレベルは、サイトグラスの範囲内に収まるよう調整してください。満液式蒸発器付きシステム用の追加オイルは、直接冷媒と混合させてください。

## 5.4 Evakuieren

Ölheizung einschalten.

Absperrventile öffnen, Ölmagnetventil geschlossen halten. Das gesamte System einschließlich Verdichter auf Saug- und Hochdruckseite mit Vakuumpumpe evakuieren.  
Bei abgesperrter Pumpenleitung muss ein "stehendes Vakuum" kleiner als 1,5 mbar erreicht werden.  
Wenn nötig Vorgang mehrfach wiederholen.



### Achtung!

Gefahr von Motor- und Verdichter-Schaden!  
Verdichter nicht im Vakuum starten!  
Keine Spannung anlegen – auch nicht zu Prüfzwecken!

## 5.4 Evacuation

Energize the oil heater.

Open shut-off valves, keep oil solenoid valves shut. Evacuate the entire system including compressor using a vacuum pump connected to the high and low pressure sides. When the pump is switched off a "standing vacuum" of less than 1.5 mbar must be maintained. If necessary repeat this procedure several times.



### Attention!

Danger of motor and compressor damage!  
Do not start compressor under vacuum!  
Do not apply any voltage – not even for test purposes!

## 5.4 真空引き

オイルヒーターをオンにします。

シャットオフバルブを開き、オイル電磁弁を閉じておきます。バキュームポンプを高圧側と低圧側に接続し、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。ポンプをオフにしたときに、「静止真空圧」が 1.5 mbar 以下になるよう維持してください。

必要に応じてこの手順を数回繰り返します。



### 注意！

モーターとコンプレッサーが損傷するおそれがあります！  
コンプレッサーを真空中で起動しないでください！  
テストのためであっても、決して電圧をかけないでください！

## 5.5 Kältemittel einfüllen

Nur zugelassene Kältemittel einfüllen (siehe Kapitel 2).

- Bevor Kältemittel eingefüllt wird:
  - Ölheizung einschalten.
  - Ölstand im Olabscheider kontrollieren.
  - Verdichter nicht einschalten!
- Flüssiges Kältemittel direkt in den Verflüssiger bzw. Sammler füllen, bei Systemen mit überflutetem Verdampfer evtl. auch in den Verdampfer.
- Nach Inbetriebnahme kann es notwendig werden, Kältemittel zu ergänzen:  
Bei laufendem Verdichter Kältemittel auf der Saugseite einfüllen, am besten am Verdampfer-Eintritt. Gemische müssen dem Füllzylinder als blasenfreie Flüssigkeit entnommen werden.

## 5.5 Charging refrigerant

Charge only permitted refrigerants (see chapter 2).

- Before refrigerant is charged:
  - Energize the oil heater.
  - Check the oil separator oil level.
  - Do not switch on the compressor!
- Charge liquid refrigerant directly into the condenser resp. receiver. For systems with flooded evaporator refrigerant can be also charged into the evaporator.
- 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. Blends must be taken from the charging cylinder as "solid liquid".

## 5.5 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 :
  - オイルヒーターをオンにします。
  - オイルセパレーターのオイルレベルを点検します。
  - 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。満液式蒸発器を使用する場合も同様に蒸発器に充填してください。
- 試運転後に冷媒の補充が必要となることがあります。  
冷媒の充填は、コンプレッサーの運転中に吸入側から行ってください。また、できれば蒸発器の入口から充填してください。  
混ざり合った冷媒が「気泡のない液体」として充填シリンダーから出てくる必要があります。

Bei Flüssigkeits-Einspeisung:

**Achtung!**  
Gefahr von Nassbetrieb!  
Äußerst fein dosieren!  
Druckgas-Temperatur mindestens  
30 K (R22) oder mind.  
20 K (R134a, R404A, R507A)  
über Verflüssigungstemperatur  
halten.

**Gefahr!**  
Berstgefahr von Komponenten  
und Rohrleitungen durch  
hydraulischen Überdruck.  
Überfüllung des Systems mit  
Kältemittel unbedingt vermeiden!

**Achtung!**  
Kältemittelmangel bewirkt  
niedrigen Saugdruck und hohe  
Überhitzung (Einsatzgrenzen  
beachten!).

If liquid is charged:

**Attention!**  
Danger of wet operation!  
Charge small amounts at a time!  
Keep the discharge temperature  
at least 30 K (R22) or  
at least 20 K (R134a, R404A,  
R507A) above condensing  
temperature.

