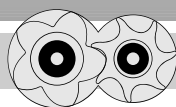


# Betriebsanleitung Operating Instructions Инструкция по эксплуатации



**SB-170-4 RUS**

## Halbhermetische Kompaktschrauben

Typen: CSH65 • CSH75  
CSH85 • CSH95

## Semi-hermetic Compact Screws

Types: CSH65 • CSH75  
CSH85 • CSH95

## Полугерметичные компактные винтовые компрессоры

Типы: CSH65 • CSH75  
CSH85 • CSH95

Inhalt	Seite
1 Sicherheit	1
2 Anwendungsbereiche	3
3 Montage	4
4 Elektrischer Anschluss	11
5 In Betrieb nehmen	15
6 Betrieb / Wartung	23
7 Außer Betrieb nehmen	26

Content	Page
1 Safety	1
2 Application ranges	3
3 Mounting	4
4 Electrical connection	11
5 Commissioning	15
6 Operation / Maintenance	23
7 De-commissioning	26

Содержание	Страница
1 Правила техники безопасности	1
2 Области применения	3
3 Монтаж	4
4 Электрическое подключение	11
5 Ввод в эксплуатацию	15
6 Эксплуатация / Обслуживание	23
7 Вывод из эксплуатации	26

### 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).\*

#### Autorisiertes Fachpersonal

Sämtliche Arbeiten an Verdichtern und Kälteanlagen dürfen nur von qualifiziertem und autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden.

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

### 1 Safety

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

#### Authorized staff

All work on compressors and refrigeration systems shall be carried out by qualified and authorized refrigeration personnel only.

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

### 1 Правила техники безопасности

Данные холодильные компрессоры предназначены для установки в машины согласно Предписанию ЕС 98/37/ЕС. Ввод этих компрессоров в эксплуатацию допускается только в том случае, если они установлены в машины в соответствии с настоящей инструкцией и в комплексе удовлетворяют требованиям соответствующих предписаний (применяемые нормы: см. Декларацию изготовителя).\*

#### Специалисты, допускаемые к работе

К выполнению работ на компрессорах и холодильных установках допускаются только квалифицированные и имеющие разрешение на выполнение этих работ специалисты.

Компрессоры изготовлены в соответствии с современным уровнем техники и отвечают действующим предписаниям. Особое внимание обращено на безопасность пользователей.

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.

### 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.

### 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.

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 60335),
- 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.

### 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.

Сохраняйте настоящую инструкцию на протяжении всего периода эксплуатации компрессора.

### Остаточная опасность

Компрессор может являться источником остаточной опасности. Поэтому все работающие на этом оборудовании должны очень внимательно изучить данную инструкцию по эксплуатации!

Обязательные для соблюдения предписания

- соответствующие правила техники безопасности и нормы (напр. EN 378, EN 60204 и EN 60335),
- общепринятые правила техники безопасности,
- предписания ЕС
- действующие в стране пользователя предписания.

### Указания по технике безопасности

Являются инструкциями, направленными на исключение угроз опасности.

Следует неуклонно соблюдать указания по технике безопасности!



#### Внимание!

Указание для предотвращения возможного повреждения оборудования.



#### Осторожно!

Указание для предотвращения возможной опасности для персонала.



#### Предупреждение!

Указание для предотвращения возможной серьезной опасности для персонала.



#### Опасность!

Указание для предотвращения непосредственной серьезной опасности для персонала.

### Общепринятые указания по технике безопасности



#### Предупреждение!

Компрессор в состоянии поставки наполнен защитным газом (избыточное давление составляет примерно 0,5 .. 1 бар). При ненадлежащем обращении возможны травмы кожи и глаз. При выполнении работ на компрессоре носить защитные очки! Не открывать присоединительные элементы до полного сброса избыточного давления.

**⚠ 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.

**⚠ 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.

**⚠ Осторожно!**  
При работе компрессора температура поверхности может быть выше 60°C или ниже 0°C. Возможны тяжелые ожоги и обморожения. Следует оградить доступные для прикосновения места и обозначить их соответствующим образом. Перед выполнением работ на компрессоре: выключить его и дать ему остыть.

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

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

**! Внимание!**  
Опасность отказа компрессора! Винтовые компрессора могут работать только в одном направлении вращения, иначе произойдет реальное механическое повреждение!

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

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

При выполнении работ на компрессоре после ввода его в эксплуатацию:

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

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

**⚠ Предупреждение!**  
Компрессор находится под давлением! При неправильном выполнении работ возможны тяжелые травмы. Сбросить давление из компрессора! Носить защитные очки!

## 2 Anwendungsbereiche

## 2 Application ranges

## 2 Области применения

Zulässige Kältemittel Permitted refrigerants Допустимый хладагент ①	HFKW / HFC R134a – R407C – R404A② – R507A②	HFCKW / HCFC R22
Ölfüllung Oil charge Заправка маслом	BITZER BSE170	BITZER B320SH
Einsatzgrenzen Application limits Границы области применения	siehe Projektierungs-Handbuch SH-170-2RUS und BITZER-Software see Applications Manual SH-170-2 RUS and BITZER software См. Руководство по применению SH-170-2 RUS и программу BITZER software	

- ① Weitere Kältemittel auf Anfrage.  
② Einsatz von R404A und R507A erfordert individuelle Abstimmung mit BITZER.

- ① Further refrigerants upon request.  
② Use of R404A and R507A requires individual consultation with BITZER.

- ① Другие хладагенты по запросу.  
② Применение хладагентов R404A и R507A требует индивидуального согласования со специалистами Битцер

Einsatzgrenzen siehe Prospekt SP-170, Projektierungs-Handbuch SH-170 oder BITZER-Software.

Application limits see brochure SP-170, Applications Manual SH-170 or BITZER software.

Границы области применения см. проспекты SP-170, SH-170 или программу BITZER-Software.

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!

При работе компрессора на вакууме существует опасность проникновения воздуха на сторону всасывания. Следует предпринимать соответствующие меры.

В случае проникновения воздуха:

**! Внимание!**  
Возможно протекание нежелательных химических реакций, а также повышение давления конденсации и температуры газа на нагнетании.

**! Предупреждение!**  
При попадании воздуха может произойти опасное снижение точки воспламенения хладагента  
Проникновение воздуха в холодильный контур категорически не допускается!

### 3 Montage

#### 3.1 Verdichter transportieren

Verdichter entweder verschraubt auf der Palette transportieren oder an Transportösen anheben.  
CSH95 nur mit Traverse anheben!  
Gewicht: 1200 – 1500 kg (je nach Typ)  
(siehe Abbildung 1).

**! Gefahr!**  
Schwebende Last!  
Nicht unter die Maschine stehen!

### 3 Mounting

#### 3.1 Compressor transport

Transport the compressor either screwed on a pallet or lift it using the eyebolts.  
Lift CSH95 with spreader-bar only!  
Weight: 1200 – 1500 kg (dependend on type)  
(see figure 1).

**! Danger!**  
Hanging load!  
Do not stand under machine!

### 3 Монтаж

#### 3.1 Транспортировка компрессора

Компрессор перевозится приболченным к деревянной палете. Подъем компрессора осуществляется за проушины.  
Подъем CSH95 только при помощи траверсы!  
Вес: 1200 – 1500 кг (в зависимости от типа)  
(см. рис. 1)

**! Опасность!**  
Висящий груз!  
Не стой под грузом!

CSH95: Abstand zwischen den Transportösen am Verdichter: 115 cm  
Höhendifferenz der Transportösen am Verdichter: 10 cm

CSH95: Distance between the eyebolts at compressor: 115 cm  
Height difference of the eyebolts at compressor: 10 cm

CSH95: Расстояние между рым-болтами на компрессоре: 115 см  
Разность высот рым-болтов на компрессоре: 10 см

Beispiel für Traverse für CSH95

Example for steader-bar for CSH95

Пример для траверсы для CSH95

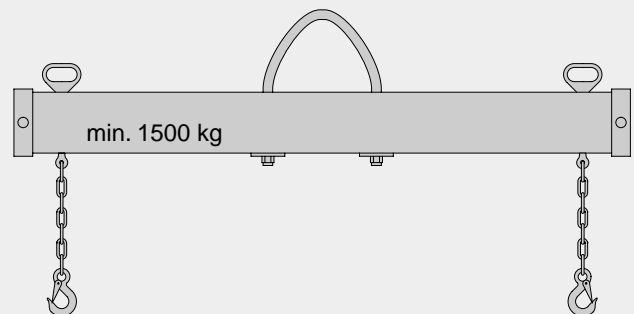
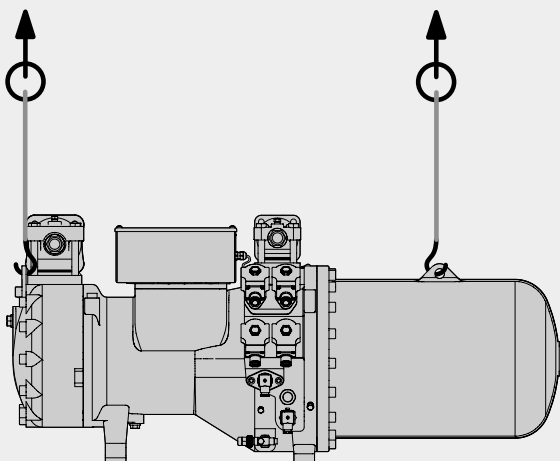


Abb. 1 Verdichter anheben

Fig. 1 Lifting the compressor

Рис. 1 Подъем компрессора

### 3.2 Verdichter aufstellen

#### Aufstellort

Der Verdichter wird bei stationären Anlagen waagrecht montiert.

Im Falle von Schiffsanwendungen kann ein definierter Schrägeinbau in Schiffs-Längsachse erforderlich werden. Detaillierte Ausführungshinweise auf Anfrage.

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).

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.

### 3.2 Compressor installation

#### Place of installation

With stationary systems the compressor has to be installed horizontally.

In case of marine application a definite inclined mounting in direction of the longitudinal axis of the boat may be required. Detailed layout recommendations upon request.

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.

With 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!

Mounting of anti-vibration mountings: See figure 2. Tighten the screws only until slight deformation of the upper rubber disc is just visible.

### 3.2 Установка компрессора

#### Место установки

В стационарных установках компрессор должен устанавливаться горизонтально.

В случае применения для судовых систем определенный наклонный монтаж в продольной оси судна может быть необходимым. Подробные указания по выполнению по запросу.

При установке в местах с экстремальными условиями (напр. агрессивное воздействие атмосферы, низкие температуры окружающей среды и т. д.) принять соответствующие меры. При необходимости, обратиться за консультацией в фирму BITZER.

