



# Betriebsanleitung

# Operating Instructions

# 取扱説明書



ESB-110-2

## Hermetische Scroll-Verdichter

- ELH725(B)(Y) .. ELH736(B)(Y)
- ELA743(B)Y

## Hermetic Scroll Compressors

- ELH725(B)(Y) .. ELH736(B)(Y)
- ELA743(B)Y

## 全密閉型スクロール圧縮機

- ELH725 (B) (Y) ~ELH736 (B) (Y)
- ELA743 (B) Y

Inhalt	Seite
1 Sicherheit	1
2 Anwendungsbereiche	4
3 Montage	4
4 Elektrischer Anschluss	9
5 In Betrieb nehmen	12
6 Betrieb / Wartung	18
7 Außer Betrieb nehmen	19

Content	Page
1 Safety	1
2 Application ranges	4
3 Mounting	4
4 Electrical connection	9
5 Commissioning	12
6 Operation / Maintenance	18
7 De-commissioning	19

目次	ページ
1 安全性について	1
2 適用範囲	4
3 取付け	4
4 電気接続	9
5 試運転	12
6 運転/メンテナンス	18
7 稼働停止	19

### 1 Sicherheit

Diese Kältemittel-Verdichter sind zum Einbau in Maschinen entsprechend der **EU-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).<sup>\*</sup> Die Verdichter entsprechen der **EG-Niederspannungsrichtlinie** 73/23/EWG und der **EG-Druckgeräterichtlinie** 97/23/EG (Konformitätserklärung CE0062<sup>\*</sup>).

### 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).<sup>\*</sup> The compressors are in accordance with the **EC Low Voltage Directive** 73/23/EEC and the **EC Pressure Equipment Directive** 97/23/EC (Declaration of Conformity CE0062<sup>\*</sup>).

### 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は、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限り、そ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）。<sup>\*</sup>本シリーズのコンプレッサーは**EC低電圧指令**73/23/EECおよび**EC圧力機器指令**97/23/EECに適合しています（適合証明書CE0062<sup>\*</sup>）。

### 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、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。

<sup>\*</sup> Hinweis gilt für Länder der EU

<sup>\*</sup> Information is valid for countries of the EC

<sup>\*</sup> 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.

Aktuelle Hersteller- und Konformitätserklärungen können von der BITZER Web-Site herunter geladen werden

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 60355),
- 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.

Actual Manufacturers Declaration and Declarations of Conformity can be downloaded from the BITZER web site.

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 and EN 60355),
- generally acknowledged safety standards,
- EU directives,
- national regulations.

### 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 a immediate risk of severe hazard to persons.

これらのコンプレッサーは最新技術と有効な規定に基づいて製造され、特に使用者の安全性を重視しています。

メーカーが提供する最新の関係資料と適合証明書はBITZERのウェブサイトでご確認いただけます。

コンプレッサーの全使用期間を通じて、取扱説明書は大切に保管してください。

### 残存する危険性

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スタッフ全員がこれらの取扱説明書を熟読してください！

以下のすべてが適用されます。

- 関係する安全規則および標準 (EN 378、EN 60204、EN 60355など)
- 一般に認められている安全基準
- EU指令
- 各国の規定

### 安全のための注意事項

これらは危険を防止するための指示です。

安全のための注意事項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 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 **Oberflächen-Temperaturen** 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 Expansionsbetrieb oder Verdichterausfall!  
Scrollverdichter 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 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. Severe 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 expanding operation or severe compressor damage!  
Operate scroll 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!**  
コンプレッサーは充填ガスを充填した状態で納入されます (**大気圧 +0.5bar**)。不適切な取り扱いが原因となります。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!**  
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。重度の火傷および凍傷の危険があります。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!**  
膨張運転または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! スクロール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!

プラントの稼動開始後にコンプレッサーに関する作業を行う場合:

**⚠️ 警告!**  
コンプレッサーには内圧がかかっています! 不適切に取り扱くと、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 使用が許可される冷媒	① ELH... Y R134a – R407C – R404A – R507A ELA... Y R134a	ELH... R22	
Ölfüllung Oil charge 充填オイル	BITZER BSE55	BITZER B5.2	
Einsatzgrenzen Application limits 適用制限	siehe Prospekt ESP-100 (entsprechend ESH-Modellen) see brochure ESP-100 (according to ESH models) カタログ ESP-100 (ESH モデルに相当) を参照してください。	PS LP: 19 bar HP: 28 bar	TS 120°C

- ① Weitere Kältemittel nur zulässig nach schriftlicher Freigabe durch BITZER  
PS maximal zulässiger Druck  
LP: Niederdruck-Seite  
HP: Hochdruck-Seite  
TS zulässige maximale Druckgas-temperatur (außen am Druckrohr)

- ① Further refrigerants permissible only after written release by BITZER  
PS maximum allowable pressure  
LP: low pressure side  
HP: high pressure side  
TS max. allowable discharge gas temperature (at surface of discharge pipe)

- ① 上記以外の冷媒を使用する場合は、BITZERの書面による承諾が必要となります。  
PS 最高許容圧力  
LP: 低圧側  
HP: 高圧側  
TS 吐出ガス最高許容温度 (吐出パイプ表面温度)

### Typschild

Das Typschild ist auf dem Verdichtermantel angebracht und enthält folgende Angaben:

### Name plate

The name plate is attached to the compressor shell and contains the following information:

### 銘板

銘板はコンプレッサーシェルに取り付けられ、以下の情報が含まれています。

						Typ S.Nr.
<b>BITZER KÜHLMASCHINENBAU GMBH</b> Made in E.C.						
Nennspannung V Y 3Ph~	Frequ. Hz	Betriebsstrom A (max.)	Anlaufstrom A	Vol.strom m³/h	Drehzahl min <sup>-1</sup>	
Volumen ND/HD	V	①	L	Max. Betriebsdruck ND	PS	⑤ bar
Min. Betr. temp. ND	TS	②	°C	Max. Betriebsdruck HD	PS	⑥ bar
Max. Betr. temp. HD	TS	③	°C	Prüfdruck ND	PT	⑦ bar
Herstelldatum				Prüfdruck HD	PT	⑧ bar
Kältemittel Gruppe 2	④	IP				
						0062
37804101						