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

**Attention!**  
Insufficient refrigerant causes  
low suction pressure and high  
superheating (observe operating  
limits!).

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。  
吐出温度は凝縮温度より30K (R22)  
以上、または20K (R134a, R404A,  
R507A) 以上高温になるよう保ってく  
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。  
システムに冷媒を絶対に過剰に充填し  
ないでください！

**注意！**  
冷媒が不足すると、吸入圧力低下と過  
熱度上昇の原因となります（運転制限  
に注意してください！）。

## 5.6 Kontrollen vor dem Start

- Ölstand  
(im Schauglas-Bereich)
- Öltemperatur im Ölabscheider (ca.  
15 .. 20 K über Umgebungstemp.)
- Einstellung und Funktion der  
Sicherheits- und Schutz-  
Einrichtungen
- Sollwerte der Zeitrelais
- Abschaltdrücke der Hoch- und  
Niederdruck-Wächter
- Absperrventile geöffnet?
- Falls der Verdichter durch  
Fehlbedienung mit Öl überflutet  
wurde, muss er unbedingt entleert  
werden. Dazu Absperrventile  
schließen, Verdichter auf  
drucklosen Zustand bringen und  
Verschraubung an Öleinspritzleitung  
lösen. Das Öl kann über den  
Anschlussstutzen abfließen.

## 5.6 Checks before starting

- Oil level  
(within sight glass range)
- Oil temperature in the oil separator  
(approx. 15 .. 20 K above the  
ambient temperature)
- Setting and function of safety and  
protection devices
- Setting of time relays
- Cut-out pressures of the high- and  
low-pressure limiters
- Are the shut-off valves opened?
- If the compressor is accidentally  
flooded with oil, it must be drained  
without exception. In order to do  
this, close the shut-off valves,  
release all pressure and loosen the  
nut of the oil injection line. The oil  
can flow out via the connection.

## 5.6 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)
- オイルセパレーターの油温（外気温より  
約15 ~ 20 K高いこと）
- 安全 / 保護装置の設定と機能
- タイムリレーの設定
- 高圧 / 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？
- 誤った操作でコンプレッサーにオイルが  
溢れてしまった場合は、必ずオイルを排  
出して下さい。これを行うには、シャット  
オフバルブを閉じ、すべての圧力を抜  
いてから、オイルインジェクションライ  
ンのネジを緩めます。オイルは接続口か  
ら排出することができます。

## 5.7 Startvorgang

### Drehrichtung prüfen



#### Achtung!

Gefahr von Verdichterausfall!  
Schraubenverdichter nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betreiben!

Trotz Überwachung des Drehfelds durch die Schutzgeräte INT69VSY-II / INT389R empfiehlt sich ein Test.

### Drehrichtungstest

- Manometer an Saug-Absperrventil anschließen.  
Ventilspindel schließen und wieder eine Umdrehung öffnen.
- Magnetventil der Öleinspritzleitung schließen (Anschlussstecker abziehen)
- Verdichter nur kurz starten (ca. 0,5 .. 1 s).
- Richtige Drehrichtung:  
Saugdruck sinkt sofort ab.
- Falsche Drehrichtung:  
Druck steigt an und Schutzgerät schaltet ab.  
Anschlussklemmen an gemeinsamer Zuleitung umpolen!

### Start

Öl-Magnetventil elektrisch anschließen. Erneuter Start, dabei Saugabsperrventil langsam öffnen und Schauglas in Öleinspritzleitung beobachten. Falls innerhalb 5 s kein Ölfluss erkennbar ist, sofort abschalten. Prüfen, ob Magnetventil schaltet und Absperrventile offen sind.

### Öldurchfluss-Wächter prüfen

Nach abgelaufener Verzögerungszeit (15 .. 20 s nach dem Start) Test des Durchfluss-Wächters: Wenn das Ölmagnetventil geschlossen wird (z. B. durch Abziehen des Anschlusssteckers), muss der Öldurchfluss-Wächter den Verdichter nach 2 bis 3 Sekunden abschalten.

## 5.7 Start-up procedure

### Checking the rotating direction



#### Attention!

Danger of severe compressor damage!  
Operate screw compressors only in the prescribed rotating direction!

In spite of the phase sequence control by the INT69VSY-II / INT389R protection devices a test is recommended.