#### Виброгасители

Компрессор может быть жёстко закреплён на раму. Однако рекомендуется применение специально приспособленных для этих компрессоров виброгасителей (опция) для снижения исходящих от работающего компрессора шумов.

При монтаже компрессоров непосредственно на конденсаторы водяного охлаждения:



#### Внимание!

Не допускается жесткая установка компрессора на конденсатор. Не использовать конденсатор в качестве несущего элемента! Возможны повреждения конденсаторов (разрушения от вибрации). Используйте виброгасители!

Установка виброгасителей: См. рис.2. Затяжку винтов производить только до начала видимой деформации круглых верхних резиновых дисков.

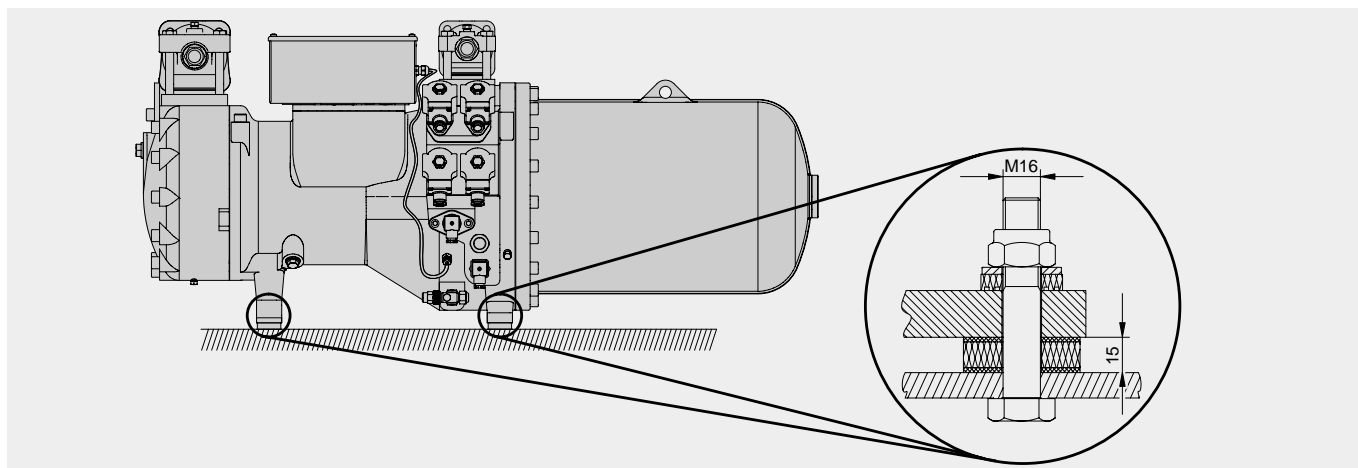


Abb. 2 Schwingungsdämpfer

Fig. 2 Anti-vibration mountings

Рис. 2 Виброгасители

### 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 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.

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

### 3.3 Присоединение трубопроводов

**! Предупреждение!**  
Компрессор находится под давлением защитного газа. Возможны травмы кожи и глаз. При выполнении работ на компрессоре носить защитные очки!  
Не открывать присоединительные элементы до полного сброса избыточного давления.

**! Внимание!**  
Абсолютно исключить поступление воздуха вовнутрь компрессора!  
До выполнения операции вакуумирования запорные вентили должны быть закрыты.

### Rohr-Anschlüsse

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

**! Achtung!**  
Ventile nicht überhitzen!  
Zum Löten oder Schweißen Rohranschlüsse 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.

### Присоединение трубопроводов

Соединительные элементы для трубопроводов выполнены так, что могут применяться трубы с размерами в миллиметрах и дюймах. Соединительные элементы под пайку имеют ступенчатые диаметры. Труба вдвигается внутрь на разную глубину в зависимости от ее диаметра.

**! Внимание!**  
Не перегревать вентили!  
Демонтировать с вентилей и с корпуса компрессора присоединительные патрубки и штуцеры для сварки или пайки!  
Во время и после выполнения сварки и пайки следует охлаждать вентили и адаптеры для пайки!  
Максимальная температура для выполнения пайки составляет 700°C.

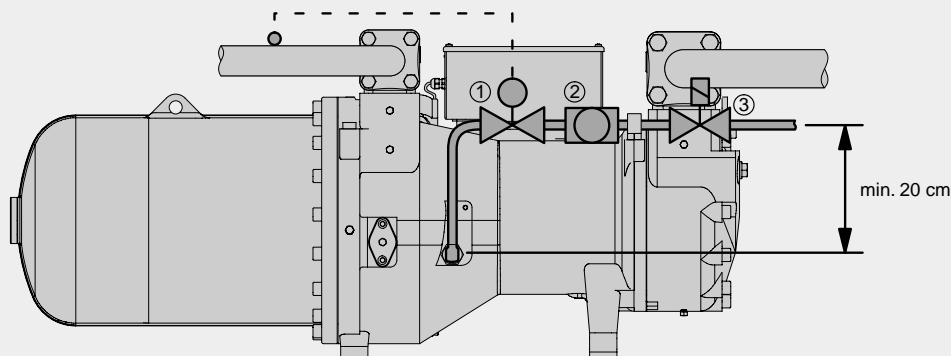


Abb. 3 Rohrführung für Kältemittel-Einspritzung

- ① Kältemittel-Einspritzventil
- ② Schauglas
- ③ Flüssigkeits-Magnetventil

Fig. 3 Pipe layout for liquid injection

- ① Liquid injection valve
- ② Sight glass
- ③ Liquid solenoid valve

Рис. 3 Схема прокладки труб для впрыска жидкого хладагента

- ① Термостатический клапан впрыска жидкого хладагента
- ② Смотровое стекло уровня масла
- ③ Электромагнитный клапан линии подачи жидкого хладагента

## 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.

**i** Hinweise zum Einbau saugseitiger Reinigungsfilter siehe Kap. 5.5 und Handbuch SH-170.

Rohrleitungen so führen, dass während des Stillstands keine Überflutung des Verdichters mit Öl oder flüssigem Kältemittel möglich ist. Hinweise im Handbuch SH-170 unbedingt beachten.

Leitungen für Kältemittel-Einspritzung und / oder Economiser (optional) müssen vom Anschluss aus zunächst nach oben geführt werden. Dies vermeidet Ölverlagerung und Beschädigung der Komponenten durch hydraulische Druckspitzen. Siehe Abbildungen 3, 4 und Handbuch SH-170.

**i** Hinweise zum Anschluss externer Ölkühler siehe Handbuch SH-170.

## 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.

**i** Recommendation for mounting of suction side cleaning filters see chapter 5.5 and SH-170.

Pipelines should be laid out so that the compressor cannot be flooded with oil or liquid refrigerant during standstill. Observe the recommendations in Manual SH-170.

Lines for liquid injection and / or economiser (optional) must first rise vertically from the injection point. This avoids oil migration and damage of components due to hydraulic pressure peaks. See figures 3, 4 and Manual SH-170.

**i** Connection recommendations for external oil coolers see Manual SH-170.

## Трубопроводы

Следует применять только трубопроводы и компоненты, которые

- чистые и сухие внутри (отсутствуют частицы окалины, металлических опилок и фосфатных отложений) и
- поставляются в герметично закрытом состоянии.

**i** Указания для установки очистительных фильтров на стороне всасывания см. гл. 5.5 и руководство SH-170.

Трубопроводы должны монтироваться так, чтобы они не могли быть затоплены маслом или жидким хладагентом во время остановок. Обязательно соблюдать указания в руководстве SH-170.

Патрубок линии впрыска жидкого хладагента или линии экономайзера (опция) должен быть направлен вертикально вверх от места присоединительного порта на компрессоре. Такое расположение патрубка предотвращает миграцию масла из компрессора и повреждения компонентов вследствие гидравлических ударов. См. рис. 3, 4 и руководство SH-170.

**i** Указания для подключения внешних маслоохладителей см. руководство SH-170.

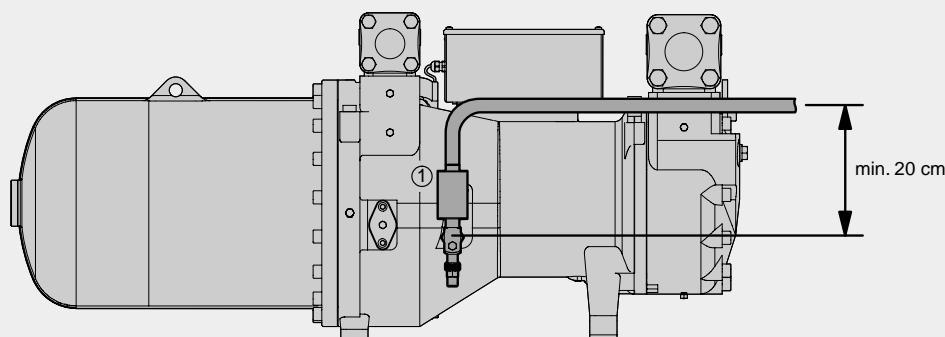


Abb. 4 Rohrführung der Economiser-Saugleitung am Verdichter

- ① Rückschlagventil
- ② Bypass-Magnetventil: angesteuert (geöffnet) wenn ECO-Kreislauf nicht in Funktion ist

Fig. 4 Pipe layout of the economiser suction line on the compressor

- ① check valve
- ② by-pass solenoid valve energized (opened) if the ECO circuit does not operate

Рис. 4 Схема прокладки трубопровода линии экономайзера на компрессоре

- ① Обратный клапан
- ② Электромагнитный перепускной клапан. Открывается только при выключении контура экономайзера.

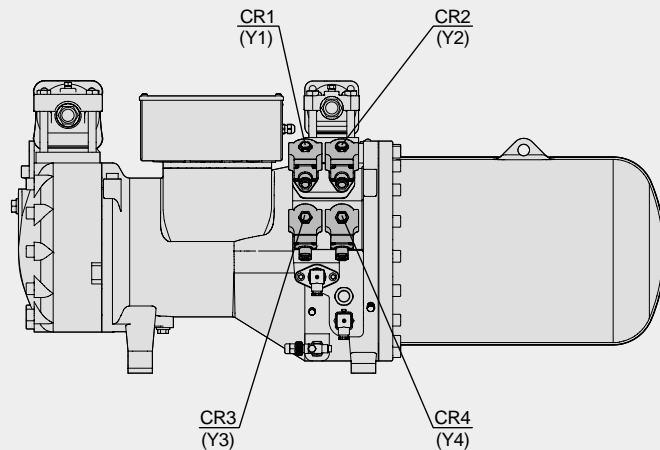


Abb. 5 Anordnung der Magnetventile

Fig. 5 Arrangement of solenoid valves

Рис. 5 Расположение электромагнитных клапанов.

