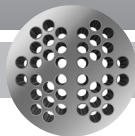


# Betriebsanleitung

# Operating Instruction

# Инструкция по эксплуатации



DB-200-4 RUS

## Druckbehälter:

### Wassergekühlte Verflüssiger und Ölkühler

- K033N .. K4803T
- K033NB .. K4803TB
- OW401 .. OW941
- OW401B .. OW941B

## Pressure vessels:

### Water-Cooled Condensers and Oil Coolers

- K033N .. K4803T
- K033NB .. K4803TB
- OW401 .. OW941
- OW401B .. OW941B

## Сосуды высокого давления:

### Конденсаторы с водяным охлаждением и маслоохладители

- K033N .. K4803T
- K033NB .. K4803TB
- OW401 .. OW941
- OW401B .. OW941B

Inhalt	Seite	Content	Page	Содержание	Страница
1 Sicherheit	1	1 Safety	1	1 Безопасность	1
2 Anwendungsbereiche	4	2 Application ranges	4	2 Область применения	4
3 Projektierung	5	3 Plant design	5	3 Размещение установки	5
4 Montage	8	4 Mounting	8	4 Монтаж	8
5 In Betrieb nehmen	13	5 Commissioning	13	5 Ввод в эксплуатацию	13
6 Betrieb	16	6 Operation	16	6 Эксплуатация	16

## 1 Sicherheit

Diese Druckbehälter sind zum Einbau in Kälteanlagen entsprechend der **EU-Maschinenrichtlinie 98/37/EG** und der **EG-Druckgeräterichtlinie 97/23/EG** vorgesehen. Sie dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie gemäß vorliegender Anleitung in diese Kälteanlagen eingebaut worden sind und als Ganzes mit den entsprechenden gesetzlichen Vorschriften übereinstimmen (anzuwendende Normen: siehe Konformitätserklärung).\*

### Autorisiertes Fachpersonal

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

## 1 Safety

These pressure vessels are intended for installation in refrigeration plants according to the **EC Machines Directive 98/37/EC** and the **EC Pressure Equipment Directive 97/23/EC**. They may be put to service only, if they have been installed in these refrigeration plants according to the existing instruction and as a whole agree with the corresponding provisions of legislation (standards to apply: refer to Declaration of Conformity).\*

### Authorized staff

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

## 1 Безопасность

Данные сосуды высокого давления предназначены для монтажа в холодильных установках согласно **Директиве ЕС по машиностроению 98/37/ЕС** и **Директиве ЕС об оборудовании работающим под давлением 97/23 /ЕС**. Сервисное обслуживание сосудов высокого давления может осуществляться только при условии, если их монтаж в холодильных установках был осуществлен согласно действующим инструкциям и в целом соответствует положениям Действующего законодательства (применимые нормы: см. Декларацию о соответствии).\*

### Уполномоченный персонал

Все работы с компрессором и холодильными установками должны проводиться только компетентными лицами, которые прошли соответствующую подготовку и были проинструктированы по работе с холодильным оборудованием. Квалификация и компетентность персонала по работе с холодильным оборудованием должна соответствовать действующим нормам.

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

Diese Betriebsanleitung während der gesamten Lebensdauer des Druckbehälters aufbewahren.

### Restgefahren


Vom Druckbehälter können unvermeidbare Restgefahren ausgehen. Jede Person, die an diesem Gerät arbeitet, muss deshalb diese Betriebsanleitung sorgfältig lesen!


Es gelten u. a.


- die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln,
- die EU-Richtlinien,
- Normen (z. B. EN 378) und nationale Vorschriften (für Deutschland z. B. Unfallverhütungsvorschrift BGV D4).


### Sicherheitshinweise

sind Anweisungen um Gefährdungen zu vermeiden.  
Sicherheitshinweise genauestens einhalten!

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

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

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

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

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

Keep this Operating Instruction during the whole lifetime of the pressure vessel.

### Residual hazards


Certain residual hazards from the pressure vessel are unavoidable. All persons working on these units must therefore read this Operating Instruction carefully!