### Phase sequence test

- Connect a gauge to the suction shut-off valve.  
Close the spindle and then open one turn.
- Close the solenoid valve in the oil injection line (remove plug).
- Start the compressor only briefly (approx. 0.5 .. 1 s).
- Correct rotating direction:  
Suction pressure drops immediately.
- Wrong rotating direction:  
Pressure increases and the protection device shuts off.  
Change over two phases at the terminals of the common supply line.

### Start

Reconnect the oil solenoid valve. Start the compressor again and slowly open the suction shut-off valve and observe the sight glass in the oil injection line. If no oil flow can be seen within 5 seconds, switch off immediately. Check if solenoid valve opens and that shut-off valves are open.

### Check the oil flow limiter

Test the oil flow after the time delay period has expired (15 .. 20 s after start). Switch off the oil solenoid valve (e.g. remove plug), the compressor must then switch off within 2 .. 3 s.

## 5.7 起動手順

### 回転方向の点検



#### 注意！

コンプレッサーに重大な損傷を与えるおそれがあります！  
スクリューコンプレッサーは必ず規定の回転方向で運転してください！

保護装置 (INT69VSY-II/INT389R) により位相順序が監視されている場合でも、テストを行うことを推奨します。

### 位相順序テスト

- 圧力計を吸入シャットオフバルブに接続します。  
スピンドルを閉じ、それから1回転開きます。
- オイルインジェクションラインの電磁弁を閉じます（プラグを外す）。
- コンプレッサーを短時間だけ起動します（約0.5～1秒）。
- 回転方向が正しい場合：  
吸入側の圧力が直ちに低下します。
- 回転方向が正しくない場合：  
圧力が上昇し、保護装置がオフになります。共通の供給ラインの接続端子の極性を変更してください。

### 起動

オイル電磁弁を再度接続します。コンプレッサーを再び起動し、吸入シャットオフバルブを徐々に開き、オイルインジェクションラインのサイトグラスを観察します。5秒以内にオイルフローを確認できない場合には、ただちに電源を切ってください。また、電磁弁が開くか、シャットオフバルブが開いているかどうかをチェックしてください。

### オイルフローリミッターの点検

遅延時間が経過してから（起動後15～20秒）オイルモニターシステムをテストし、オイル電磁弁をオフにします（例：プラグを外す）。この後、2～3秒以内にコンプレッサーがオフになる必要があります。

## Schmierung / Ölkontrolle

Unmittelbar nach dem Start die Schmierung des Verdichters kontrollieren.

- Maximaler und empfehlenswerter Ölstand während Betrieb innerhalb Schauglasbereich (minimaler Ölstand wird durch Niveauwächter abgesichert).
- In der Anlaufphase kann sich Ölschaum bilden, der sich aber nach 2 bis 3 Minuten abschwächen sollte. Sonst besteht der Verdacht auf hohen Flüssigkeitsanteil im Sauggas.

### Achtung!

Gefahr von Nassbetrieb!  
Druckgas-Temperatur mind. 30 K (R22) oder mind. 20 K (R134a, R404A, R507A) über Verflüssigungstemperatur halten.

Wenn in der Anlaufphase der Öl-Durchfluss-Wächter oder nach Ablauf der Verzögerungszeit (120 s) der Niveauwächter anspricht, deutet dies auf akuten Schmierungsmangel hin. Mögliche Ursachen sind zu geringe Druckdifferenz oder zu hoher Kältemittelanteil im Öl. Sauggasüberhitzung kontrollieren.

Wenn größere Ölmengen nachgefüllt werden müssen:

### Achtung!

Gefahr von Flüssigkeitsschlägen!  
Ölrückführung überprüfen.

## Ölkühler-Temperaturregelung einstellen

Die Kühlwirkung darf erst einsetzen, wenn die Druckgastemperatur mind. 20 K über der Verflüssigungstemperatur liegt.

Max. Einstellwert:

70°C bei R404A/R507A/R22,  
85°C bei R134a und  $t_c > 55^\circ\text{C}$ .

## Hoch- und Niederdruck-Wächter einstellen (HP + LP)

Ein- und Abschaltdrücke entsprechend den Anwendungsgrenzen durch Test exakt prüfen.

## Lubrication / oil check

The compressor lubrication should be checked immediately after starting.

- Maximum and recommended oil level during operation within the sight glass range (minimum oil level is monitored by an oil level switch).
- Oil foam can be generated during the starting phase, but should reduce after 2 to 3 minutes. If it does not reduce this can indicate excessive liquid in the suction gas.