**Stufenlose Leistungsregelung im Bereich 100% .. 25%**  
**Infinite capacity control in the range of 100% .. 25%**  
**Плавное регулирование производительности в диапазоне 100% .. 25%**

CR	1	2	3	4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	⊙
CAP ↓	○	○	⊙	○
CAP ↔	○	○	○	○

**Stufenlose Leistungsregelung im Bereich 100% .. 50%**  
**Infinite capacity control in the range of 100% .. 50%**  
**Плавное регулирование производительности в диапазоне 100% .. 50%**

Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	●	⊙
CAP min 50% ↓	○	⊙	●	○
CAP ↔	○	○	●	○

**4-stufige Leistungsregelung**  
**4-Step capacity control**  
**4-ступенчатое регулирование производительности**

CR	1	2	3	4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP 25%*	○	○	●	⊙
CAP 50%	○	●	○	⊙
CAP 75%	●	○	○	⊙
CAP 100%	○	○	○	⊙

CAP Kälteleistung

CAP ↑ Kälteleistung erhöhen  
 CAP ↔ Kälteleistung konstant  
 CAP ↓ Kälteleistung verringern

CAP 25%\* CSH6561/7571/8571: 25%  
 CSH6551/7561/8561: 30%  
 CSH7551/8551: 35%

- Magnetventil stromlos
- Magnetventil unter Spannung
- ⊙ Magnetventil pulsierend
- ⌚ Magnetventil intermittierend

CAP Cooling capacity

CAP ↑ Increasing capacity  
 CAP ↔ Constant capacity  
 CAP ↓ Decreasing capacity

CAP 25%\* CSH6561/7571/8571: 25%  
 CSH6551/7561/8561: 30%  
 CSH7551/8551: 35%

- Solenoid valve de-energized
- Solenoid valve energized
- ⊙ Solenoid valve pulsing
- ⌚ Solenoid valve intermittent

CAP Холодопроизводительность

CAP ↑ Увеличить холодопроизводительность  
 CAP ↔ Постоянная холодопроизводительность  
 CAP ↓ Уменьшить холодопроизводительность

CAP 25%\* CSH6561/7571/8571: 25%  
 CSH6551/7561/8561: 30%  
 CSH7551/8551: 35%

- электромагнитный клапан закрыт (обесточен)
- электромагнитный клапан открыт
- ⊙ электромагнитный клапан работает в пульсирующем режиме
- ⌚ электромагнитный клапан периодически включается

**! Achtung!**  
 Bei Teillast sind die Anwendungsbereiche eingeschränkt!  
 Siehe SH-170 oder Software.

**! Attention!**  
 The application ranges with capacity control are restricted!  
 See SH-170 or BITZER software.

**! Внимание!**  
 Области применения компрессоров с регулированием производительности ограничены!  
 Смотри руководство SH-170 или программу BITZER Software

Abb. 6 Steuerungs-Sequenzen

Fig. 6 Control sequences

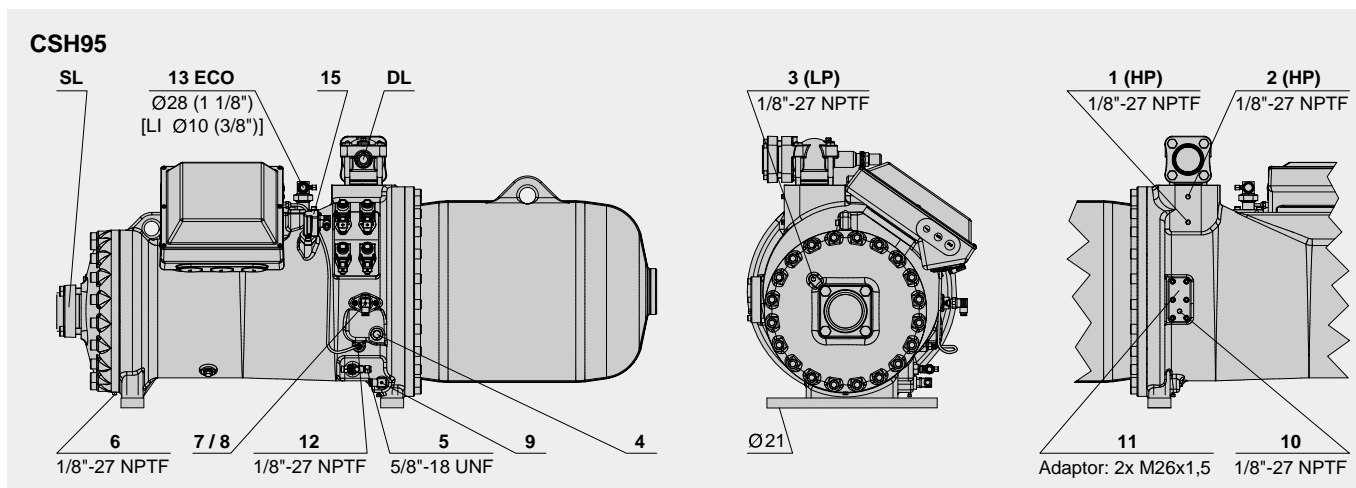
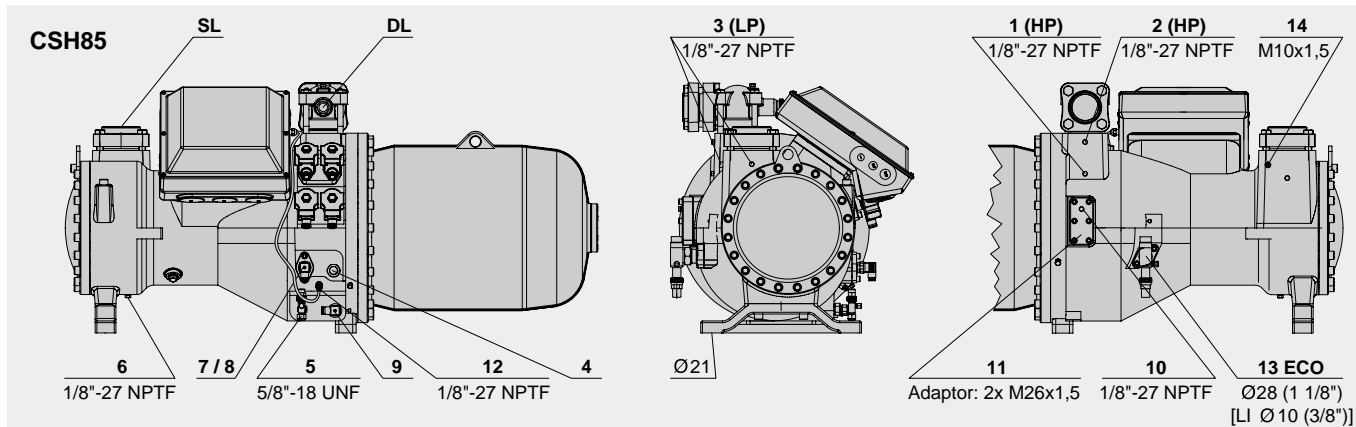
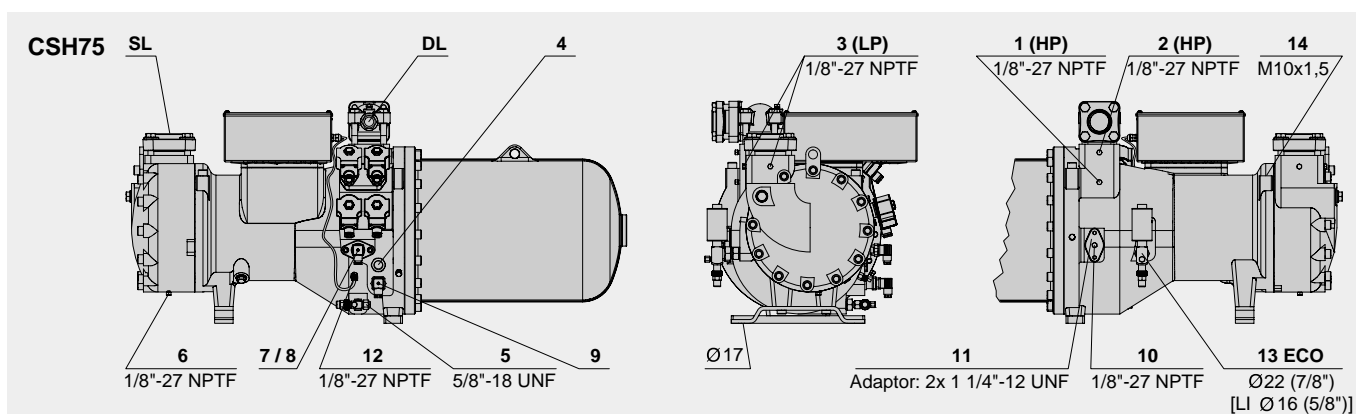
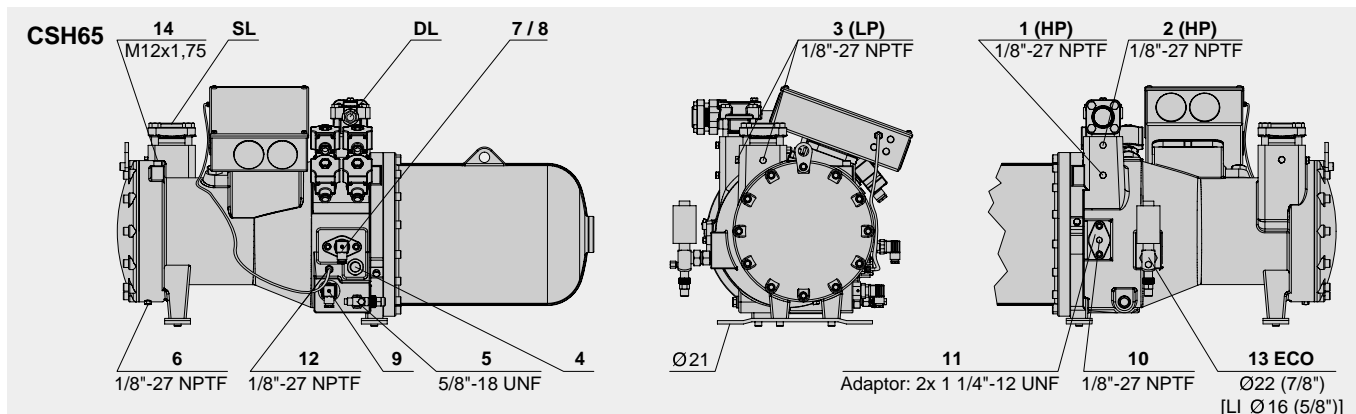
Рис. 6 Последовательность управлений