All of the following have validity amongst others:


- generally safety standards,
- EU directives,
- Standards (z. B. EN 378) and national directives (e. g. for Germany rules for the prevention of accidents BGV D4).


### Safety references

are instructions intended to prevent hazards.  
Safety instructions must be exactly 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 high risk of severe hazard to persons.

Сосуды высокого давления сконструированы в соответствии с современным уровнем технического развития и действующими нормативными актами. Особое внимание уделяется безопасности лиц, осуществляющих эксплуатацию.

Данные Инструкции по эксплуатации необходимо сохранять на протяжении всего периода эксплуатации сосуда высокого давления.

### Остаточный риск


Наличие определенного остаточного риска при эксплуатации сосудов высокого давления неизбежно. Все лица, работающие с данными устройствами, должны внимательно изучить Инструкцию по эксплуатации!


Действительными являются следующие нормы и документы:


- специальные правила для предотвращения несчастных случаев (например, BGV D1 в Германии)
- общие стандарты безопасности
- директивы ЕС, стандарты и нормативы для отдельных стран (например, EN 378).


### Инструкции по технике безопасности

представляют собой инструкции для предотвращения угрозы несчастных случаев. Инструкции по технике безопасности должны быть строго соблюдены!

 **Внимание!**  
Инструкции по предотвращению возможного повреждения оборудования.

 **Осторожно!**  
Инструкции по предотвращению риска получения незначительных травм для людей, осуществляющих эксплуатацию оборудования.

 **Предупреждение!**  
Инструкции по предотвращению риска получения серьезных травм для людей, осуществляющих эксплуатацию оборудования.

 **Опасно!**  
Инструкции по предотвращению высокого риска получения серьезных травм для людей, осуществляющих эксплуатацию оборудования.

## Allgemeine Sicherheitshinweise



### Warnung!

Der Druckbehälter 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 Druckbehälter Schutzbrille tragen! Anschlüsse nicht öffnen, bevor Überdruck abgelassen ist.



### Gefahr!

Berstgefahr von Komponenten und Rohrleitungen durch hydraulischen Überdruck. Schwerste Verletzungen möglich. Maximal zulässige Drücke nicht überschreiten!

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



### Warnung!

Druckbehälter kann unter Druck stehen! Schwere Verletzungen möglich. Druckbehälter auf drucklosen Zustand bringen!

Ölkühler:



### Vorsicht!

Oberflächen-Temperaturen von über 60°C können auftreten. Verbrennungen möglich. Zugängliche Stellen kennzeichnen.

Wassergekühlte Verflüssiger:



### Vorsicht!

Im Betrieb können am Kältemittel-Eintritt Oberflächen-Temperaturen von über 60°C auftreten. Verbrennungen möglich. Zugängliche Stellen kennzeichnen.

Bei Arbeiten am Rohrsystem des Kühlmediums gilt zusätzlich:



### Warnung!

Kühlmedium kann Haut und Augen verätzen! Schutzbrille tragen!

## General safety references



### Warning!

The pressure vessel is under pressure with a holding charge, which is **above atmospheric pressure** (approx. 0,5 .. 1 bar). Injury of skin and eyes is possible. Wear safety goggles while working on pressure vessel. Do not open connections before pressure has been released.



### Danger!

Explosion risk of components and pipelines by hydraulic overpressure. Severest injuries possible. Do not exceed maximum allowable pressures!

For any working at the pressure vessel after the plant has been commissioned:



### Warning!

Pressure vessel can be under pressure! Severe injuries possible. Release the pressure in the pressure vessel!

Oil coolers:



### Caution!

Surface temperatures exceeding 60°C can be reached. Burnings possible. Mark accessible sectors.

Water-cooled condensers:



### Caution!

During operation surface temperatures exceeding 60°C can be reached at the refrigerant inlet. Burnings possible. Mark accessible sectors.

For any working at the pipe system additionally:



### Warning!

Coolant can cauterize skin and eyes! Wear safety goggles!

## Общие инструкции по технике безопасности



### Предупреждение!

Сосуд высокого давления находится под рабочим давлением **выше атмосферного** (около 0,5...1 бар). Существует риск поражения кожи и глаз. При работе с сосудом высокого давления надевайте защитные очки. Не размыкайте соединения, пока давление не будет сброшено.