### Attention!

Danger of wet operation!  
Keep the discharge temperature at least 30 K (R22) or at least 20 K (R134a, R404A, R507A) above condensing temperature.

If the oil flow switch cuts-out during the starting phase or the oil level switch after the delay time (120 s) this indicates a severe lack of lubrication. Possible reasons are too small pressure difference or excessive refrigerant in the oil. Check suction gas superheat.

If larger quantities of oil must be added:

### Attention!

Danger of liquid slugging!  
Check the oil return.

## Setting the oil cooler temperature control

The cooling effect must not start until the discharge gas temperature is approx. 30 K above the condensing temperature.

The maximum setting value is 70°C with R404A/R507A/R22, 85°C with R134a and  $t_c > 55^\circ\text{C}$ .

## Setting the high and low pressure limiters (HP & LP)

Check exactly switch-on and cut-out pressures by experiment according to the operating limits.

## 潤滑 / オイル点検

起動後は直ちにコンプレッサーの潤滑を点検してください。

- 運転中に最高オイルレベルと推奨オイルレベルがサイトグラスの範囲内にあること（最低オイルレベルはオイルレベルスイッチにより監視されます）。
- 起動段階でオイルの泡が形成されることがあります、2～3分後に少なくなるはずです。減少しない場合は、吸入ガスが過度の液冷媒を含んでいる可能性があります。

### 注意！

液運転の危険！  
吐出温度は凝縮温度より 30K (R22) 以上、または 20K (R134a, R404A, R507A) 以上高温になるよう保ってください。

オイルフロースイッチが起動中に遮断される場合、またはオイルレベルスイッチが遅延時間（120秒）後に遮断される場合は、深刻な潤滑油不足が発生しています。その原因としては、圧力差が小さすぎること、またはオイル内の冷媒が多すぎることが考えられます。吸入ガス過熱度を確認してください。

比較的多量のオイルを補充する必要がある場合：

### 注意！

液バッケが発生するおそれがあります！  
オイル戻りをチェックしてください。

## オイルクーラー温度制御の設定

吐出ガス温度が凝縮温度より約 30 K 高くなるまで、冷却作用が始まらないよう注意してください。

最高設定値は、R404A/R507A/R22 では 70°C、R134a および  $t_c > 55^\circ\text{C}$  では 85°C です。

## 高圧 / 低圧リミッター (HP & LP) の設定

テストを行い、運転制限に基づいてカットインおよびカットアウト圧力を厳密に点検してください。

## Verflüssigerdruck-Regelung einstellen

Verflüssigerdruck so einstellen, dass die Mindestdruckdifferenz innerhalb von 20 s nach dem Start erreicht wird (siehe Einsatzgrenzen im Handbuch SH-100 oder in der BITZER Software). Schnelle Druckabsenkung durch fein abgestufte Druckregelung vermeiden.

## Betriebsdaten überprüfen

- Verdampfungstemperatur
- Sauggastemperatur
- Verflüssigungstemperatur
- Druckgastemperatur  
mind. 30 K (R22)  
mind. 20 K (R134a, R404A, R507A)  
 $> t_c$ , max. 100°C
- Öltemperatur  
(max. 100°C, Öl B 100 max. 80°C)
- Schalthäufigkeit
- Strom
- Spannung
- Bei Betrieb mit ECO:  
- ECO-Druck  
- Temperatur am ECO Anschluss

Datenprotokoll anlegen.

Einsatzgrenzen siehe Handbuch SH-100 oder BITZER Software.

## Setting of the condenser pressure control

The condenser pressure must be set so that the minimum pressure difference is reached within 20 s after starting (see application limits in the Manual SH-100 or BITZER Software). Rapid reduction in pressure must be avoided by a sensitive pressure control.

## コンデンサー圧力制御の設定

コンデンサー圧力は、起動後 20 秒以内に最小圧力差に達するように設定します(マニュアル SH-100 または BITZER ソフトウェアの適用制限を参照)。きめ細かに圧力を制御し、圧力を急低下させないようにする必要があります。

## Checking operating data

- Evaporation temperature
- Suction gas temperature
- Condensing temperature
- Discharge gas temperature  
min. 30 K (R22)  
min. 20 K (R134a, R404A, R507A)  
 $> t_c$ , max. 100°C
- Oil temperature  
(max. 100°C, Öl B 100 max. 80°C)
- Switching frequency
- Current
- Voltage
- Operation with ECO:  
- ECO pressure  
- Temperature at ECO connection

Prepare data protocol.