## Anschlüsse

## Connections

## Присоединения



## Anschluss-Positionen

- 1 Hochdruck-Anschluss (HP)
- 2 Zusätzlicher Hochdruck-Anschluss
- 3 Niederdruck-Anschluss (LP)
- 4 Ölschauglas
- 5 Ölserviceventil (Standard) / Anschluss für Ölausgleich (Parallelbetrieb)
- 6 Ölablass-Stopfen (Motorgehäuse)
- 7 Anschluss für Ölfüllung – alternative Nutzung für Pos. 8
- 8 Ölniveau-Wächter (Option)
- 9 Ölheizung mit Tauchhülse (Standard)
- 10 Öldruck-Anschluss
- 11 Anschlüsse für externen Ölkühler (Adapter optional)
- 12 Öltemperatur-Fühler (PTC)
- 13 Anschluss für Economiser oder Kältemittel-Einspritzung (Ventil oder Adapter optional)
- 14 Gewinde für Rohrhalterung (ECO- und LI-Leitung)
- 15 Anschluss für Schieber-Positionserkennung (SPI)

## Connection positions

- 1 High pressure connection (HP)
- 2 Additional HP connection
- 3 Low pressure connection (LP)
- 4 Oil sight glass
- 5 Oil service valve (standard) / connection for oil equalisation (parallel operation)
- 6 Oil drain plug (motor housing)
- 7 Oil charge connection – alternative use for pos. 8
- 8 Oil level limiter (optional)
- 9 Oil heater with sleeve (standard)
- 10 Oil pressure connection
- 11 External oil cooler connection (adaptor optional)
- 12 Oil temperature sensor (PTC)
- 13 Economiser or liquid injection connection (shut-off valve or adaptor optional)
- 14 Thread for pipe support (ECO and LI line)
- 15 Connection for slider position indicator (SPI)

## Расположение присоединений

- 1 Реле высокого давления (HP)
- 2 Дополнительное присоединение высокого давления (HP)
- 3 Реле низкого давления (LP)
- 4 Смотровое стекло уровня масла
- 5 Сервисный масляный вентиль (стандартная комплектация)/ Присоединение для выравнивания уровня масла при параллельном соединении компрессоров.
- 6 Пробка штуцера для слива масла (корпус двигателя)
- 7 Присоединение для заправки маслом – либо: смотри поз. 8
- 8 Датчик уровня масла (по запросу)
- 9 Подогреватель масла в гильзе (стандартная комплектация)
- 10 Присоединение для замера давления масла
- 11 Фланец для присоединения внешнего маслоохладителя (адаптер по запросу)
- 12 Датчик температуры масла (PTC)
- 13 Присоединение для линии экономайзера или впрыска хладагента (запорный вентиль или адаптер – по запросу)
- 14 Резьба для поддерживающей скобы трубопровода (линия экономайзера или впрыска хладагента)
- 15 Присоединение для установки датчика положения золотника (SPI)

## Zusatzanschlüsse zum Evakuieren

Für höchste Evakuierleistung empfiehlt es sich, groß dimensionierte, absperrbare Zusatz-Anschlüsse auf Druck- und Saugseite einzubauen. Abschnitte, die durch Rückschlagventile abgesperrt sind, müssen separate Anschlüsse haben.

## Additional connections for evacuation

For highest evacuation capacity it is recommended to fit the suction and discharge sides with generously sized additional connections, which can be shut-off. Sections which are closed by a check valve must have separate connections.

## Дополнительные соединения для вакуумирования

Для систем с большим объемом рекомендуется установка больших дополнительных соединений, подведенных к всасыванию и нагнетанию, которые могут быть перекрыты для вакуумирования. Секции, которые закрыты с помощью обратных клапанов, должны иметь отдельные доступные соединения.

### ! Achtung!

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

### ! Attention!

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

### ! Внимание!

В установках с соединениями труб значительной длины, а также в установках, не оборудованных защитой по газовой фазе встраиваются очистительные фильтры на стороне всасывания (с ячейкой фильтра менее 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).

### ! 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).

### ! Внимание!

Возможно повреждение компрессора! Для обеспечения высокой степени осушения холодильного контура, а также для поддержания химической стабильности системы следует применять высококачественные фильтры-осушители большой ёмкости (молекулярные фильтры со специально подобранным размером ячеек)

## Leistungsregelung und Anlaufentlastung

Die CSH-Modelle sind standardmäßig mit einer "Dualen Leistungsregelung" (Schiebersteuerung) ausgerüstet. Damit ist – ohne Verdichterumbau – sowohl **stufenlose** als auch **4-stufige Regelung** möglich. Die unterschiedliche Betriebsweise erfolgt lediglich durch entsprechende Ansteuerung der Magnetventile.

## Capacity control and start unloading

CSH models are provided as a standard with a "Dual Capacity Control" (slide system). This allows for **infinite** or **4-step capacity control** without compressor modifications. The different operating modes can be achieved by adapting the control sequences of the solenoid valves.

## Регулирование производительности и разгрузка при пуске

В стандартном исполнении винтовые компрессоры серии CSH с золотниковой системой предусматривают два режима регулирования производительности без переделки компрессора – **плавное** или **4-х ступенчатое**. Выбор альтернативного режима регулирования производительности осуществляется за счёт настройки соответствующей логики управления электромагнитных клапанов.

**i** Detaillierte Ausführungen zu Leistungsregelung und Anlaufentlastung sowie deren Steuerung siehe SH-170.

**i** For detailed information concerning capacity control, start unloading and control methods see Manual SH-170.

**i** Подробные информации о регулировании производительности и разгрузке при пуске, а также об их управлении см. SH-170.

## 4 Elektrischer Anschluss

## 4 Electrical connection

## 4 Электрическое подключение

### 4.1 Allgemeine Hinweise

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

Elektrische Anschlüsse ausführen gemäß Prinzipschaltbild im Anschlusskasten und im Handbuch SH-170. Sicherheitsnormen EN 60204, EN 60335 und nationale Schutzbestimmungen berücksichtigen.

### 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-170. Observe the safety standards EN 60204, EN 60335 and national safety regulations.

### 4.1 Общие указания

Компрессоры и электрическое оборудование соответствуют предписаниям ЕС по низковольтному оборудованию 73/23/ЕЭС (CE 96).

Электрические соединения следует выполнять в соответствии с принципиальной электрической схемой, показанной в клеммной коробке и в руководстве SH-170. Следует соблюдать предписания по технике безопасности EN 60204, EN 60335, а также национальные правила техника безопасности.

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

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

**! Внимание!**  
Опасность короткого замыкания вследствие конденсации влаги в клеммной коробке!  
Применять исключительно стандартные обжимные втулки ввода кабелей в клеммную коробку и обеспечить надёжное уплотнение её крышки.

Bei der Dimensionierung von Motorschützen, Zuleitungen und Sicherungen:

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

При определении параметров контакторов двигателей, кабелей и предохранителей:

**! Achtung!**  
Maximalen Betriebsstrom bzw. maximale Leistungsaufnahme des Motors zu Grunde legen. Siehe Typschild oder Handbuch SH-170.  
Schütze:  
nach Gebrauchskategorie AC3.

**! Attention!**  
Maximum operating current or max. power consumption of the motor should be the base. See name plate or Manual SH-170.  
Contactors:  
according to operational category AC3.

**! Внимание!**  
За основу следует взять максимальный рабочий ток или максимальную потребляемую двигателем мощность. См. табличку с техническими данными или руководство SH-170.  
Контактор:  
согласно категории потребления AC3.

Teilwicklungs-Motoren:  
In den Teilwicklungen treten folgende Stromwerte auf:

PW1	PW2
50%	50%

Die Motorschütze jeweils auf mindestens 60% des max. Betriebsstroms auslegen.

Part winding motors:  
The following current values appear in the part windings:

PW1	PW2
50%	50%

Both of the contactors should be selected for at least 60% of the maximum operating current.

Motoren с разделёнными обмотками:  
Значение тока распределяется по разделённым обмоткам в следующем соотношении:

PW1	PW2
50%	50%

Каждый из контакторов K1 и K2 должны быть выбраны из расчёта 60% от максимального рабочего тока.

Stern-Dreieck-Motoren:  
Netz- und Dreieck-Schütz auf jeweils mindestens 60%, das Sternschütz auf 33% des max. Betriebsstroms bemessen.

Star delta motors:  
Calculate mains and delta contactor each to at least 60%, star contactor to 33% of the maximum operating current.

Мототы звезда-треугольник:  
Главный и "Δ"-контактор должны быть выбраны из расчёта 60% от максимального рабочего тока. "Y"-контактор выбирается из расчёта 33% от максимального рабочего тока.

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.

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 sec.

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.

With part winding motor observe closely part winding order!

1. First part winding (contactor K1):  
connections 1 / 2 / 3
2. Second part winding (contactor K2):  
connections 7 / 8 / 9

Time delay before connection of the second part winding 0.5 sec.

Данные напряжения и частоты на табличке с техническими данными сравнить с данными электрической сети. Выпускается присоединять двигатель к сети только при полном соответствии этих данных.  
Выполнить подключение клемм в соответствии с указанием на крышке клеммной коробки.

У двигателя с разделёнными обмотками обязательно соблюдать порядок подключения разделённых обмоток!

1. Первая разделённая обмотка (контактор K1): Клеммы 1 / 2 / 3
2. Вторая разделённая обмотка (контактор K2): Клеммы 7 / 8 / 9

Время задержки подключения второй разделённой обмотки составляет 0,5 сек.

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

**! 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!

**! Внимание!**  
Опасность повреждения двигателя!  
Неправильное подсоединение электрических подключений приведет к противопоставлению или смещению вращающихся магнитных полей и, следовательно, приведет к условиям блокировки.  
Выполнить соединения правильно!

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

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

**! Внимание!**  
Опасность серьезного повреждения компрессора!  
Обеспечивайте работу винтового компрессора с вращением роторов только в заданном направлении!

## Hochspannungsprüfung

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

## 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.

## Испытание высоким напряжением

Мотор компрессора на заводе подвергается испытанию высоким напряжением согласно EN 60034-1 или согласно UL984 при исполнении UL.