### Опасно!

Существует опасность взрыва компонентов и трубопроводов ввиду избыточного давления. Существует опасность получения тяжелейших травм. Не превышайте максимальные установленные нормы давления!

При выполнении любых работ с сосудом высокого давления после ввода установки в эксплуатацию:



### Предупреждение!

Сосуд может находиться под давлением! Существует опасность получения тяжелейших травм. Сбросьте давление из сосуда!

Маслоохладители:



### Осторожно!

Температура поверхности может превышать 60°C. Возможно получение ожогов. Повесьте таблички на доступные участки.

Конденсаторы с водяным охлаждением:



### Осторожно!

Во время эксплуатации температура поверхности может превышать 60°C на входе холодильного агента. Возможно получение ожогов. Повесьте таблички на доступные участки.

Дополнительно при работе с системой трубопроводов:



### Предупреждение!

Хладагент может обжечь кожу и глаза! Надевайте защитные очки!

## 2 Anwendungsbereiche

## 2 Application ranges

## 2 Область применения

		PS	TS
Zulässige Kältemittel	K033H(B) .. K4803T(B)	97/23/EG (PED) Gruppe / group / группа 2 ② Gruppe / group / группа 1 ③	33 bar/бар 120°C -10°C
Permitted refrigerants			
Допустимые хладагенты	OW401B .. OW941B	28 bar/бар	
Zulässige Kältemaschinenöle		entsprechend / according to / Согласно	
Permitted refrigeration compressor oils	OW401(B) .. OW941(B)	ISO 6743-3 DIN 51503-1	28 bar/бар 120°C -10°C
Масло для холодильного компрессора			
Kühlmedien	K033H .. K4803T OW401 .. OW941	Wasser oder Kühlsole water or brine Вода или рассол	95°C -10°C
Coolants ①			
Охлаждающая жидкость	K033NB .. K4803TB OW401B .. OW941B	Seewasser, Wasser oder Kühlsole seawater, water or brine Морская вода, вода или рассол	10 bar/бар Frostschutz! anti-freeze! антифриз!

- ① Kühlsole-Konzentrationen siehe BITZER Software
- ② Kältemittel-Gruppe L1 nach EN 378-1
- ③ Kältemittel-Gruppen L2 und L3 nach EN 378-1. Nur nach Rücksprache mit BITZER
- PS maximal zulässiger Betriebsdruck
- TS zulässige maximale und minimale Temperatur

- ① For concentration of the brine see BITZER Software
- ② Refrigerant group L1 according to EN 378-1
- ③ Refrigerant groups L2 and L3 according to EN 378-1. Only after consultation with BITZER.
- PS maximum allowable operating pressure
- TS maximum and minimum allowable temperature

- ① Концентрация рассола – см. программу подбора BITZER.
- ② Группа хладагентов L1 в соответствии с EN 378-1.
- ③ Группа хладагентов L2 и L3 в соответствии с EN 378-1. Применение возможно только после предварительных консультаций с BITZER
- PS максимальное допустимое рабочее давление
- TS максимально и минимально допустимая температура

**! Achtung – Korrosion!**  
Das Kühlmedium darf gegenüber dem Rohrmaterial der Druckbehälter und dem Werkstoff der Umlenkdeckel nicht aggressiv sein:

K033N .. K4803T / OW401 .. OW941 (Standard-Ausführung):  
Rohre: Kupfer  
Umlenkdeckel: Grauguss

K033NB .. K4803TB / OW401B .. OW941B (Seewasser-Ausführung):  
Rohre: Kupfer-Nickel-Legierung  
Umlenkdeckel: Kunststoff beschichtet

**! Attention – Corrosion!**  
The coolant must not react aggressively with the pipe material of the pressure vessel or the material of the end covers:

K033N .. K4803T / OW401 .. OW941 (Standard design):  
pipes: cooper  
end covers: grey cast iron

K033NB .. K4803TB / OW401B .. OW941B (seawater-resistant design):  
pipes: copper-nickel-alloy  
end covers: plastic coated