						Type S.No.
<b>BITZER KÜHLMASCHINENBAU GMBH</b> Made in E.C.						
Nominal Voltage V Y 3Ph~	Frequ. Hz	Max. Operat. C. A (max.)	Locked Rotor C. A	Displacem. m³/h	Speed RPM	
Volume LP/HP	V	①	L	Max. Operating Press. LP	PS	⑤ bar
Min. Oper. Temp. LP	TS	②	°C	Max. Operating Press. HP	PS	⑥ bar
Max. Oper. Temp. HP	TS	③	°C	Test Pressure LP	PT	⑦ bar
Date of Manufact.				Test Pressure HP	PT	⑧ bar
Refrigerant Group 2	④	IP				
						0062
37804102						

- freies Volumen im Verdichter
- maximale Sauggasttemperatur
- maximale Druckgastemperatur
- Kältemittelgruppe nach Druckgeräterichtlinie 97/23EG
- maximaler Stillstandsdruck auf Niederdruckseite
- maximaler Betriebsdruck auf Hochdruckseite
- BITZER-Serienprüfdruck auf Niederdruckseite
- BITZER-Serienprüfdruck auf Hochdruckseite

- free volume in compressor
- maximum suction gas temperature
- maximum discharge gas temperature
- Refrigerant group according to Pressure Equipment Directive 97/23EG
- maximum shut-off pressure at low pressure side
- maximum operating pressure at high pressure side
- BITZER serial test pressure at low pressure side
- BITZER serial test pressure at high pressure side

- コンプレッサーの自由容積
- 吸入ガス最高温度
- 吐出ガス最高温度
- EC圧力機器指令97/23EEC準拠の冷媒グループ名
- 低圧側の最大シャットオフ圧
- 高圧側の最大運転圧
- BITZER連続テスト圧、低圧側
- BITZER連続テスト圧、高圧側

### 3 Montage

#### 3.1 Verdichter transportieren

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

#### 3.2 Verdichter aufstellen

##### Aufstellort

Den Verdichter waagrecht aufstellen. Maximal zulässige Schräglage: 3°. Bei Außenaufstellung Verdichter durch geeignete Maßnahmen vor Korrosion (z. B. durch Seewasser oder aggressive Atmosphäre) und vor niedrigen Außentemperaturen schützen. Ggf. empfiehlt sich Rücksprache mit BITZER.

Zulässiger Neigungswinkel:  
In Achsrichtung: +/- 8°  
In Querrichtung: +/- 15°

##### Schwingungsdämpfer

Zur Verringerung von Körperschall und zur Vermeidung von Schwingungsbrüchen im angeschlossenen Rohrleitungs-System Verdichter auf speziell abgestimmte Schwingungsdämpfern befestigen.

Anzugsmoment: 23 Nm

**i** Für Parallelverbund Schwingungsdämpfer Typ III (Zubehör) verwenden!

### 3 Mounting

#### 3.1 Compressor transport

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

#### 3.2 Compressor installation

##### Place of installation

Install the compressor horizontally. Maximum permissible inclination: 3°. For outdoor installation take suitable measures to protect compressor against corrosion (e.g. by seawater or aggressive atmospheres) and low ambient temperatures. Consultation with BITZER is recommended.

Allowable inclination angle:  
In axial direction: +/- 8°  
In cross direction: +/- 15°

##### Anti-vibration mountings

In order to reduce the transmission of body radiated noise and to avoid vibration fractures in the connected pipeline system, anti-vibration mountings especially matched to the compressors must be used.

Tightening torque: 23 Nm

**i** For parallel operation use anti-vibration mounting type III (accessory) !

### 3 取付け

#### 3.1 コンプレッサの搬送

コンプレッサを搬送するには、パレットにボルト止めするか、もしくはアイボルトを使用して持ち上げます（図1を参照）。

#### 3.2 コンプレッサの設置

##### 設置場所

コンプレッサは水平に設置してください。最大許容傾斜角は3°です。屋外に設置する場合は（海水や腐食が起きやすい環境などに対して）適切な防食対策を講じる必要がありますので、必要に応じてBITZERまでご相談ください。

許容傾斜角：  
軸方向： +/- 8°  
横方向： +/- 15°

##### 防振ゴム

本体から広がる騒音の伝播を抑制し、振動による配管システムの割れを防ぐため、取付けにコンプレッサ専用の防振ゴムを使用します。

締付けトルク： 23 Nm

**i** 並列運転には、必ずタイプIIIの防振ゴム（アクセサリー）を使用してください！

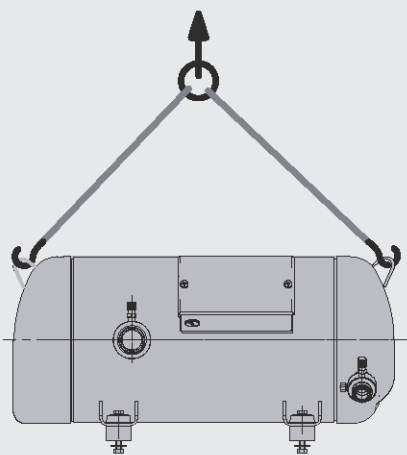


Abb. 1 Verdichter anheben

Fig. 1 Lifting the compressor

図1 コンプレッサのつり下げ

**! Achtung!**  
 Verdichter nicht starr auf Wärmeübertrager montieren. Beschädigung des Wärmeübertragers möglich (Schwingungsbrüche).

**! Attention!**  
 Do not mount the compressor solidly onto the heat exchanger. Damage of the heat exchanger is possible (vibration fractures).

**! 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。熱交換器が損傷するおそれがあります(振動破損)。

Montage von Saug- und Druckleitung:  
 • Verdichter auf die Dämpfungselemente stellen oder starr montieren. In dieser Position (Betriebsstellung) Saug- und Druckleitung spannungsfrei anschließen.