**! 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!

**! Внимание!**  
Опасность повреждения изоляции и отказа двигателя!  
Ни в коем случае не повторять испытание высоким напряжением тем же самым образом!

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.

Возможно, однако, испытание с пониженным напряжением до 1000 В. Причиной этого ограничения является, между прочим, воздействие масла и хладагента на диэлектрическую прочность изоляции обмоток мотора.

## 4.2 Schutz-Einrichtungen

### Motor-Schutzeinrichtungen

**! Achtung!**  
Ausfall der Motor-Schutzeinrichtung möglich!  
Klemmen T1-T2 am Verdichter und 3 / 4 / 5 an der Klemmleiste dürfen nicht mit Steuer- oder Betriebsspannung in Berührung kommen!

#### SE-E1

ist serienmäßig im Anschlusskasten fest eingebaut. Die Messleitungen für Motor-PTC sind verdrahtet. Weitere Anschlüsse gemäß Prinzipschaltbild im Anschlusskasten, Handbuch SH-170 und Technische Information ST-120.

Überwachungsfunktionen:

- Temperatur-Überwachung
- Drehrichtungs-Überwachung
- Phasenausfall-Überwachung

#### INT69VSY-II

Optionales Schutzgerät für Betrieb mit Frequenzumrichter oder Softstarter. Die Messleitungen für Motor- und Öltemperatur-PTC sind verdrahtet. D1 muss unbedingt angeschlossen werden, da sonst keine Drehrichtungsüberwachung erfolgt! Brücke D1-L entfernen (Abb. 7). Weitere Anschlüsse gemäß Prinzipschaltbild im Anschlusskasten und im Handbuch SH-170.

## 4.2 Protection devices

### Motor protection devices

**! Attention!**  
Break-down of the motor protection device possible!  
Terminals T1-T2 on the compressor and 3 / 4 / 5 on the terminal strip must not come into contact with the control or supply voltages!

#### SE-E1

is mounted inside the terminal box as standard. The cables for the PTC sensors are already connected. Other connections should be made according to the wiring diagram in the terminal box, Manual SH-170 and Technical Information ST-120.

Monitoring functions:

- Temperature monitoring
- Rotation direction monitoring
- Phase failure monitoring

#### INT69VSY-II

Optional protection device for operation with frequency inverter or soft starter. The cables for the motor and oil temperature PTC sensors are already connected. D1 must be connected correctly, otherwise there will be no rotation monitoring! Remove bridge D1-L. (Fig. 7). Other connections should be made according to the wiring diagram in the terminal box and in the Manual SH-170.

## 4.2 Защитные устройства

### Защитные устройства двигателя

**! Внимание!**  
Возможен выход из строя защитного устройства двигателя!  
Не допускается подача на клеммы T1-T2 компрессора и на клеммы 3 / 4 / 5 клеммной колодки управляющего или рабочего напряжения!

#### SE-E1

Этот прибор в серийном исполнении встроен в клеммную коробку. PTC-датчики двигателя уже присоединены. Дальнейшие соединения выполняются в соответствии с принципиальной схемой в клеммной коробке, в руководстве SH-170 и технической информацией ST-120.

Контрольные функции:

- Контроль температуры
- Контроль направления вращения
- Контроль выпадения фазы

#### INT69VSY-II

Это защитное устройство предназначено для установки в компрессор, оснащённый частотным инвертором или устройством плавного пуска. PTC-датчики температуры обмоток мотора и температуры масла подключаются к защитному устройству на заводе. Правильно подключите клемму D1, иначе не осуществляется контроль направления вращения! Удалить мост D1-L (рис. 7). Другие подключения защитного устройства выполняются в соответствии с принципиальной схемой, показанной в клеммной коробке и в руководстве SH-170.

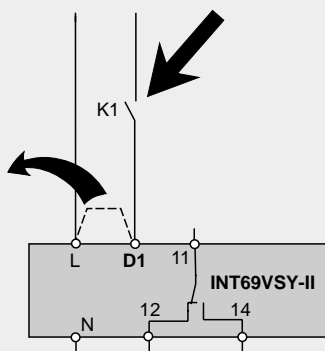


Abb. 7 Brücke D1-L

Fig. 7 Bridge D1-L

Рис. 7 Мост D1-L

### 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!

### Überwachung des Ölkreislaufs

Indirekte Überwachung mittels Öltemperatur-Fühler (Standard) ist nur ausreichend bei Kurzkreisläufen mit geringem Systemvolumen und Kältemittel-Inhalt.

**! Achtung!**  
Gefahr von Verdichterschaden!  
Ölmangel führt zu starker Temperaturerhöhung.

Direkte Überwachung mittels Ölniveau-Wächter (Sonderzubehör) ist zwingend erforderlich

- bei Kreisläufen mit Kältemittel-Einspritzung zur Zusatzkühlung und / oder
- bei erweitertem Systemvolumen.

Ölniveau-Wächter im Verdichtergehäuse montieren:

**! Warnung!**  
Verdichter steht unter Druck!  
Schwere Verletzungen möglich.  
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!

- Ovalflansch entfernen (S. 9, Pos. 8).
- Ölniveau-Wächter mit dem Schwimmer nach unten einstecken und fest verschrauben.

Elektrischer Anschluss siehe SH-170.

### 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!

### Monitoring the oil circuit

Indirect monitoring by means of oil temperature sensor (standard) is only sufficient for short circuits with small system volumes and refrigerant charges.

**! Attention!**  
Danger of compressor damage!  
Lack of oil leads to a strong temperature increase.

Direct monitoring by means of an oil level limiter (special accessory) is essential

- in circuits with liquid injection for additional cooling and / or
- with larger system volumes.

Mounting the oil level limiter into the compressor housing:

**! Warning!**  
Compressor is under pressure!  
Serious injuries possible.  
Release the pressure in the compressor!

- Remove oval flange (p. 9, pos 8).
- Insert the oil level limiter with the float in downward position and tighten the nuts.

For electrical connection see SH-170.

### Реле давления (HP + LP)

Эти реле давления необходимы для ограничения области функционирования компрессора, чтобы исключить недопустимые рабочие условия.  
Положение соединительных элементов см. стр. 9.  
Ни в коем случае не допускается подключать трубки реле давления к сервисному штуцеру на запорном клапане!

### Контроль масляного контура

Косвенный контроль посредством датчика температуры масла (стандарт) достаточен только при коротких контурах с незначительным объемом системы и низкой вместимостью хладагента.

**! Внимание!**  
Опасность повреждения компрессора!  
Недостаток масла приводит к значительному увеличению температуры.

Непосредственный контроль уровня масла посредством датчика уровня особенно необходим:

- в холодильных контурах с впрыском жидкого хладагента для дополнительного охлаждения и/или
- в больших разветвлённых системах.

Монтаж датчика уровня масла в корпус компрессора:

**! Предупреждение!**  
Компрессор находится под давлением!  
Возможно получение серьезных ранений.  
Сбросить давление из компрессора!

- Удалить овальный фланец (стр. 9, поз. 8).
- Вставить датчик уровня масла поплавком вниз и надёжно привинтить его к корпусу компрессора.

Электрическое подключение см. SH-170.

## Ölheizung

gewährleistet die Schmierfähigkeit des Öls auch nach längeren Stillstandszeiten. Sie verhindert stärkere Kältemittel-Anreicherung im Öl und damit Viskositätsminderung. Sie ist in einer Tauchhülse geführt und kann bei Bedarf ohne Eingriff in den Kältekreislauf ausgetauscht werden.

Die Ölheizung muss im Stillstand des Verdichters betrieben werden bei

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

Anschluss gemäß Prinzipschaltbild.

## Oil heater

ensures the lubricity of the oil even after long standstill periods. It prevents increased refrigerant solution in the oil and therefore a reduction of viscosity. It is mounted in a sleeve and can be replaced if necessary without opening the refrigerating circuit.

The oil 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

Connections according to the wiring diagram.

## Подогреватель масла

Обеспечивает высокую смазочную способность масла даже после длительных периодов простоя компрессора. Подогреватель препятствует значительному насыщению масла хладагентом и, тем самым, снижает его вязкости. Он находится в картере и при необходимости может быть заменен без нарушения холодильного цикла.

Подогреватель масла должен оставаться включённым на время выключения компрессора в случаях:

- установке компрессора вне помещения
- длительных периодах простоя
- большой заправке хладагента
- опасности конденсации хладагента в компрессоре

Присоединения выполняются в соответствии с принципиальной схемой.

## Ölabscheider isolieren

- für Betrieb bei niedrigen Umgebungstemperaturen oder
- mit hohen Temperaturen auf der Hochdruck-Seite während des Stillstands (z.B. Wärmepumpen).

## Insulate oil separator

- for operation at low ambient temperatures or
- at high temperatures on the discharge side during standstill (e.g. heat pumps).

## Изоляция маслоотделителя

- для режима при низких температурах окружающей среды или
- при высоких температурах на стороне высокого давления во время останова (напр. тепловые насосы).

## 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 aus dem Kreislauf nehmen – Absperrventile unbedingt 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 be put out of circuit when using dried air – keep the shut-off valves closed.

## 5 Ввод в эксплуатацию

Компрессор на заводе-изготовителе тщательно высушен, проверен на герметичность и заполнен защитным газом (N<sub>2</sub>).



### Внимание!

Опрессовку и проверку герметичности предпочтительно проводить всей установке сухим азотом (N<sub>2</sub>). При использовании сухого воздуха компрессор должен быть демонтирован из установки – держите запорные вентили закрытыми.



### Gefahr!

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



### Danger!

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



### Опасность!

Ни в коем случае не допускается проводить испытание компрессора кислородом или другими промышленными газами!



### 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!



### 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!



### Предупреждение!

Запрещается добавлять хладагент, как индикатор утечек, в испытательный газ (N<sub>2</sub> или воздух). При избыточном давлении может произойти опасное снижение точки воспламенения хладагента! Возможны загрязнения окружающей среды утечками хладагента и при откачке испытательного газа!

## 5.1 Druckfestigkeit prüfen

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

Wenn dennoch die gesamte Baugruppe auf Druckfestigkeit geprüft wird:



### Gefahr!

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

## 5.2 Dichtheit prüfen

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



### Gefahr!

Prüfdrücke und Sicherheitshinweise siehe Kapitel 5.1.

## Bei Prüfung auf Druckfestigkeit und Dichtheit mit getrockneter Luft



### Achtung!

Verdichter darf nicht mit Luft abgepresst werden! Absperrventile geschlossen halten. Der Verdichter ist ab Werk sorgfältig getrocknet, auf Dichtheit geprüft und mit Schutzgas ( $N_2$ ) befüllt.