**! Внимание – Коррозия!**  
Охлаждающая жидкость не должен вступать в агрессивную реакцию с материалом трубопроводов сосуда или материалом торцевых крышек:

K033N .. K4803T / OW401 .. OW941: (стандартный дизайн):  
материал труб: медь  
материал торцевых крышек: серый чугун

K033NB .. K4803TB / OW401B .. OW941B (материал, не восприимчивый к морской воде) материал труб: медно-никелевый сплав  
материал торцевых крышек: с пластиковым покрытием

**i** Als kostenlosen Service prüft BITZER die Eignung der Rohrmaterialien gegen Vorlage einer Wasser-Analyse. Prüf-Grundlage ist der aktuelle Stand der Erfahrungen. Eine absolute Gewährleistung auf Korrosions-Sicherheit kann jedoch aufgrund der komplexen Verhältnisse nicht gegeben werden.

**i** As a free service, BITZER will examine the suitability of pipe materials if a water analysis is provided. The basis for the examination is the current status of knowledge. However, due to the complexity of the situation, no absolute guarantee can be given that materials will be corrosion proof.

**i** BITZER может бесплатно проверить пригодность материала труб, если будет предоставлен анализ воды. Проверка будет проводиться на основании уже имеющихся данных. Однако, ввиду сложности процедуры, полная гарантия отсутствия коррозии не может быть предоставлена.

### 3 Projektierung

#### 3.1 Druckbehälter transportieren

Druckbehälter verschraubt auf der Palette transportieren. Wenn vorhanden an Transportösen oder oberen Befestigungswinkeln anheben.

#### 3.2 Aufstellort

Bei Außenaufstellung Druckbehälter durch geeignete Maßnahmen vor Korrosion (z. B. durch Seewasser oder aggressive Atmosphäre) und vor niedrigen Außentemperaturen schützen. Ggf. empfiehlt sich Rücksprache mit BITZER.

**!** **Achtung – Einfriergefahr!**  
Es muss sichergestellt sein, dass die Temperatur am Aufstellort ausreichend oberhalb dem Gefrierpunkt des Kühlmediums liegt.

#### 3.3 Aufbau der Anlage

Bei Montage eines Verdichters auf den Verflüssiger:

**!** **Achtung!**  
Auf den Verflüssiger dürfen keine Schwingungen übertragen werden!  
Verflüssiger nicht als tragendes Element verwenden!  
Verdichter nur mit Dämpfungselementen auf Verflüssiger montieren!

Die Druckleitung muss ausreichend elastisch sein, damit auf den Verflüssiger möglichst wenig Schwingungen und Bewegungen des Verdichters übertragen werden. Eventuell kann es notwendig sein, flexible Schwingungsausgleicher einzubauen.

Extreme Druck-Pulsationen sollten durch den Einbau von Mufflern gedämpft werden.

### 3 Plant design

#### 3.1 Pressure vessel transport

Transport the pressure vessel screwed on a pallet. Lift it using the eyebolts or the upper fastening brackets if available.

#### 3.2 Location

For outdoor installation take suitable measures to protect pressure vessel against corrosion (e.g. by seawater or aggressive atmospheres) and low ambient temperatures. Consultation with BITZER is recommended.

**!** **Attention – Danger of freezing!**  
It is necessary to ensure that the temperature at the location is high enough above the freezing point of the coolant.

#### 3.3 Plant design

If a compressor is mounted on the condenser:

**!** **Attention!**  
No vibrations should be transmitted to the condenser!  
Do not use the condenser as load-bearing element!  
Mount the compressor on the condenser only with damper elements!

The discharge line must be sufficiently elastic so that a minimum of vibrations and movement is transferred to the condenser. It may be necessary to fit flexible vibration dampers.

Extreme pressure pulsations should be damped by fitting mufflers.

### 3 Размещение установки

#### 3.1 Транспортировка сосуда высокого давления

При транспортировке сосуд высокого давления должен быть закреплен на паллете. Подъем сосуда осуществляется при помощи рым-болтов или верхних крепежных скоб при их наличии.