Mounting of discharge line and suction line:  
 • Mount compressors either flexible on damper elements or rigid. In this position (operating mode) suction and discharge tubes must be connected stress-free.

吐出側および吸入側配管の取付け  
 • コンプレッサーは防振ゴムを介して柔軟に取り付けるか、固定して取り付けてください。運転時に吸入管および吐出管に無理な力がかからないように設置する必要があります。

### 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. Verdichter über Schraderventil am Hochdruck-Anschluss (Pos. 1, Seite 8) auf drucklosen Zustand bringen.

### 3.3 Pipe line 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. Use Schrader valve at high pressure connection (pos. 1, page 8) to release the pressure in the compressor.

### 3.3 配管の接続

**! 警告!**  
 コンプレッサーには充填ガスの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。コンプレッサーの内圧を抜くには、高圧接続口のシュレーダー弁を使用してください(8ページの番号1)。

**! Achtung!**  
 Lufteintritt unbedingt vermeiden! Verdichter bis zum Evakuieren geschlossen halten.

**! Attention!**  
 Absolutely avoid penetration of air! The compressor should remain closed until evacuating.

**! 注意!**  
 空気を絶対に吸入しないようにしてください!  
 圧力が抜けるまで、コンプレッサーは閉じておいてください。

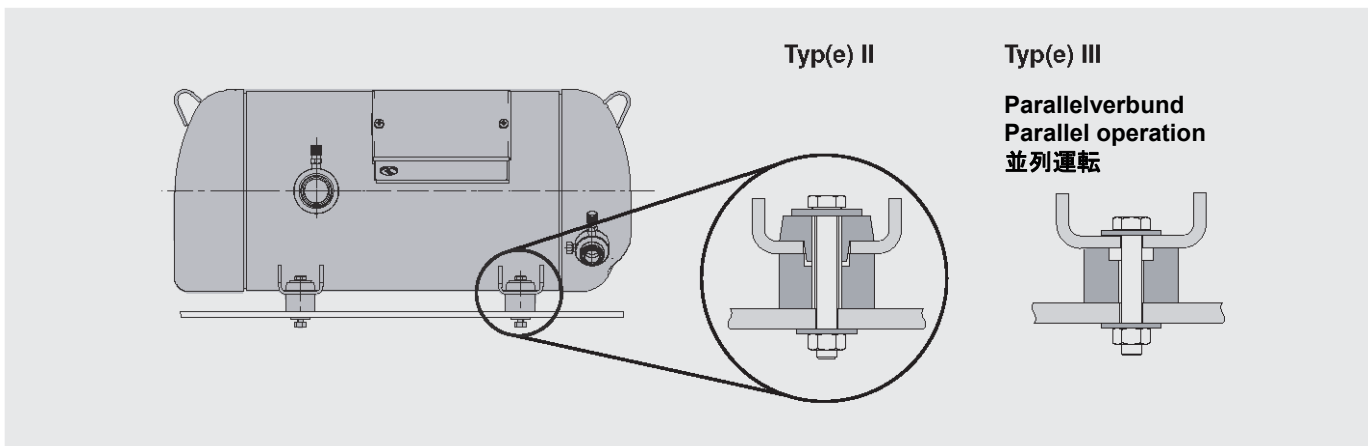


Abb. 2 Schwingungsdämpfer

Fig. 2 Anti-vibration mounting

図2 防振ゴム

## Rohr-Anschlüsse

Die Verdichter sind mit Direkt-Lötanschlüssen (Version B) oder Gewindestutzen zum Anschluss von Rohradaptern oder Absperrventilen in Rotalock-Ausführung versehen.

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



### Achtung!

Ventile nicht überhitzen!  
 Zum Löten Rohranschlüsse demontieren!  
 Ventile und Lötadapter kühlen, auch hinterher!  
 Maximale Löttemperatur 700°C.

## Pipe connections

The compressors are equipped with direct brazing connections (B version) or threaded connector ends that take either brazing tube adaptors or rotalock shut-off valves.

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!  
 Dismantle pipe connections for brazing!  
 Cool valves and brazing adaptors even afterwards!  
 Max. brazing temperature 700°C.

## 配管の接続口

コンプレッサーには、直接ろう付けした接続口（バージョンB）、またはネジ式接続端が付き、これに管アダプターまたはロータロックシャットオフバルブをろう付けします。

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!

弁を過熱しないでください! ろう付け時は配管接続口を取り外してください!  
 その後も弁とろう付けアダプターを冷ましてください!  
 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.

Rohrleitungen so führen, dass während des Stillstands keine Überflutung des Verdichters mit Öl oder flüssigem Kältemittel möglich ist.



### Achtung!

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

## 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.

Pipelines should be laid out so that the compressor cannot be flooded with oil or liquid refrigerant during standstill.



### Attention!

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

## 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

運転停止中にコンプレッサーがオイルまたは液冷媒で溢れないように配管する必要があります。



### 注意!

配管が長いプラントの場合、または充填ガスなしでろう付けを行った場合には、吸入側にクリーニングフィルター（メッシュサイズ 25µm以下）を取り付けます。



### 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).



### Attention!

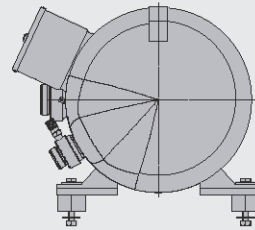
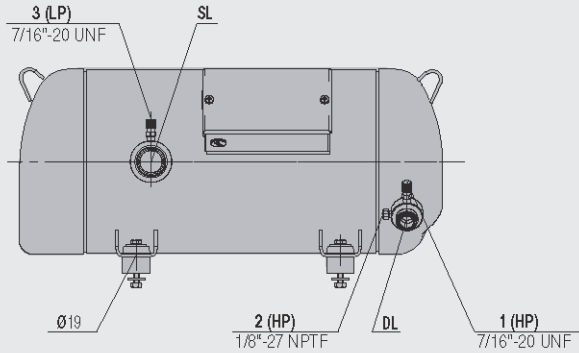
Compressor damage possible!  
 Generously sized high quality filter driers must be used to ensure a high degree of dehydration and to maintain the chemical stability of the system (molecular sieves with specially adjusted pore size).