## 5.3 Evakuieren

Ölheizung einschalten.

Vorhandene Absperr- und Magnetventile 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.

## 5.1 Strength pressure test

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

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



### Danger!

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

## 5.2 Tightness test

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



### Danger!

Test pressures and safety references see chapter 5.1.

## For testing the strength pressure or tightness with dry air



### Attention!

The compressor must not be pressurized with air! Keep the service valves closed. The compressor is already thoroughly dehydrated, tested for leaks and under pressure with holding charge ( $N_2$ ).

## 5.3 Evacuation

Energize the oil heater.

Open all shut-off valves and solenoid 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.

## 5.1 Опрессовка системы

Произведите проверку смонтированного холодильного контура в целом согласно указанию EN 378-2 (или другому аналогичному стандарту безопасности). Опрессовка компрессора производилась уже на заводе-изготовителе. В связи с этим, тест отдельного компрессора на герметичность (5.2) считается пройденным.

Однако, если опрессовке подвергается вся система:



### Опасность!

Испытательное давление компрессора не допускается превышать максимально допустимые давления, названные на табличке с техническими данными! При потребности держать запорные вентили закрытыми!

## 5.2 Проверка на герметичность

Произведите проверку на герметичность смонтированного холодильного контура в целом или его отдельных компонентов согласно указанию EN 378-2 (или другому аналогичному стандарту безопасности). желательно используя сухой азот.



### Опасность!

Методика проведения испытаний давлением и указания по безопасности в главе 5.1.

## При опрессовке и проверке на герметичность сухим воздухом



### Внимание!

Не допускается проводить испытание компрессора воздухом! Держите запорные вентили закрытыми. Компрессор на заводе-изготовителе тщательно высушен, проверен на герметичность и заполнен защитным газом ( $N_2$ ).

## 5.3 Вакуумирование

Включить подогреватель масла.

Открыть все запорные вентили и электромагнитные клапаны. Произвести вакуумирование всего холодильного контура и компрессора, подсоединив вакуумнасос как к стороне низкого, так и к стороне высокого давления. При выключенном вакуумном насосе "устойчивый вакуум" должен удерживаться на уровне менее 1,5 мбар. При необходимости, многократно повторять процесс вакуумирования.





### **Achtung!**

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



### **Attention!**

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



### **Внимание!**

Опасность повреждения двигателя и компрессора!  
Не запускать компрессор под вакуумом!  
Не подключать напряжение, в том числе и для целей проверки!

## **5.4 Kältemittel einfüllen**

Nur zugelassene Kältemittel einfüllen (siehe Kapitel 2).

- Bevor Kältemittel eingefüllt wird:
  - Ölheizung einschalten.
  - Ölstand im Verdichter 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.

## **5.4 Refrigerant charging**

Charge only permitted refrigerants (see chapter 2).

- Before refrigerant is charged:
  - Energize the oil heater.
  - 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.
- 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".

## **5.4 Заправка хладагентом**

Заправку производить только допустимыми хладагентами (см. главу 2).

- Перед заправкой хладагентом:
  - Включить подогреватель масла.
  - Проверить уровень масла в компрессоре.
  - Не включать компрессор!
- Подавать жидкий хладагент непосредственно в конденсатор или в ресивер, В системах с затопленным испарителем, допускается подавать жидкий хладагент в испаритель.
- После ввода в эксплуатацию компрессора может потребоваться дополнительная заправка хладагентом:  
При работающем компрессоре подавать жидкий хладагент на сторону всасывания, лучше всего на вход испарителя. Смесевые хладагенты должны подаваться из заправочного цилиндра в виде сплошной, своб одной от пузырьков жидкости.

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.

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.

При заправке жидкостью:



### **Внимание!**

Опасность "жидкого" хода!  
Заправку производить малыми дозами!  
Поддерживать температуру нагнетания минимум на 30K (для R22, R407C) или минимум на 20K (для R134a, R404A, R507A) выше температуры конденсации.



### **Gefahr!**

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



### **Danger!**

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



### **Опасность!**

Опасность взрыва компонентов и трубопроводов холодильного контура при превышении гидравлического давления.  
Перезаправка холодильного контура хладагентом абсолютно недопустима!

## 5.5 Kontrollen vor dem Start

- Ölstand  
(im Schauglas-Bereich)
- Temperatur des Ölabscheiders:  
mindestens 15 K über Umgebungstemperatur  
Messstelle:  
Unterseite des Behälters, ca. 10 cm vom Flansch entfernt
- Einstellung und Funktion der Sicherheits- und Schutz-Einrichtungen
- Sollwerte der Zeitrelais
- Abschalt drücke der Hoch- und Niederdruck-Wächter
- Absperrventile geöffnet?

Bei Verdichter-Austausch:

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

Zusätzliche Maßnahmen bei Ersatz eines Hubkolben-Verdichters:

**! Achtung!**  
Gefahr von Verdichterschaden!  
Das neue Öl hat eine höhere Viskosität und eine starke Reinigungswirkung im Kältekreislauf.

- Saugseitigen ReinigungsfILTER montieren (Filterfeinheit 25 µm).

**! Achtung!**  
Gefahr von Verdichterschaden!  
Filter mit innerem und äußerem Metall-Stützgewebe einsetzen – geeignet für bi-direktionalen Betrieb.

- Nach einigen Betriebsstunden Öl und ReinigungsfILTER austauschen.
- Vorgang ggf. wiederholen.  
Siehe auch Kapitel 6.2.

## 5.5 Checks before starting

- Oil level  
(within sight glass range)
- Temperature of the oil separator:  
at least 15 K above ambient temperature  
Measuring point:  
Bottom side of the vessel, approx. 10 cm distance from the flange
- 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?

When exchanging a compressor:

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

Additional measures when replacing a reciprocating compressor:

**! Attention!**  
Danger of compressor damage!  
The new oil has a higher viscosity and a strong solvent effect within the refrigerating circuit.

- Mount a suction side cleaning filter (filter mesh 25 µm).

**! Attention!**  
Danger of compressor damage!  
Use a filter with perforated metal tubes around the inside and outside diameter of the filter element – suitable for bi-directional operation.

- Replace oil and suction side cleaning filter after a few operating hours.
- Repeat this procedure if required.  
See also chapter 6.2.

## 5.5 Проверки перед пуском

- Уровень масла  
(в пределах отметок на смотровом стекле)
- Температура маслоотделителя должна превышать температуру окружающей среды как минимум на 15K  
Точка измерения:  
Нижняя сторона маслоотделителя на расстоянии 10 см от фланца.
- Настройки и работа предохранительных и защитных устройств
- Установки реле временных задержек
- Настройки реле высокого и низкого давления
- Все ли запорные вентили открыты?

При замене компрессора:

**! Внимание!**  
В контуре уже имеется масло.  
Поэтому может потребоваться слив части масла.  
При больших количествах масла в контуре (например, из-за предшествующего повреждения компрессора) существует опасность гидравлических ударов при пуске.  
Уровень масла поддерживать в пределах отметок на смотровом стекле!

Дополнительные меры при замене в системе поршневого компрессора винтовым:

**! Внимание!**  
Опасность повреждения компрессора!  
Новое масло имеет более высокую вязкость и высокую эффективность очистки в холодильном контуре.

- Вмонтировать в линию всасывания очищающий фильтр с размером ячейки 25 µm).

**! Внимание!**  
Опасность повреждения компрессора!  
Используйте фильтр с перфорированными металлическими трубами, огибающими внутренний и наружный диаметр фильтрующего элемента, – пригодный для функционирования в любом направлении потока.

- По истечении нескольких часов работы компрессора полностью заменить масло и очищающий фильтр.
- При необходимости повторить процесс. См. также главу 6.2.

## 5.6 Startvorgang

### Drehrichtung prüfen

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

Trotz Überwachung des Drehfelds durch das Schutzgerät INT69VSY-II empfiehlt sich ein Test.

### Drehrichtungstest bei eingebautem Saug-Absperrventil

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

### Drehrichtungstest ohne Saug-Absperrventil

- Magnetventile (Verdampfer und Economiser) schließen.
- Verdichter nur kurz starten (ca. 0,5 .. 1 s).
- Druckänderungen sind wesentlich geringer als mit gedrosseltem Saug-Absperrventil.
- Richtige Drehrichtung:  
Saugdruck senkt sich ab.
- Falsche Drehrichtung:  
Druck bleibt unverändert, steigt an oder Schutzgerät schaltet ab.  
Anschlussklemmen an gemeinsamer Zuleitung umpolen!

## 5.6 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 protection device a test is recommended.

### 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 briefly (approx. 0.5 .. 1 s).
- Correct rotating direction:  
Suction pressure drops immediately.
- Wrong rotating direction:  
Pressure increases or the protection device shuts off.  
Change over two phases at the terminals of the common supply line.

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

- Close the solenoid valves (evaporator and economiser).
- Start the compressor only briefly (approx. 0.5 .. 1 s).
- Considerably less changes in pressure as with choked suction shut-off valve.
- Correct rotating direction:  
Suction pressure drops.
- Wrong rotating direction:  
Pressure remains unchanged, increases or the protection device shuts off.  
Change over two phases at the terminals of the common supply line.

## 5.6 Запуск компрессора

### Проверка направления вращения роторов

**! Внимание!**  
Опасность серьезного повреждения компрессора!  
Обеспечивайте работу винтового компрессора с вращением роторов только в заданном направлении!

Несмотря на контроль чередования фаз, осуществляемый защитным устройством INT69VSY-II, рекомендуется провести следующее испытание.

### Проверка правильности чередования фаз с компрессором, имеющим запорный вентиль на всасывании

- Присоединить манометр к штуцеру на запорном вентиле на всасывании. Полностью закрыть запорный вентиль, затем открыть его на один оборот шпинделя.
- Запустить компрессор на короткое время (прибл. 0,5...1 сек).
- Правильное направление вращения:  
Давление всасывания понизится немедленно.
- Неправильное направление вращения:  
Давление на всасывании повышается или защитное устройство выключает компрессор.  
Поменять местами подключение проводов кабеля питания на двух соседних клеммах.

### Проверка правильности чередования фаз с компрессором без запорного вентиля на всасывании

- Закрыть электромагнитные клапаны (испаритель и экономайзер)
- Запустить компрессор на короткое время (прибл. 0,5...1 сек).
- Изменения давления будут меньшими, чем с закрытым запорным вентилем на всасывании.
- Правильное направление вращения:  
Давление всасывания понизится.
- Неправильное направление вращения:  
Давление на всасывании не изменяется, повышается или защитное устройство выключает компрессор.  
Поменять местами подключение проводов кабеля питания на двух соседних клеммах.