#### 3.2 Местоположение

При установке вне помещения, необходимо применять соответствующие меры для защиты сосуда высокого давления от коррозии (возникающей от воздействия морской воды или агрессивных сред) и низких температур окружающей среды. Рекомендуется проконсультироваться со специалистами BITZER.

**!** **Внимание – опасность размораживания!**  
Температура в месте установки должна быть выше температуры замерзания охлаждающей жидкости.

#### 3.3 Размещение установки

Если компрессор установлен на конденсатор:

**!** **Внимание!**  
Вибрации не должны передаваться конденсатору!  
Не используйте конденсатор в качестве силового элемента!  
Не устанавливайте компрессор на конденсатор без амортизирующих элементов!

Нагнетательный трубопровод должен быть достаточно эластичным, чтобы вибрации и движения как можно меньше передавались конденсатору. Возможно, понадобится установить гибкие виброгасители.

Предельные пульсации давления должны гаситься с помощью установленных глушителей.

### 3.4 Kältemittel- bzw. Öl-Seite

Die gesamte Anlage sollte so ausgelegt und betrieben werden, dass der maximale Betriebsdruck im Druckbehälter nicht überschritten werden kann.

Druckentlastungs-Ventile sind zwingend erforderlich, wenn

- damit zu rechnen ist, dass der maximale Betriebsdruck durch äußere Wärmequellen überschritten wird (z. B. Brand) oder wenn
- die gesamte Kältemittel-Füllung der Anlage größer ist als 90% des Behälter-Inhalts bei 20°C (Fassungsvolumen). Der Behälter-Inhalt ist das Volumen zwischen betriebsmäßig absperrbaren Ventilen vor und nach einem Druckbehälter. Bei Behältern, die direkt hintereinander montiert sind, gilt das Volumen aller Behälter und der Leitung.

In diesen Fällen sollten bevorzugt Überström-Einrichtungen eingesetzt werden, die das Kältemittel oder das Öl auf die Niederdruck-Seite der Anlage leiten (Emissions-Minderung).

#### Sicherheitsschalteneinrichtung

Entsprechend den örtlichen Vorschriften müssen Druck begrenzende Sicherheitsschalteneinrichtungen vorgeesehen werden.

### 3.5 Kühlmedium-Seite

Das Kühlmedium sollte weder Feststoffe noch Gasanteile enthalten:

- Feststoffe müssen durch geeignete Filter abgeschieden werden.
- Gasanteile sollten durch konstruktive Maßnahmen vermieden werden.

### 3.4 Refrigerant resp. oil side

The entire plant should be designed and operated so that the maximum operating pressure in the pressure vessel cannot be exceeded.

Pressure relief valves are essential if

- it is to be expected that the maximum operating pressure will be exceeded due to external heat sources (e.g. fire), or if
- the entire refrigerant charge of the plant is more than 90% of the receiver volume at 20°C (charge capacity). Receiver volume means the volume between operationally lockable valves before and after a pressure vessel. In case of two vessels being mounted in series, it is the volume of both vessels and the connecting pipe.

In these cases relief devices should be preferred that lead the refrigerant or the oil to the low-pressure side of the plant (emission reduction).

#### Safety switching device

In conformance with local regulations, pressure limiting safety switching devices must be provided for.

### 3.5 Coolant side

The coolant should contain neither solids nor gases:

- Any solids must be separated out using suitable filters.
- A gas content should be avoided through suitable design measures.

### 3.4 Сторона хладагента или масла

При установке и эксплуатации всей конструкции максимальное рабочее давление в сосуде не должно быть превышено.

Предохранительные клапаны необходимы в следующих случаях:

- максимальное рабочее давление может повышаться за счет внешних источников тепла (например, огня), или
- заполнение всей установки хладагентом составляет более 90% объема ресивера при температуре 20 °C (зарядная емкость). Объем ресивера – это объем между перекрываемыми клапанами перед и за сосудом высокого давления. В случае монтажа двух сосудов друг за другом объем ресивера представляет собой объем обоих сосудов и соединительного патрубка.

В этих случаях следует использовать предохранительные клапаны, которые перебрасывают хладагент или масло на сторону установки с низким давлением.