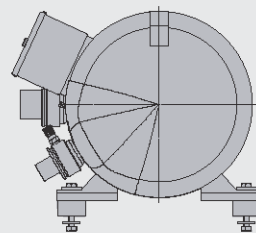
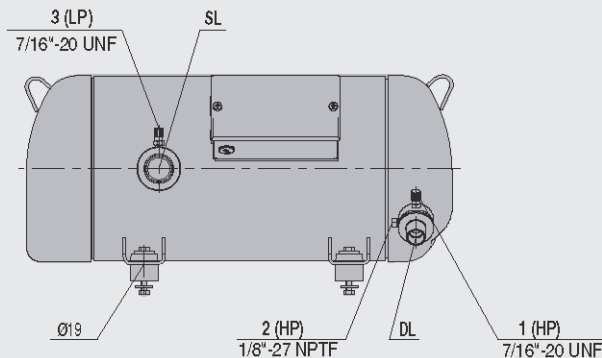
### 注意!

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プ）。

ELH725(Y) .. ELH736(Y)  
ELA743Y



ELH725B(Y) .. ELH736B(Y)  
ELA743BY



Anschluss-Positionen

- 1 Hochdruck-Mess-Anschluss (HP) – Schrader\*
- 2 Hochdruck-Anschluss (HP)  
alternativ: Anschluss für Druckgas-Temperaturfühler
- 3 Niederdruck-Anschluss (LP) – Schrader
- DL Druckgas-Leitung
- SL Sauggas-Leitung
- \* Hinweis zum Anschluss des Hochdruck-Wächters auf S. 10 beachten!
- \* Hinweis zum Anschluss des Hochdruck-Wächters auf S. 11 beachten!

Connection positions

- 1 High pressure measurement connection (HP) – Schrader\*
- 2 High pressure connection (HP)  
alternatively: connection for discharge gas temperature sensor
- 3 Low pressure connection (LP) – Schrader
- DL Discharge gas line
- SL Suction gas line
- \* Mind notes concerning the connection of the high pressure limiter on page 10!
- \* Mind notes concerning the connection of the high pressure limiter on page 11!

接続位置

- 1 高圧測定接続口 (HP) – シュレーダー弁\*
- 2 補助高圧接続口 (HP) : 吐出ガス温度センサー接続用
- 3 低圧接続口 (LP) – シュレーダー弁
- DL 吐出ガス配管
- SL 吸入ガス配管
- \* 高圧リミッター接続に関する注意事項 (10 ページ) に留意してください。
- \* 高圧リミッター接続に関する注意事項 (11 ページ) に留意してください。



## 4 Elektrischer Anschluss

### 4.1 Allgemeine Hinweise

Verdichter und elektrisches Zubehör entsprechen der EU-Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG.

Elektrische Anschlüsse ausführen gemäß Prinzipschaltbild im Anschlusskasten. Sicherheitsnormen EN 60204, EN 60335 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.

Elektrische Kabel-Verbindungen auf festen Sitz prüfen.

Bei der Dimensionierung von Motorschützen, Zuleitungen und Sicherungen:

#### ! Achtung!

Maximalen Betriebsstrom bzw. maximale Leistungsaufnahme des Motors zu Grunde legen. Siehe Typschild.  
Schützauslegung:  
nach Gebrauchskategorie AC3.

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

#### ! Achtung!

Gefahr von Verdichterausfall!  
Scrollverdichter nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betreiben!  
Schaltung der Anschlussklemmen gemäß Prinzipschaltbild vornehmen.  
Netzdrehfeld im Uhrzeigersinn.

## 4 Electrical connection

### 4.1 General recommendations

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

The electrical installation is to be carried out according to the wiring diagram in the terminal box. Observe the safety standards EN 60204, EN 60335 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.

Check electrical cable connections on tight fitting.

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.  
Contactor selection: according to operational category AC3.

Compare name plate values for voltage and frequency with those of the power supply. Motor may only be connected if values are identical.

#### ! Attention!

Danger of severe compressor damage!  
Operate scroll compressors only in the prescribed rotating direction!  
Wire connections according to electric diagram. Network sense of rotation clockwise.

## 4 電気接続

### 4.1 一般推奨事項

コンプレッサーと電気アクセサリは EC低電圧指令73/23/EECに準拠しています。

電気系統は端子ボックス内の配線図に従って取り付けてください。また、安全基準EN 60204、EN 60335および各国の安全規定を遵守してください。

#### ! 注意!

端子ボックス内の凝縮水によってショートのおそれがあります!  
必ず標準ケーブルブッシュを使用し、取付け時に確実にシーリングしてください。

ケーブルの電気接続に緩みがないか確認してください。

モーターコンタクター、ケーブルおよびヒューズの寸法を決める場合:

#### ! 注意!

モーターの最大運転電流または最大消費電力に基づいた寸法を選択してください。  
銘板を確認してください。  
コンタクターの選択: 使用カテゴリーAC3に準拠

銘板に記されている電圧/周波数と、電源の電圧/周波数を比較してください。両者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。

#### ! 注意!

コンプレッサーが重大な損傷を受けるおそれがあります!  
スクロール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!  
接続は配線図に従って行ってください。回転磁界は右回りです。

## Hochspannungsprüfung

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

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

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.

**i** Bei Einsatz von Softstarter oder Frequenzumrichter bitte Rücksprache mit BITZER.

## 4.2 Schutz-Einrichtungen

Die Verdichter sind standardmäßig mit dem Schutzgerät **SE-B1** ausgerüstet.

Schutzgeräte gemäß Prinzipschaltbild im Anschlusskasten anschließen.