## Start

Verdichter erneut starten, dabei Saug-Absperrventil langsam öffnen.

## Schmierung / Ölkontrolle

Unmittelbar nach dem Start die Schmierung des Verdichters kontrollieren.

- Ölstand im Schauglasbereich oder geringfügig darunter (**wiederholte Kontrollen** innerhalb der ersten Betriebsstunden).
- In der Anlaufphase kann sich Ölschaum bilden, der sich aber bei stabilen Betriebszuständen abschwächen sollte. Sonst besteht der Verdacht auf hohen Flüssigkeitsanteil im Sauggas.



### Achtung!

Gefahr von Nassbetrieb!  
Druckgas-Temperatur muss mindestens 30 K (R22, R407C) oder mind. 20 K (R134a, R404A, R507A) über Verflüssigungstemperatur liegen.

Wenn größere Ölmengen nachgefüllt werden müssen:



### Achtung!

Gefahr von Flüssigkeitsschlägen!  
Ölrückführung überprüfen.

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

Ein- und Abschalt drücke entsprechend den Betriebsgrenzen durch Test exakt prüfen.

## Verflüssigerdruck-Regelung einstellen

Verflüssigerdruck so einstellen, dass die Mindestdruckdifferenz innerhalb von 20 s nach dem Start erreicht wird (siehe Einsatzgrenzen im Handbuch SH-170 oder in der BITZER-Software). Schnelle Druckabsenkung durch fein abgestufte Druckregelung vermeiden.

## Start-up

Start the compressor again and slowly open the suction shut-off valve.

## Lubrication / oil check

The compressor lubrication should be checked immediately after starting.

- Oil level within sight glass range or slightly below (**repeat checks** within the first hours of operation).
- Oil foam can be generated during the starting phase, but should reduce under stable operating conditions. Otherwise this can indicate excessive liquid in the suction gas.



### Attention!

Danger of wet operation!  
Discharge temperature must be at least 30 K (R22, R407C) or at least 20 K (R134a, R404A, R507A) above condensing temperature.

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 experiment according to the operating limits.

## 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-170 or BITZER software). Rapid reduction in pressure must be avoided by a sensitive pressure control.

## Запуск

Вновь запустить компрессор, медленно открывая запорный клапан всасывания.

## Проверка системы смазки/ циркуляции масла

Сразу после пуска проверить работу системы смазки компрессора.

- Уровень масла в пределах диапазона смотрового стекла или незначительно ниже (повторный контроль в течение первых рабочих часов).
- Масляная пена может образовываться только на стадии запуска компрессора. На стабильных режимах работы компрессора масляной пены быть не должно. Вспененное масло говорит о значительном попадании в компрессор жидкого хладагента через всасывание или экономайзер.



### Внимание!

Опасность "жидкого" хода!  
Поддерживать температуру нагнетания минимум на 30K (для R22, R407C) или минимум на 20K (для R134a, R404A, R507A) выше температуры конденсации.

Если необходимо добавление масла:



### Внимание!

Опасность гидравлических ударов!  
Проверить работу системы возврата масла.

## Настройки реле высокого и низкого давления (HP + LP)

Точная проверка включения и выключения давлений в соответствии с пределами применения.

## Настройка регулятора давления конденсации

Уставка должна быть сделана так, чтобы минимальный перепад давлений был достигнут в течение 20 секунд после запуска компрессора (см. границы области применения в руководстве SH-170 или в программе BITZER Software). Предотвращение резкого уменьшения давления должно осуществляться с помощью чувствительного регулятора

## Betriebsdaten überprüfen

- Verdampfungstemperatur
- Sauggastemperatur
- Verflüssigungstemperatur
- Druckgastemperatur
  - mind. 30 K (R22, R407C) oder mind. 20 K (R134a, R404A, R507A) über Verflüssigungstemp.,
  - max. 120°C außen am Druckrohr
- Öltemperatur
  - an Unterseite des Ölabscheiders
- Schalzhäufigkeit
- Stromwerte
- Spannung

Datenprotokoll anlegen.

Einsatzgrenzen siehe Handbuch SH-170 oder BITZER-Software.

## Checking the operating data

- Evaporating temperature
- Suction gas temperature
- Condensing temperature
- Discharge gas temperature
  - at least 30 K (R22, R407C) or at least 20 K (R134a, R404A, R507A) above condensing temp.,
  - max. 120°C outside the discharge pipe
- Oil temperature
  - at bottom side of oil separator
- Switching frequency
- Current data
- Voltage

Prepare data sheet.

Application limits see Manual SH-170 or BITZER software.

## Проверка рабочих данных

- Температура кипения
- Температура всасываемого газа
- Температура конденсации
- Температура нагнетания
  - минимум на 30K (для R22, R407C) или минимум на 20K (для R134a, R404A, R507A) выше температуры конденсации.
  - наибольшая температура стенки трубы линии нагнетания 120°C
- Температура масла
  - на нижней стороне маслоотделителя
- Частота включений
- Величины тока
- Напряжение

Результаты измерений занести в акт ввода холодильной установки в эксплуатацию.

Пределы применения см. в руководстве SH-170 или в программе BITZER-Software.



### Achtung!

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

- Minimale Stillstandszeit: 1 Minute  
Auch bei Service-Arbeiten einhalten!  
Rücklaufzeit des Regelschiebers – CR3 (Y3) angesteuert
- Maximale Schalzhäufigkeit  
6 bis 8 Starts pro Stunde!
- Anzustrebende Mindestlaufzeit  
5 Minuten!
- Umschaltzeit  
Teilwicklung 0,5 s  
Stern-Dreieck 1 s



### Attention!

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

- Minimum time of standstill: 1 minute  
Valid during maintenance also!  
Returning time of the control slide – CR3 (Y3) energized
- Maximum cycling rate  
6 to 8 starts per hour!
- 5 minutes minimum operating time desired!
- Switch-over time  
part winding 0.5 s  
star delta 1 s



### Внимание!

Опасность отказа компрессора!  
Обязательно соблюдать следующие указания соответствующей логикой управления:

- Минимальное время задержки пуска компрессора после включения установки: 1 минута!  
Соблюдать также при выполнении сервисных работ!  
Гарантированное время возврата золотника в крайнее правое положение – клапан CR3 (Y3) в это время включен.
- Наибольшая частота включений компрессора: от 6 до 8 пусков в час!
- Длительность работы при каждом пуске должна составлять 5 минут!
- Время переключения соединений обмоток мотора с разделёнными обмотками -0,5 сек. звезда-треугольник - 1 сек.

## Schwingungen

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

## 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.

## Вибрации

Всю установку, в частности, трубопроводы и капиллярные трубки проверить на отсутствие повышенного уровня вибрации. При необходимости, принять дополнительные предохранительные меры.



### Achtung!

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



### Attention!

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



### Внимание!

Возможны поломка труб, а также утечки на компрессоре и других компонентах установки!  
Не допускать значительных вибраций!

## 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 dem 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 muss bei Verdichter-Stillstand immer in Betrieb sein (gilt bei allen Anwendungen). Bei Aufstellung in Bereichen niedriger Temperatur kann eine Isolierung des Verdichters notwendig werden.
  - Automatische Sequenzumschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittel-Kreisläufen (ca. alle 2 Stunden).
  - Zusätzliches Rückschlagventil in Druckleitung, falls auch über lange Stillstandszeiten kein Temperatur- und Druckausgleich erreicht wird.
  - Ggf. Zeit und Druck abhängig gesteuerte Abpumpschaltung oder saugseitige Flüssigkeits-Abscheider – insbesondere bei großen Kältemittelfüllmengen und / oder wenn Verdampfer wärmer werden kann als Saugleitung oder Verdichter.
- Weitere Hinweise – auch zur Rohrverlegung siehe Handbuch SH-170, Abschnitte 4.2 und 4.3.

## 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 heat exchanger.
  - 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** illiquid subcooler inlet.
- Avoid refrigerant migration (from high pressure to low pressure side or into compressor) during longer shut-off periods!
  - Oil heater must always operate during standstill of compressor (applies to all applications). For installations at low temperature areas isolation of compressor 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.
  - Additional check valve in discharge line if no temperature and gas equalisation is achieved during longer shut-off periods.
  - 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.
- Further information – also with respect to pipe layout see manual SH-170, sections 4.2 and 4.3.

## Особые указания для надежного режима компрессора и установки

Анализы подтверждают, что отказ компрессора более всего является результатом недопустимого режима работы. Это относится в особенности к повреждениям, возникающим вследствие недостатка смазки:

- Функционирование расширительного клапана – строго соблюдайте указания изготовителя!
  - Правильное размещение и закрепление термобаллона расширительного клапана на линии всасывания. При применении регенеративного теплообменника, установить термобаллон за испарителем – не в коем случае не за регенеративным теплообменником.
  - Удовлетворительный перегрев всасываемого газа, учитывая при этом минимальную температуру нагнетания.
  - Стабильный рабочий режим при всех рабочих состояниях и уровнях нагрузки (также при неполной нагрузке, в летнем и зимнем режиме).
  - Свободная от пузырьков жидкость на входе расширенного клапана, при режиме ECO уже перед входом в систему для переохлаждения жидкости.
- Избегать перемещение хладагента (со стороны высокого давления в сторону низкого давления или в компрессор) при длительных периодах простоя!
  - Подогреватель масла должен быть постоянно включён во время выключения компрессора (это относится ко всем применениям). При установке компрессора в районах с низкой температурой окружающей среды может стать необходимой теплоизоляция компрессора.
  - Производить откачку системы перед выключением компрессора (особенно рекомендуется, если во время простоя испаритель может нагреться больше, чем линия всасывания или компрессор).
  - Автоматическое переключение последовательности включения компрессоров в установках с несколькими контурами (прибл. каждые 2 часа).
  - Установить дополнительный обратный клапан на линию нагнетания, если в течение долгих периодов простоя не достигается выравнивания температуры и давления.
  - Если необходимо, применить в установке откачку системы, контролируемую по времени или давлению, или отделитель жидкости на линию всасывания – особенно для систем с большой заправкой хладагентом / или если во время простоя испаритель может нагреться больше, чем линия всасывания или компрессор.
- Дальнейшие указания, также по прокладке труб, см. руководство SH-170, разделы 4.2 и 4.3.