#### Устройства аварийного выключения

В соответствии с местным законодательством, необходимо предусмотреть возможность установки устройств ограничения предельного давления.

### 3.5 Сторона охлаждающей жидкости

Охлаждающая жидкость не должна содержать твердых частиц или газов:

- Необходимо отделить любые твердые частицы с помощью соответствующих фильтров.
- Конструкция должна предусматривать отсутствие содержания газов в охлаждающей жидкости.

#### Offene Kreisläufe:

Der Druckbehälter darf sich während des Stillstands nicht entleeren. Dazu entweder

- einen Kühlmedium-Regler am Kühlmedium-Austritt des Druckbehälters einbauen
- oder einen Schwanenhals am Auslauf.

Bei Leitungswasser als Kühlmedium muss geprüft werden, ob der Einbau eines Rohrtrenners vorgeschrieben wird.

#### Bei Kühlung mit Seewasser:

Wenn das verwendete Seewasser auf Grund der örtlichen Bedingungen zu Muschel-Bildung führen kann, sollten geeignete Filter eingebaut werden. Dies dient auch zum Schutz der Rohrleitungen vor Muschelbefall.

### 3.6 Anlage anmelden

Verflüssiger und Ölkühler sind Druckbehälter nach der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG. Deshalb muss die gesamte Anlage entsprechend den örtlichen Vorschriften bei der Aufsichtsbehörde angemeldet und von ihr genehmigt werden.

Die Kategorie für die Konformitätsbewertung des jeweiligen Druckbehälters ist in der folgenden Tabelle aufgelistet. In Ländern außerhalb der EU müssen die jeweiligen Vorschriften eingehalten werden.

#### Open circuits:

The pressure vessel must not drain off while not in use. For this reason, fit either

- a coolant regulator at the coolant outlet of the pressure vessel, or
- a swan-neck at the outlet.

When using tap-water as a coolant, it is necessary to check whether the installation of a pipe disconnecter is stipulated.

#### When cooling with seawater:

If, due to local conditions, the seawater in use can lead to scale or shell deposits, suitable filters should be fitted. This also serves to protect the pipe lines from shell deposits.

### 3.6 Plant registration

Condensers and oil coolers are pressure vessels according to the Pressure Equipment Directive 97/23/EC. For this reason the entire plant must be registered with the supervisory authority and duly approved in accordance with local regulations.

The category for the conformity assessment of each pressure vessel is listed in the following table. In non EU countries local regulations must be complied with.

#### Открытые контуры циркуляции жидкости:

Сосуд высокого давления не должен оставаться без жидкости, если он не эксплуатируется. Поэтому требуется установить либо

- регулятор охлаждающей жидкости на выходе из сосуда высокого давления, либо
- S-образную петлю на выходе.

При использовании водопроводной воды в качестве охлаждающей жидкости, надо проверить предусмотрена ли установка разъединителя трубопроводов.

#### При охлаждении морской водой:

Если используемая морская вода может привести к появлению чешуйчатых или раковинных отложений, необходимо использовать фильтры. Это также поможет защитить трубопроводы от раковинных отложений.

### 3.6 Регистрация установки

Согласно Директиве ЕС о напорном оборудовании 97/23/ЕС конденсаторы и маслоохладители являются сосудами высокого давления. Поэтому, вся установка должна быть зарегистрирована в органах надзора и одобрена в соответствии с местным законодательством. Категории определения соответствия сосудов высокого давления приведены в таблице ниже.

В странах вне ЕС оборудование должно соответствовать местным нормам.