**! Achtung!**  
Ausfall von Motor und Motor-Schutzeinrichtung möglich!  
Klemmen B1-B2 am Schutzgerät und entsprechende Klemmen am Verdichter sowie orangene Messleitungen am Schutzgerät dürfen nicht mit Steuer- oder Betriebsspannung in Berührung kommen!

## Druckgas-Temperaturfühler (Option)

- Fühlerelement am HP-Anschluss installieren (Pos. 2, Seite 8).
- Messleitungen in Reihe zu den Motor-PTC schalten (siehe Prinzipschaltbild).
- Auslösetemperatur: 140°C (gemessen im Gasstrom)

**! Achtung!**  
Bei Betrieb nahe der Einsatzgrenze muss unbedingt ein Druckgas-Temperaturfühler eingesetzt werden!

## High voltage test

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

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

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.

**i** When using a Softstarter or a frequency inverter, please contact BITZER.

## 4.2 Protection devices

The compressors are equipped with the protection device **SE-B1** as standard.

Connect protection devices according to schematic wiring diagram in terminal box.

**! Attention!**  
Possible failure of motor and motor protection device!  
Never apply power or control voltage to terminals B1-B2 at protection device and respective terminals at compressor as well as orange leads at protection device.

## Discharge gas temperature sensor (option)

- The sensor should be fitted in the HP connection (pos. 2, page 8).
- The sensor cable should be connected in series with the motor PTC sensors (see wiring diagram).
- Cut-off temperature: 140°C (measured in gas flow)

**! Attention!**  
When operating near the application limits, a discharge gas temperature sensor shall be applied!

## 高電圧テスト

コンプレッサーは、すでに工場では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。

**! 注意!**  
絶縁材の損傷およびモーター焼損のおそれがあります!  
同じ方法で高電圧テストを繰り返さないでください!

ただし、電圧を下げてテストを行うことは可能です (1000 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。

**i** ソフトスターターまたは周波数インバーターを使用する場合は、必ずBITZERにお問い合わせください。

## 4.2 保護デバイス

コンプレッサーには保護デバイス **SE-B1**が標準装備されています。

端子ボックスの配線図に従って保護デバイスを接続してください。

**! 注意!**  
モーターとモーター保護デバイスが故障するおそれがあります!  
保護デバイスの端子B1/B2とコンプレッサーの対応する端子、および保護デバイスのオレンジ色のリード線に電源電圧または制御電圧を印加しないでください。

## 吐出ガス温度センサー (オプション)

- センサーはHP 接続口 (8 ページ、番号 2) に取り付けます。
- センサーケーブルはモーター内 PTC センサーと直列に接続する必要があります (配線図を参照)。
- カットオフ温度: 140°C (ガス流中の測定値)

**! 注意!**  
適用制限近くで運転する場合は、吐出ガス温度センサーを取り付けてください!

### Druck-Wächter (HP + LP)

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

Druck-Wächter keinesfalls am Service-Anschluss des Absperrventils anschließen!

Anschluss-Positionen siehe Seite 8.

Ein- und Abschaltdrücke durch Test exakt prüfen.

Einstellwerte

Niederdruckwächter: > -18°C

Hochdruckwächter: max. 28 bar

**i** Bei Einsatz eines Druckgas-Temperaturfühlers kann der Hochdruck-Anschluss (Pos. 1, Seite 8) für den Hochdruck-Wächter verwendet werden. Dazu montiertes Scharaderventil entfernen und durch geeigneten Adapter ersetzen.

### Pressure limiters (HP & LP)

are necessary in order to limit the operating range of the compressor to avoid inadmissible operating conditions.

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

For connection positions see page 8.

Check exactly switch-on and cut-out pressures by experiment.

Setpoints

Low pressure limiter: > -18°C

High pressure limiter: max. 28 bar

**i** When using a discharge gas temperature sensor, the high pressure connection (pos. 1, page 8) may be used for the high pressure limiter. Therefore, remove mounted Schrader valve and replace it by a suitable adapter.

### 圧カリミッター (HP & LP)

許可されない運転条件を生み出さないよう、コンプレッサーの運転範囲を制限する場合に必要となります。

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!

接続口の位置は8ページを参照してください。

テストを行い、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。

設定値

低圧リミッター: -18°C以上

高圧リミッター: 最大28 bar

**i** 吐出ガス温度センサーを使用する場合、高圧接続口 (8ページ、番号 1) に高圧リミッターを接続できます。

そのためシュレーダー弁を取り外し、代わりに適切なアダプターを取り付けます。

### Ölumpfheizung (Option)

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

Die Ölumpfheizung muss im Stillstand des Verdichters betrieben werden bei

- Außen-Aufstellung des Verdichters
- langen Stillstandszeiten
- großer Kältemittel-Füllmenge
- Gefahr von Kältemittel-Kondensation in den Verdichter

### Crankcase heater (option)

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

The crankcase heater must be energized during standstill for

- outdoor installation of the compressor
- long shut-off periods
- high refrigerant charge
- danger of refrigerant condensation into the compressor

### 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。

以下の場合にはコンプレッサーの停止中にクランクケースヒーターを作動させてください。

- コンプレッサーを屋外に設置している場合
- 長期間停止する場合
- 冷媒充填量が多い場合
- コンプレッサー内で冷媒濃縮の可能性がある場合

## 5 In Betrieb nehmen

Der Verdichter ist ab Werk sorgfältig getrocknet, auf Dichtheit geprüft und mit Schutzgas (N<sub>2</sub>) befüllt.

**! Achtung!**  
Druckfestigkeit und Dichtheit der gesamten Anlage bevorzugt mit getrockneten Stickstoff (N<sub>2</sub>) prüfen.  
Bei Verwendung von getrockneter Luft Verdichter nicht einbeziehen – Absperrventile unbedingt geschlossen halten.

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

**⚠ Warnung!**  
Dem Prüfmedium (N<sub>2</sub> 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 (oder gültigen äquivalenten Sicherheitsnormen) prüfen. Verdichter wurde bereits im Werk einer Prüfung auf Druckfestigkeit unterzogen. Eine Dichtheitsprüfung (Kap. 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<sub>2</sub>).