**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.

**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.

**i** Применение регенеративного теплообменника "жидкостная линия/ линия всасывания" может принести ощутимый выигрыш в эффективности компрессора в случае использования хладагентов с низким показателем изотропии (R134a, R404A, R507A). Расположите термобаллон расширительного клапана как указано выше.

## 6 Betrieb / Wartung

### 6.1 Regelmäßige Kontrollen

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

- Betriebsdaten (vgl. Kapitel 5.6)
- Schmierung / Ölkontrolle (Kap. 5.6)
- Schutz-Einrichtungen und alle Teile zur Überwachung des Verdichters (siehe Kapitel 4.2 und 5.6)
- Integriertes Rückschlagventil
- Elektrische Kabel-Verbindungen 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. In CSH8551 .. CSH8571 sind 2 Ventile eingebaut.

#### Integriertes Rückschlagventil

Nach dem Abschalten läuft der Verdichter kurzzeitig rückwärts (bis zum Druckausgleich im Ölabscheider). Bei Defekt oder Verschmutzung des Rückschlagventils verlängert sich dieser Zeitraum. Dann muss das Ventil ausgetauscht werden.

## 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 5.6)
- Lubrication / oil check (chapter 5.6)
- Protection devices and all compressor monitoring parts (see chapters 4.2 and 5.6)
- Integrated check valve
- Check electrical cable connections 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. In the CSH8551 .. CSH8571 two valves are incorporated.

#### Integrated check valve

After shut-off the compressor runs backwards for a short time (until pressure equalisation in the oil separator occurs). When the valve is faulty or dirty the running back time will increase. In this case the valve must be replaced.

## 6 Эксплуатация / Обслуживание

### 6.1 Регулярные проверки

Холодильная установка должна проходить регулярные проверки в соответствии с национальными / местными предписаниями. Проверяются также следующие позиции:

- Рабочие параметры (глава 5.6)
- Смазка / уровень масла (гл. 5.6)
- Защитные устройства и все предохранительные устройства компрессора (см. главы 4.2 и 5.6)
- Интегрированный обратный клапан
- Соединения электрических кабелей и плотность затяжки фитингов
- Моменты затяжки винтов см. SW-100
- Заправка хладагентом, проверка на герметичность
- Правильность заполнения протокола испытаний, сравнение предыдущих значений рабочих параметров с полученными при текущей проверке

#### Интегрированный предохранительный клапан давления

Клапан не нуждается в техобслуживании.

Однако после повторной откачки в результате абнормальных рабочих условий может произойти постоянная утечка. Пониженную мощность и повышенную температуру газа на нагнетании являются следствиями этого. Проверить клапан и при необходимости заменить его. В конструкцию компрессоров CSH8551 .. CSH8571 входят 2 клапана.

#### Интегрированный обратный клапан

После выключения компрессор коротко работает в обратном направлении (до достижения выравнивания давления в маслоотделителе). При дефекте или загрязнении обратного клапана этот период удлиняется. В этом случае необходимо заменять клапан.



### Warnung!

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



### Warning!

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



### Предупреждение!

Компрессор находится под  
давлением!  
Возможно получение серьезных  
ранений.  
Сбросить давление из компрессора!  
Носить защитные очки!

#### Einbauposition:

Flansch am Druckgas-Austritt des  
Ölabscheiders  
Zuerst Druck-Absperrventil entfernen.

Detaillierte Erläuterungen siehe  
Wartungsanleitung SW-170.

#### Fitting position:

Flange at the discharge gas outlet of  
the oil separator  
First remove the discharge shut-off  
valve.

Detailed information see Maintenance  
Instruction SW-170.

#### Место установки:

Клапан установлен в месте выхода  
нагнетаемого газа из маслоотделителя.  
Для доступа к обратному клапану  
следует демонтировать запорный  
вентиль на нагнетании.

Более подробная информация см.  
руководство по техобслуживанию  
SW-170.

## 6.2 Ölwechsel

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

Bei Verdichter- oder Motorschaden  
generell Säuretest durchführen. Bei  
Bedarf Reinigungsmaßnahmen tref-  
fen: Säure bindenden Saugleitungs-  
Filter (bi-direktional) einbauen und Öl  
wechseln. Anlage druckseitig an der  
höchsten Stelle in Recycling-Behälter  
entlüften. Nach einigen Betriebs-  
stunden ggf. Filter und Öl erneut  
wechseln sowie Anlage entlüften.

#### Öl wechseln:

Das Öl aus Ölabscheider und aus der  
Motorkammer des Verdichters ablas-  
sen (siehe Abb. 8).

## 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 retain-  
ing (bi-directional) suction line gas fil-  
ter and replace the oil. Purge the plant  
from the highest point on the dis-  
charge 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.

#### Replacing the oil:

Drain the oil out of the oil separator  
and compressor motor chamber (see  
figure 8).

## 6.2 Замена масла

Масла, марки которых перечислены в  
главе 2, характеризуются особенно  
высокой степенью химической  
стабильности. Если установка правильно  
собрана и на линии всасывания  
установлены фильтры тонкой очистки,  
то, как правило, нет необходимости в  
замене масла.

Когда происходит поломка компрессора  
или повреждение двигателя необходимо  
сделать пробу на кислотность масла.  
При потребности принять очистительные  
меры: Установить на сторону  
всасывания антикислотный фильтр  
(реверсивный) и заменить масло.  
Провести деаэрацию холодильного  
контура из самой высокой точки  
стороны нагнетания в ёмкость для  
сбора утилизируемых хладагентов.  
После нескольких часов работы при  
потребности вновь заменить фильтр и  
масло и деаэрировать установку.

#### Замена масла:

Слить масло из маслоотделителя и из  
моторного отсека компрессора (см.  
рис 8)

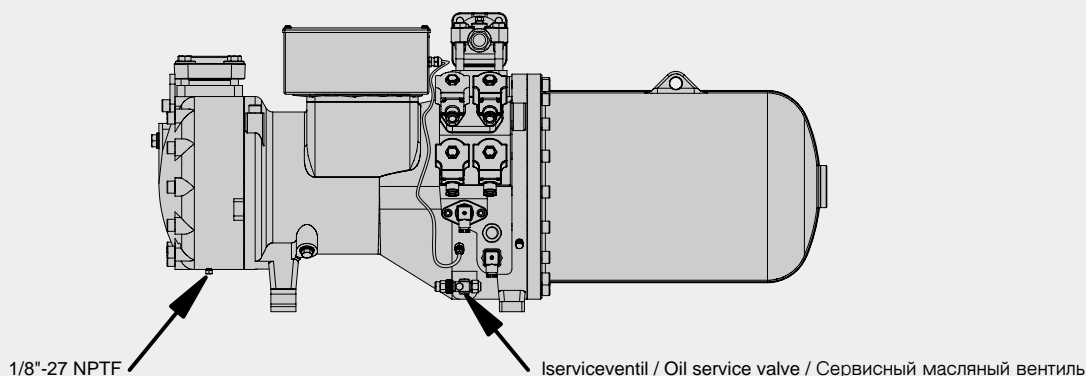


Abb. 8 Ölablass-Positionen

Fig. 8 Oil drain positions

Рис. 8 Позиции для слива масла



**Warnung!**

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

**Warning!**

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

**Предупреждение!**

Компрессор находится под  
давлением!  
Возможно получение серьезных  
ранений.  
Сбросить давление из компрессора!  
Носить защитные очки!

Ölsorten: Siehe Kapitel 2.

Oil types: See chapter 2.

Марки масел: См. главу 2.

**Achtung!**

Esteröle sind stark hygrosko-  
pisch.  
Feuchtigkeit wird im Öl chemisch  
gebunden. Es kann nicht oder  
nur unzureichend durch Evaku-  
ieren entfernt werden.  
Äußerst sorgsamer Umgang  
erforderlich:  
Lufteintritt in Anlage unbedingt  
vermeiden. Nur Original ver-  
schlossene Ölgebinde verwen-  
den!

**Attention!**

Ester oils are strongly hygro-  
scopic.  
Moisture is chemically com-  
pounded with these oils. It can-  
not 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.

**Внимание!**

Полиэфирные масла обладают  
значительной  
гигроскопичностью.  
Влага химически связывается с  
этими маслами. Полностью ее  
удалить вакуумированием нево-  
зможно, только лишь в небольшом  
количестве.  
Необходимо чрезвычайно остро-  
рое обращение:  
Исключить возможность  
проникновения воздуха в установку.  
Использовать исключительно зак-  
рытые тары с маслом!

Altöl Umwelt gerecht entsorgen!

Dispose of waste oil properly!

Отработанное масло утилизировать  
с соблюдением правил защиты  
окружающей среды!

## 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-Betriebsnahme:

Absperrventile am Verdichter schließen. Kältemittel absaugen. Kältemittel nicht ablassen, 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!  
Chlorhaltiges Öl ist Sondermüll.

Verdichter reparieren lassen oder Umwelt gerecht entsorgen.

## 7 De-commissioning

### 7.1 Standstill

Keep the oil heater switched on until dismantling the compressor! This prevents increased refrigerant solution 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!  
Chlorinated oil is pollutive waste.

Have the compressor repaired or disposed of properly!

## 7 Вывод из эксплуатации

### 7.1 Остановка работы

Нагреватель масла в картере должен быть включен вплоть до начала демонтажа компрессора. Эта мера должна предотвратить увеличение количества растворенного в масле хладагента.

### 7.2 Демонтаж компрессора

При необходимости сложного ремонта компрессора, требующего его демонтаж из установки, а также при полном выводе его из эксплуатации:

Закрывать имеющиеся запорные вентили на входе и на выходе демонтируемого компрессора. Откачать находящийся внутри него хладагент. Не выпускать хладагент в атмосферу, а утилизировать собранный хладагент надлежащим образом!



#### Предупреждение!

Компрессор может находиться под давлением!  
Возможно получение серьезных ранений.  
Носить защитные очки!

Отвинтить резьбовые присоединения или фланцы запорных вентилей компрессора. Удалить компрессор из установки используя грузоподъемное оборудование.

#### Утилизация компрессора

Слить масло из компрессора.  
Отработанное масло утилизировать с соблюдением правил защиты окружающей среды!  
Содержащие хлор масла являются загрязняющими среду отходами.

Направить демонтированный компрессор в ремонт или в надлежащую утилизацию.





Bitzer Kühlmaschinenbau GmbH  
Eschenbrunnlestr. 15  
71065 Sindelfingen (Germany)  
Tel. +49(0) 70 31-932-0  
Fax +49(0) 70 31-932-146 & -147  
bitzer@bitzer.de • <http://www.bitzer.de>