Application limits see Manual SH-100 or BITZER Software.

## 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  
30 K 以上 (R22)  
20 K 以上 (R134a, R404A, R507A)  
 $> t_c$ 、最高 100°C
- 油温  
(最高 100°C、オイル B 100 の場合は最高 80°C)
- 発停頻度
- 電流
- 電圧
- ECO 運転：  
- ECO 圧力  
- ECO 接続口での温度

## データプロトコルの準備

適用制限については、マニュアル SH-100 または BITZER ソフトウェアを参照してください。

### Achtung!

Gefahr von Verdichterausfall!  
Unbedingt folgende Anforderungen durch entsprechende Steuerungslogik einhalten:

- Maximale Schalthäufigkeit  
6 bis 8 Starts pro Stunde!
- Anzustrebende Mindestlaufzeit  
5 Minuten!

## Schwingungen

Die gesamte Anlage insbesondere Rohrleitungen und Kapillarrohre auf abnormale Schwingungen überprüfen. Wenn nötig, zusätzliche Sicherungsmaßnahmen treffen.

### Achtung!

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

### Attention!

Danger of severe compressor damage!  
The following requirements must be ensured by the control logic:

- Maximum cycling rate  
6 to 8 starts per hour!
- 5 minutes minimum operating time desired!

## Vibrations

The whole plant especially the pipe lines and capillary tubes must be checked for abnormal vibrations. If necessary additional protective measures must be taken.

### Attention!

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

### 注意！

コンプレッサーに重大な損傷を与えるおそれがあります！  
以下の要求事項を制御ロジックで確実に満たすようにしてください。

- 最大許容運転周期：  
1 時間に 6 ~ 8 回起動！
- 推奨最短運転時間：5 分

## 振動

プラント全体で、特に配管と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。また、必要に応じて追加の保護措置を講じてください。

### 注意！

コンプレッサーとその他のプラントコンポーネントで配管の破損や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！

## Besondere Hinweise für sicheren Verdichter- und Anlagenbetrieb

Analysen belegen, dass Verdichterausfälle meistens auf unzulässige Betriebsweise zurückzuführen sind. Dies gilt insbesondere für Schäden auf Grund von Schmierungsmangel:

- Funktion des Expansionsventils – Hinweise des Herstellers beachten!
  - Korrekte Position und Befestigung des Temperaturfühlers an der Saugleitung. Bei Einsatz eines Wärmetauschers, Fühlerposition wie üblich **nach** dem Verdampfer anordnen – keinesfalls nach einem eventuell vorhandenen internen Wärmeaustauscher.
  - Ausreichend hohe Sauggas-Überhitzung, dabei auch minimale Druckgas-Temperaturen berücksichtigen.
  - Stabile Betriebsweise bei allen Betriebs- und Lastzuständen (auch Teillast, Sommer- / Winterbetrieb).
  - Blasenfreie Flüssigkeit am Eintritt des Expansionsventils, bei ECO-Betrieb bereits vor Eintritt in den Flüssigkeits-Unterkühler.
- Kältemittelverlagerung (von der Hoch- zur Niederdruckseite oder in den Verdichter) bei langen Stillstandszeiten vermeiden!
  - Ölheizung (Ölabscheider) muss bei Verdichter-Stillstand immer in Betrieb sein (gilt bei allen Anwendungen). Bei Aufstellung in Bereichen niedriger Temperatur kann eine Isolierung des Abscheiders notwendig werden.
  - Automatische Sequenzumschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittel-Kreisläufen (ca. alle 2 Stunden).
  - Ggf. zeit- und druckabhängig gesteuerte Abpumpschaltung oder saugseitige Flüssigkeits-Abscheider – insbesondere bei großen Kältemittelfüllmengen und / oder wenn Verdampfer wärmer werden kann als Saugleitung oder Verdichter.

**i** Bei HFKW-Kältemitteln mit niedrigem Isentropenexponenten (R134a, R404A, R507A) kann sich ein Wärmeaustauscher (Sauggas / Flüssigkeit) positiv auf Betriebsweise und Leistungszahl der Anlage auswirken. Temperaturfühler des Expansionsventils wie oben beschrieben anordnen.