**! Attention!**  
Test the strength pressure and the tightness of the entire plant preferably with dry nitrogen (N<sub>2</sub>). Compressor 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<sub>2</sub> 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

Test the refrigerant circuit (assembly) according to EN 378-2 (or valid equivalent safety standards). Compressor has already been tested in the factory for strength pressure. Therefore a tightness test (chap. 5.3) is sufficient.

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

**☠ Danger!**  
Test pressure must 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脱水され、漏れテストを実施し、充填ガス (N<sub>2</sub>) が封入された状態です。

**! 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<sub>2</sub>) 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 (N<sub>2</sub>または空気) に、漏れインジケーターなどの目的で決して冷媒を加えないでください。高圧により冷媒着火限界が変化して危険が生じることがあります!  
  
漏れたり周囲に放出したりした場合には、環境を汚染することになります!

### 5.1 耐圧強度テスト

冷媒回路 (アセンブリー) テストは EN 378-2 (または同等の安全規格) に従って実施します。コンプレッサーはすでに工場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) をさらに実施する必要はありません。

ただし、アセンブリー全体の耐圧強度をテストする場合:

**☠ 危険!**  
テスト圧が銘板に記されている最高運転圧を超えないようにしてください!  
必要に応じてシャットオフバルブを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 Sicherheits-hinweise siehe Kapitel 5.1.

## 5.3 Evakuieren

Absperrventile öffnen. Das gesamte System einschließlich Verdichter auf Saug- und Hochdruckseite mit Vakuumpumpe evakuieren.

Bei abgesperrter Pumpenleistung 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 Kältemittel einfüllen

Nur zugelassene Kältemittel einfüllen (siehe Kapitel 2).

- Bevor Kältemittel eingefüllt wird:
  - Ölsumpfheizung einschalten.
  - Verdichter nicht einschalten!
- Flüssiges Kältemittel direkt in den Verflüssiger bzw. Sammler füllen, bei Systemen mit überflutetem Verdampfer evtl. auch in den Verdampfer.
- Saug- und Druckabsperrentil öffnen.
- 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.

## 5.2 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 5.1.

## 5.3 Evacuation

Open shut-off valves. 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 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.  
For systems with flooded evaporator refrigerant can be also charged into the evaporator.
- Open suction and discharge valve.
- 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".

## 5.2 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!

テスト圧と安全のための注意事項は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を開きます。バキュー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。

ポンプをオフにしたときに、「静止真空圧」を 1.5mbar 以下に保ってください。

必要に応じてこの手順を数回繰り返してください。



### 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下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!

## 5.4 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こと!
- 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。  
満液式蒸発器付きシステムの場合、必要に応じて蒸発器にも冷媒を充填します。
- 吸入側と吐出側の弁を開きます。
- 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で充填してください。  
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, R407C) oder mind. 20 K (R134a, R404A, R507A) über Verflüssigungstemperatur halten.
- Gefahr!**  
Burstgefahr von Komponenten und Rohrleitungen durch hydraulischen Überdruck.  
Überfüllung des Systems mit Kältemittel unbedingt vermeiden!
- ! Achtung!**  
Kältemittelmangel bewirkt niedrigen Saugdruck und hohe Überhitzung (Einsatzgrenzen beachten!).

### 5.5 Kontrollen vor dem Start

- Öltemperatur (min. 10 K über Umgebungstemperatur bzw. saugseitiger Sättigungstemperatur)
- Einstellung und Funktion der Sicherheits- und Schutz-Einrichtungen
- Sollwerte der Zeitrelais
- Abschaltdrücke der Hoch- und Niederdruck-Wächter
- Absperrventile geöffnet?

- ! Achtung!**  
Gefahr von Motor- und Verdichterausfall!  
Scroll-Verdichter können bei Kältemittelmangel oder Störung der Kältemittelspeisung in den Verdampfer ein Hochvakuum auf der Saugseite erzeugen. Vor Inbetriebnahme Niederdruck-Wächter entsprechend einstellen und auf Funktion prüfen.

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.

If liquid is charged:

- ! Attention!**  
Danger of wet operation!  
Charge small amounts at a time!  
Keep the discharge temperature at least 30 K (R22, R407C) 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!).

### 5.5 Checks before starting

- Oil temperature (min. 10 K above ambient temperature resp. suction side saturation 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?

- ! Attention!**  
Danger of severe motor and compressor damage!  
Scroll compressors can cause a high-vacuum in case of lack of refrigerant or failures of liquid injection into the evaporator.  
Before commissioning set low pressure limiter correctly and check its function.

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.

液体を充填する場合:

- ! 注意!**  
液運転すると危険です!  
一回の充填量は少量にしてください!  
吐出温度は凝縮温度より30K以上 (R22, R407C) または20K以上 (R134a, R404A, R507A) 高い温度に保ってください。
- 危険!**  
過度の油圧により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!)

### 5.5 起動前の点検

- 油温 (外気温または吸入側飽和温度より約 10K 高いこと)
- 安全および保護デバイスの設定と機能
- 遅延時間の設定
- 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

- ! 注意!**  
モーターと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!  
スクロールコンプレッサーでは、冷媒の不足または蒸発器への液インジェクションの故障のため、高真空が発生する場合があります。  
試運転前に低圧リミッターを正しく設定し、正常に機能することを確かめてください。

コンプレッサーを交換する場合:

- ! 注意!**  
オイルはすでにシステム内にあります。そのため、オイル充填量の一部を排出し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。

## 5.6 Startvorgang

### Drehrichtung prüfen



#### Achtung!

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

### Drehrichtungstest bei eingebautem Saug-Absperrventil

- Manometer an Saug-Absperrventil anschließen.  
Ventilspindel schließen und wieder eine Umdrehung öffnen.
- Verdichter für wenige Sekunden starten.
- Richtige Drehrichtung:  
Saugdruck sinkt sofort ab.
- Falsche Drehrichtung:  
Druck bleibt unverändert.

### Drehrichtungstest ohne Saug-Absperrventil

- Magnetventil (Verdampfer) schließen.
- Verdichter nur für wenige Sekunden starten.
- Druckänderungen sind wesentlich geringer als mit gedrosseltem Saug-Absperrventil.
- Richtige Drehrichtung:  
Saugdruck senkt sich ab.
- Falsche Drehrichtung:  
Druck bleibt unverändert.



#### Achtung!

Für Anwendungen, bei denen nach Inbetriebnahme eine Umkehr der Phasenfolge möglich ist (z. B. in **Schienefahrzeugen** und **Oberleitungsbussen**), gilt: Bei falscher Drehrichtung und nach 3-maligen Abschalten des Verdichters durch das Schutzgerät SE-B1, erneutes Einschalten dauerhaft verhindern! Verdichter über die Klimaregler-Software dauerhaft sperren! Vor erneuter Inbetriebnahme Ursache ermitteln und Fehler beheben!

## 5.6 Start-up procedure

### Checking the rotating direction



#### Attention!

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

### Phase sequence test with mounted suction shut-off valve

- Connect a gauge to the suction shut-off valve.  
Close the spindle and then open one turn.
- Start the compressor only for a few seconds.
- Correct rotating direction: Suction pressure drops immediately.
- Wrong rotating direction: Pressure remains constant.

### Phase sequence test without suction shut-off valve

- Close the solenoid valve (evaporator).
- Start the compressor for a few seconds only.
- Considerably less changes in pressure as with choked suction shutoff valve.
- Correct rotating direction:  
Suction pressure drops.
- Wrong rotating direction:  
Pressure remains constant.



#### Attention!

The following applies for applications during which reversing of the phase is possible after startup (e.g. **rail vehicles** and **trolley busses**): In case of wrong rotation direction and after the protective device SE-B1 has disconnected the compressor 3 times, prevent reconnection on a permanent basis! Block the compressor using the control software for air conditioning! Determine the cause before starting up again and eliminate the fault!

## 5.6 起動手順

### 回転方向の点検



#### 注意!

コンプレッサーが重大な損傷を受けるおそれがあります!  
スクロール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!

### 吸入シャットオフバルブを取り付けた状態での回転方向テスト

- 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。
- コンプレッサーを短時間だけ起動します。
- 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: 圧力が変化しません。

### 吸入シャットオフバルブなしの場合の回転方向テスト

- 電磁弁 (蒸発器) を閉じます。
- コンプレッサーを短時間だけ起動します。
- 吸入シャットオフバルブが絞られた場合、圧力変化は著しく小さくなります。
- 回転方向が正しい場合:  
吸入側の圧力が低下します。
- 回転方向が正しくない場合:  
圧力が変化しません。



#### 注意!

起動後に相の逆サイクルが起こり得る用途の場合は (鉄道車両やトロリーバスなど) 以下が適用されます。回転方向が正しくなく、保護デバイス SE-B1 によってコンプレッサーが 3 回オフにされると、その後オンへの切換えは継続的に阻止されます。空調制御ソフトウェアを使用してコンプレッサーをロックしてください。再起動する前に原因を特定し、解決してください。

## Schmierung / Ölkontrolle

Bei stabilem Betrieb nach dem Start die Schmierung des Verdichters kontrollieren.

Wenn größere Ölmengen nachgefüllt werden müssen:

**! Achtung!**  
Gefahr von Flüssigkeitsschlägen!  
Ölrückführung überprüfen.

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

Ein- und Abschalt drücke durch Test exakt prüfen.

## Betriebsdaten überprüfen

- Verdampfungstemperatur
- Sauggasttemperatur
- Verflüssigungstemperatur
- Druckgastemperatur max. 120°C außen an Druckleitung
- Öltemperatur
- Schalzhäufigkeit
- Stromwerte
- Spannung

Datenprotokoll anlegen.

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

- Maximale Schalzhäufigkeit 12 Starts pro Stunde!
- Empfohlene Mindestlaufzeit 3 Minuten!

## Schwingungen

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

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

## Lubrication / oil check

Check compressor lubrication during stable operation after starting.

If larger quantities of oil must be added:

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

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

Check exactly switch-on and cut-out pressures by experimen.

## Checking the operating data

- Evaporating temperature
- Suction gas temperature
- Condensing temperature
- Discharge gas temperature max. 120°C at surface of discharge pipe
- Oil temperature
- Current data
- Voltage

Prepare data protocol.

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

- Maximum cycling rate 12 starts per hour!
- Recommended minimum operating time: 3 minutes!

## 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!

## 潤滑/オイル点検

起動後、動作が安定した後にコンプレッサーの潤滑を点検してください。

比較的多量のオイルを補充する必要がある場合:

**! 注意!**  
液バック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。

## 高圧および低圧リミッター (HP & LP) の設定

テストを行い、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。

## 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 吐出配管表面で 120°C 以下
- 油温
- 電流データ
- 電圧

データをプロトコルに記録してください。

**! 注意!**  
コンプレッサーが重大な損傷を受け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:

- 最大許容サイクル率: 1 時間に 12 回 起動!
- 推奨最短運転時間: 3 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。必要に応じて追加の保護措置を講じてください。

**! 注意!**  
配管の破損およびコンプレッサーとその他のプラントコンポーネントで漏れが生じるおそれがあります!  
強く振動させ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 Schmiermangel:

- 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.
  - Stabile Betriebsweise bei allen Betriebs- und Lastzuständen (auch Teillast, Sommer- / Winterbetrieb).
  - Blasenfreie Flüssigkeit am Eintritt des Expansionsventils.
- Kältemittelverlagerung (Hoch- zur Niederdruckseite) bei langen Stillstandszeiten vermeiden.
  - Externes Rückschlagventil in Druckleitung einbauen.
  - Magnetventil in Flüssigkeitsleitung einbauen.
  - Einsatz einer Ölumpfheizung.
  - Max. Kältemittel-Füllmenge: 8 kg bei Anlagen ohne Flüssigkeits-sammler.
  - Abpumpschaltung (insbesondere wenn Verdampfer wärmer werden kann als Saugleitung oder Verdichter).
  - Automatische Sequenzumschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittel-Kreisläufen.