## Special recommendations for safe compressor and plant operation

Analyses show that the vast majority of compressor failures occur due to inadmissible operating conditions. This is especially true for failures deriving from lack of lubrication:

- Expansion valve operation – pay attention to the manufacturer's guidelines!
  - Correct position and fixation of the temperature bulb at the suction line. When using a heat exchanger, place bulb **behind** evaporator, as usual – in no case behind the internal heat exchanger if there is one.
  - Sufficient superheat; also consider minimum discharge gas temperature.
  - Stable operation at all operating and load conditions (also part load, summer / winter operation).
  - Bubble-free refrigerant at expansion valve; for ECO operation already **in front of** liquid subcooler inlet.
- Avoid refrigerant migration (from high pressure to low pressure side or into compressor) during longer shut-off periods!
  - Oil heater (oil separator) must always operate during standstill of compressor (applies to all applications). For installations at low temperature areas isolation of separator may become necessary.
  - Pump down system (especially if evaporator can get warmer than suction line or compressor).
  - Automatic sequence change for systems with multiple refrigerant circuits.
  - If necessary, time or pressure controlled pump down system or suction side liquid separator – especially in case of large refrigerant fillings and / or if evaporator can get warmer than suction line or compressor.

**i** Use of a liquid / suction line heat exchanger can have a positive effect on efficiency and compressor operation with HFC refrigerants having a low isentropic exponent (R134a, R404A, R507A). Place expansion valve bulb as described above.

## コンプレッサーとプラントの安全運転のための特別な推奨事項

分析によると、コンプレッサーの故障の大部分が、許可されていない運転条件が原因で発生しています。これに特に該当するのが、潤滑油不足による損傷です。

- 膨張弁の機能については、メーカーの指針に注意してください！
  - 吸入ラインの温度センサーを正しい位置で固定してください。熱交換器を使用している場合、センサーは通常通り蒸発器の下流側に配置します（内部熱交換器 [組み込まれている場合] の下流側ではないことに注意）。
  - 十分な過熱度を確保し、最低吐出ガス温度も考慮してください。
  - すべての運転 / 負荷条件（部分負荷、夏期 / 冬期の運転など）で安定した運転を行ってください。
  - 膨張弁を通る冷媒に気泡が混入しないようにし、ECO 運転の場合は、すでに液過冷却の吸入口の前側で気泡がない状態にしてください。
- 長期間装置の電源をオフにする場合に冷媒が移動しないようにしてください（高圧側から低圧側、またはコンプレッサー内へ）！
  - コンプレッサー停止中はオイルヒーター（オイルセパレーター）を常に作動させてください（あらゆるアプリケーションに適用）。温度が低いエリアに設置する場合、コンプレッサーの断熱が必要となることがあります。
  - ポンプダウンシステムを用いる（特に蒸発器が吸入ラインまたはコンプレッサーより高温になる場合）。
  - 冷媒回路が複数存在する装置での自動シーケンス変更。
  - 必要に応じて時間 / 圧力制御式のポンプダウンシステムまたは冷媒セパレーターを用いる（特に冷媒充填量が多い場合および / または蒸発器が吸入ラインまたはコンプレッサーより高温になる可能性がある場合）。

**i** 必要に応じて時間 / 圧力制御式のポンプダウンシステムまたは冷媒セパレーター（特に冷媒充填量が多い場合および / または蒸発器が吸入ラインまたはコンプレッサーより高温になる可能性がある場合）。膨張弁の温度センサーを上記のように配置してください。

## 6 Betrieb / Wartung

### 6.1 Regelmäßige Kontrollen

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

- Betriebsdaten (vgl. Kapitel 5.7)
- Schmierung / Ölkontrolle (Kap. 5.7)
- Schutz-Einrichtungen und alle Teile zur Überwachung des Verdichters (siehe Kapitel 4.2 und 5.7)
- Integriertes Rückschlagventil
- Elektrische Kabel-Verbindungen und Verschraubungen auf festen Sitz prüfen.
- Schraubenanzugsmomente siehe SW-100
- Kältemittelfüllung, Dichtheitsprüfung
- Datenprotokoll pflegen

### Integriertes Druckentlastungsventil

Das Ventil ist wartungsfrei.

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

### Integriertes Rückschlagventil

Bei Defekt oder Verschmutzung läuft der Verdichter nach dem Ausschalten über eine längere Periode rückwärts.



#### Warnung!

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

Detaillierte Erläuterungen siehe Wartungsanleitung SW-100.

### Ölmagnetventil

Nach Abschalten des Verdichters darf kein Ölfluss mehr im Schauglas erkennbar sein. Bei Leckage ist Austausch von Membran und Stützring erforderlich.

## 6 Operation / Maintenance

### 6.1 Regular checks

Examine regularly the plant according to national regulations. The following points should also be checked:

- Operating data (chapter 5.7)
- Lubrication / oil check (chapter 5.7)
- Protection devices and all compressor monitoring parts (see chapters 4.2 and 5.7)
- Integrated check valve
- Check electrical cable connections and screwed joints on tight fitting.
- Tightening torques see SW-100
- Refrigerant charge, tightness test
- Update data protocol

### Internal pressure relief valve

The valve is maintenance free.

Repeated 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.

### Integrated check valve

If valve is faulty or dirty the compressor will run backwards for a longer period after shut down.



#### Warning!

Compressor is under pressure!  
Serious injuries possible.  
Release the pressure in the compressor!  
Wear safety goggles!

Detailed information see Maintenance Instruction SW-100.

### Oil solenoid valve

When the compressor switches off a flow of oil may no longer be apparent in the sight glass. When leaking exchange of the membrane and the supporting ring is necessary.

## 6 運転 / メンテナンス

### 6.1 定期点検

国の規定に従ってプラントの点検を定期的に実施してください。以下の項目を点検してください。

- 運転データ (5.7 章)
- 潤滑 / オイル点検 (5.7 章)
- 保護装置とすべてのコンプレッサーモニター部品 (4.2 章と 5.7 章を参照)
- 一体型チェックバルブ
- 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 (SW-100 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。その場合には弁を点検し、必要に応じて交換してください。

### 一体型チェックバルブ

バルブに故障や汚れがある場合、コンプレッサーは遮断された後に、通常より長い時間逆方向に作動します。



#### 警告！

コンプレッサーには圧力がかかっています！  
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！

詳しい情報についてはメンテナンス指示書 SW-100 を参照してください。

### オイル電磁弁

コンプレッサーがオフになると、オイルフローをサイトグラスで確認できなくなります。漏れが発生した場合には、ダイヤフラムとサポートリングを交換する必要があります。

**Achtung!**

Eine verformte Ventilmembran deutet auf vorausgegangene Ölüberflutung bei Stillstand hin (Ursache beseitigen – Gefahr von erheblichen Schäden). Weitere Hinweise siehe Technische Information ST-600.

**Attention!**

A deformed diaphragm points to flooding of the compressor in the past (remove cause, otherwise danger of extensive damage). For further recommendations see Technical Information ST-600.

**注意！**

変形したダイヤフラムは、以前コンプレッサーでオイル溢れが発生したことの表れです（甚大な損傷のおそれがあるため、原因を突き止め、必ず除去してください）。その他の推奨事項については技術資料 ST-600 を参照してください。

**Ölfilter**

Ein erster Filterwechsel empfiehlt sich nach 50 .. 100 Betriebsstunden. Bei Sicherheitsabschaltung über Öldurchfluss-Wächter oder anlässlich einer Routinekontrolle den Druckverlust zwischen Ölabscheider (Manometeranschluss am Ölsperrventil) und Einspritzstelle am Verdichter (Seite 9: Anschluss 5) messen. Bei Druckverlust > 0,5 bar die Filterpatrone wechseln. Dazu Abschnitt drucklos machen und Ölsperrventil schließen. Die Filterpatrone bis zum Anschlag einschauben, dann wieder um 1/4 Umdrehung lösen.

**Oil filter**

An initial filter change is recommended after 50 .. 100 running hours. In the event of a safety switch-off by the oil flow limiter or in connection with a routine check, the pressure loss between the oil separator (gauge connection on the oil shut-off valve) and the compressor injection point (see page 9: connection 5) should be measured. If the pressure drop > 0.5 bar this indicates a dirty oil filter. Change the filter cartridge with the pressure released and the oil shut-off valve closed. Screw in the filter cartridge until tight and then release it by a quarter of a turn.

**6.2 Ölwechsel**

Die im Kapitel 2 aufgeführten Öle zeichnen sich durch einen besonders hohen Grad an Stabilität aus. Bei ordnungsgemäßer Montage bzw. Einsatz von saugseitigen Feinfiltern erübrigt sich deshalb im Regelfall ein Ölwechsel.