**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 modes. 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.
  - Stable operation at all operating and load conditions (also part load, summer / winter operation).
  - Bubble-free refrigerant at expansion valve.
- Avoid refrigerant migration (high pressure to low pressure side) during longer shut-off periods.
  - Fit external check valve into pressure line.
  - Fit solenoid valve into liquid line.
  - Application of a crankcase heater.
  - Maximum refrigerant charge: 8 kg for systems without liquid receiver.
  - Pump down system (especially if evaporator can get warmer than suction line).
  - Automatic sequence change for plants with several refrigerant circuits.

**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 sensor as described above.

### コンプレッサーとプラントの安全な運転のための特別注意事項

分析によると、コンプレッサー故障の大部分が、許可されていない運転モードの選択が原因で起こっています。これに該当するのが、特に潤滑油不足による損傷です。

- 膨張弁の機能 – 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。熱交換器が使用されている場合、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（存在する場合）の下流側では**ありません**。
  - 十分な過熱度を確保してください。
  - すべての運転および負荷状況（部分負荷時、夏期/冬期の運転も含む）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てください。
- 長期間停止する場合に冷媒が移動しないようにしてください（高圧側から低圧側へ）。
  - 圧力ラインに外部チェックバルブを取り付けてください。
  - 液ラインに電磁弁を取り付けてください。
  - クランクケースヒーターを取り付けてください。
  - 冷媒の最大充填量：液レシーバーのないシステムの場合で 8kg。
  - ポンプダウンシステム（蒸発器が吸入ラインよりも高温になる場合）
  - 冷媒回路が複数存在するプラントでの自動シーケンス変更

**i** 液/吸入ガス熱交換器を設置すると、断熱指数の低いHFC冷媒（R134a, R404A, R507A）を使用したコンプレッサーの効率アップと運転にプラスの効果があります。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:

- Verdichtergehäuse auf Sauberkeit und Korrosionsspuren überprüfen
- Betriebsdaten (vgl. Kapitel 5.6)
- Schutz-Einrichtungen und alle Teile zur Überwachung des Verdichters (siehe Kapitel 4.2 und 5.6)
- Kältemittelfüllung, Dichtheitsprüfung
- Elektrische Kabel-Verbindungen und Verschraubungen auf festen Sitz prüfen
- Datenprotokoll pflegen
- Nationale Richtlinien und Vorschriften beachten

### 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.



#### Warnung!

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

## 6 Operation / Maintenance

### 6.1 Regular checks

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

- Check compressor housing for cleanliness and signs of corrosion
- Operating data (chapter 5.6)
- Protection devices and all compressor monitoring parts (see chapters 4.2 and 5.6)
- Refrigerant charge, tightness test
- Check electrical cable connections and screwed joints on tight fitting
- Update data protocol
- Observe national guidelines and regulations

### 6.2 Oil change

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.



#### Warning!

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

## 6 運転/メンテナンス

### 6.1 定期点検

国の規定に従って定期的にプラントを点検します。以下の項目をチェックしてください。

- コンプレッサーハウジングの清潔度と腐食の兆候
- 運転データ (5.6章)
- 保護デバイスおよびすべてのコンプレッサーモニター部品 (4.2章と5.6章を参照)
- 冷媒充填量、気密試験
- 電気ケーブル接続部とボルト締付け部の確実な取付け
- データプロトコルの更新
- 各国の規定、法規の遵守

### 6.2 オイル交換

2章に記載したオイルの種類は、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、酸性テストを行います。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ます。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。



#### 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!



### 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:

Luftzutritt 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!

エステルオイルは吸湿性が非常に高い性質を持っています。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。

**Altöl Umwelt gerecht entsorgen!**

**Dispose of waste oil properly!**

**排油は環境保護規定に従って廃棄してください!**

## 7 Außer Betrieb nehmen

## 7 De-commissioning

## 7 稼働停止

### 7.1 Demontage des Verdichters

### 7.1 Dismantling the compressor

### 7.1 コンプレッサーの取外し

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

Absperrventile am Verdichter schließen. Kältemittel absaugen. Bei Verdichtern ohne Absperrventil, gesamte Kältemittel-Füllung der Anlage absaugen. Kältemittel nicht abblasen, sondern Umwelt gerecht entsorgen!

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

Close the shut-off valves at the compressor.  
Pump-off the refrigerant.  
Purge all refrigerant charge of the system if no shut-off valves available.  
Do not release the refrigerant but dispose it properly!

取外しが必要な修理作業の場合または稼働を停止する場合:

コンプレッサーのシャットオフバルブを閉じ、冷媒をポンプで排出します。シャットオフバルブが使えない場合には、システム内の冷媒全量をパージします。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!



### Warnung!

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



### Warning!

Compressor can be under pressure!  
Severe injuries possible.  
Release the pressure in the compressor!  
Wear safety goggles!



### 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!

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

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

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。

### 7.2 Verdichter entsorgen

### 7.2 Disposing the compressor

### 7.2 コンプレッサーの廃棄処分

Öl am Verdichter ablassen.  
Altöl Umwelt gerecht entsorgen!

Verdichter Umwelt gerecht entsorgen.

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

Have the compressor disposed of properly!

コンプレッサーからオイルを排出します。排油は環境保護規定に従って廃棄してください!

コンプレッサーは環境保護規定に従って廃棄してください!



株式会社 ビツター・ジャパン  
〒560-0082 大阪府豊中市新千里東町 1-4-2  
千里ライフサイエンスセンタービル 14F  
TEL 06-6873-8555 ・ FAX 06-6873-8556  
[www.bitzer.jp](http://www.bitzer.jp) ・ [info@bitzer.jp](mailto:info@bitzer.jp)