Bei Verdichter- oder Motorschaden generell Säuretest durchführen. Bei Bedarf Reinigungsmaßnahmen treffen: Säure bindenden Saugleitungs-Filter einbauen und Öl wechseln. Anlage druckseitig an der höchsten Stelle in Recycling-Behälter entlüften. Nach einigen Betriebsstunden ggf. Filter und Öl erneut wechseln sowie Anlage entlüften.

Ölsorten: Siehe Kapitel 2.

**6.2 Oil changing**

The oil types listed in chapter 2 are characterised by an especially high degree of stability. If the plant is correctly assembled, or if fine filters are installed on the suction side an oil change is not normally needed.

If compressor or motor damage occurs an acid test should be made. When required clean up measures must be made: Mount an acid retaining suction line gas filter and replace the oil. Purge the plant from the highest point on the discharge side into a recycling cylinder. After a few operating hours it may be necessary to replace filter and oil and to purge the plant again.

Oil types: See chapter 2.

**オイルフィルター**

50 ~ 100 運転時間後に初回のフィルター交換を行うことを推奨します。オイルフローリミッターによるセーフティカットオフまたはルーチンチェックに際してセーフティカットオフが行われた場合には、オイルセパレーター（オイルシャットオフバルブの圧力計接続部）とコンプレッサーのインジェクションポイント（9 ページ：接続口 5 を参照）間で圧力低下を測定してください。圧力が 0.5 bar 以上低下する場合は、オイルフィルターが汚れています。圧力を抜き、オイルシャットオフバルブを閉じた状態にしてから、フィルターカートリッジを交換してください。その後、フィルターカートリッジを最後までねじ込んでから、4 分の 1 回転分緩めます。

**6.2 オイル交換**

2 章に記載したオイルの種類には、特に安定性が高いという特徴があります。プラントが正常に組み立てられている場合、またはファインフィルターが吸入側に取り付けられている場合には、オイル交換は通常必要ありません。

コンプレッサーまたはモーターが損傷した場合は、酸性テストを実施し、必要に応じて洗浄処置を行います。酸を吸着するガスフィルターを吸入ラインに取り付け、オイルを交換します。プラントを、吐出側の最も高いポイントから再生シリンダー内に向けて洗浄してください。数時間運転してから、必要に応じてフィルターとオイルを交換し、再びプラントを洗浄します。

オイルタイプについては 2 章を参照してください。

**Warnung!**

Ölabscheider steht unter Druck! Schwere Verletzungen möglich. Ölabscheider auf drucklosen Zustand bringen! Schutzbrille tragen!

**Warning!**

Oil separator is under pressure! Severe injuries possible. Release the pressure in the oil separator! Wear safety goggles!

**警告！**

オイルセパレーターには圧力がかかれています！重傷を負う危険があります。オイルセパレータ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！

**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!

**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.

**注意！**

エステル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。オイルの保管には必ず、もともとオイルが入っていた密閉可能なオイル缶を使用してください。

**Altöl Umwelt gerecht entsorgen!****7 Außer Betrieb nehmen****7.1 Stillstand**

Bis zur Demontage Ölheizung eingeschaltet lassen. Das verhindert erhöhte Kältemittel-Anreicherung im Verdichter-Öl.

**7.2 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 umweltgerecht entsorgen.

**Attention!**

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.

**注意！**

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。オイルの保管には必ず、もともとオイルが入っていた密閉可能なオイル缶を使用してください。

**Dispose of waste oil properly!****7 De-commissioning****7.1 Standstill**

Keep the oil heater switched on until dismantling the compressor! This prevents increased refrigerant diffusion in the compressor oil.

**7.2 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 of properly!

排油は環境保護規定に従って廃棄してください！

**7 運転停止****7.1 運転停止**

コンプレッサーを取り外すまで、オイルヒーターはオンにしておいてください。これはコンプレッサー オイルへの冷媒の溶け込みを防ぐための措置です。

**7.2 コンプレッサーの取外し**

取り外して修理を行う必要がある場合や運転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、冷媒をポンプで抜き取ります。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圧力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緩めます。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。

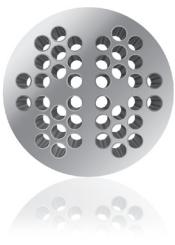
**コンプレッサーの廃棄処分**

コンプレッサーから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、または環境保護規定に従って廃棄してください！



**Notes**



**株式会社 ビッツァー・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](http://www.bitzer.jp) // [info@bitzer.jp](mailto:info@bitzer.jp)

Subject to change // Änderungen vorbehalten // 予告なく変更する場合があります。// 80440101 // 11.2012