Тип	Behälter-Inhalt (Kältemittel / Öl) Receiver volume (refrigerant / oil) Объем зарядки (хладагент / масло)		Kategorie für die Konformitätsbewertung nach 97/23/EG Category for the conformity assessment according to 97/23/EC Категории определения соответствия согласно Директиве ЕС 97/23/EC		
	dm <sup>3</sup> (l)	дм <sup>3</sup> (л)	Fluide-Gruppe 2 Fluid group 2 Группа жидкостей 2	Fluide-Gruppe 1 Fluid group 1 Группа жидкостей 1	
K033N(B)		3,8	I Modul / Модуль A1	II Modul / Модуль A1	
K073H(B)		3,4	I Modul / Модуль A1	II Modul / Модуль A1	
K123H(B)		5,1	I Modul / Модуль A1	II Modul / Модуль A1	
K203H(B)		11,8	II Modul / Модуль B + D	III Modul / Модуль B + D	
K283H(B)		11,3	II Modul / Модуль B + D	III Modul / Модуль B + D	
K373H(B)		14,5	II Modul / Модуль B + D	III Modul / Модуль B + D	
K573H(B)		29,4	II Modul / Модуль B + D	III Modul / Модуль B + D	
K813H(B)		27,7	II Modul / Модуль B + D	III Modul / Модуль B + D	
K1053H(B)		40,0	III Modul / Модуль B + D	IV Modul / Модуль B + D	
K1353T(B)		37,0	III Modul / Модуль B + D	IV Modul / Модуль B + D	
K1973T(B)		76,0	III Modul / Модуль B + D	IV Modul / Модуль B + D	
K2923T(B)		67,0	III Modul / Модуль B + D	IV Modul / Модуль B + D	
K3803T(B)		108,0	IV Modul / Модуль B + D	IV Modul / Модуль B + D	
K4803T(B)		98,0	III Modul / Модуль B + D	IV Modul / Модуль B + D	
OW401(B)		10,5	II Modul / Модуль B + D	—	
OW501(B)		14,0	II Modul / Модуль B + D	—	
OW781(B)		18,0	II Modul / Модуль B + D	—	
OW941(B)		24,0	II Modul / Модуль B + D	—	

## 4 Montage

### 4.1 Lieferzustand

Der Druckbehälter ist im Lieferzustand verschlossen und mit Schutzgas befüllt. Der Schutzgas-Überdruck beträgt 0,5 .. 1 bar. Alle Rotalock- und Flansch-Anschlüsse sind durch eine eingelegte Metallscheibe verschlossen.

### 4.2 Rohrleitungen anschliessen

Die Rohranschlüsse für Kältemittel bzw. Öl 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. Im Bedarfsfall kann das Buchsen-Ende mit dem größeren Durchmesser auch abgesägt werden.

Anschluss-Positionen siehe Seite 11.

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

Zuerst Überdruck aus dem Druckbehälter ablassen: Anschlüsse vorsichtig öffnen.

## 4 Mounting

### 4.1 Condition as delivered

In delivery condition the pressure vessel is closed and filled with holding charge. The holding charge has an overpressure of 0.5 to 1 bar. All Rotalock and flange connections are closed by an inserted metal plate.

### 4.2 Pipe line connections

The pipe connections for refrigerant resp. oil are designed for tubes having the normal millimetre or inch dimensions. Brazing connections have stepped diameters. According to the size the tube can be pushed more or less into the fitting. If not required the end with the largest diameter can be cut-off.

Positions of connections see page 11.

**! Attention!**  
Avoid overheating of the valves!  
Cool valve body while and after brazing!  
Max. brazing temperature 700°C.

Release the pressure from the pressure vessel first: Open the connections carefully.

## 4 Монтаж

### 4.1 Состояние при поставке

Сосуд высокого давления поставляется в закрытом состоянии и с рабочей зарядкой с избыточным давлением 0.5-1 бар. Все фланцевые соединения и соединения Rotalock закрыты вставной металлической пластиной.

### 4.2 Соединения трубопроводов

Соединения трубопроводов для хладагента или масла спроектированы для труб стандартных миллиметровых или дюймовых размеров. Паяные соединения имеют ступенчатый диаметр. В зависимости от размера, труба может быть продвинута в большей или меньшей степени в соединительную деталь. Можно обрезать конец с большим диаметром, если в нем нет необходимости.

Расположение соединений указано на странице 11.

**! Внимание!**  
Избегайте перегрева клапанов!  
Охлаждайте корпус клапана во время и после пайки!  
Максимальная температура пайки – 700°C.

Сначала сбросьте давление в сосуде: аккуратно откройте соединители.

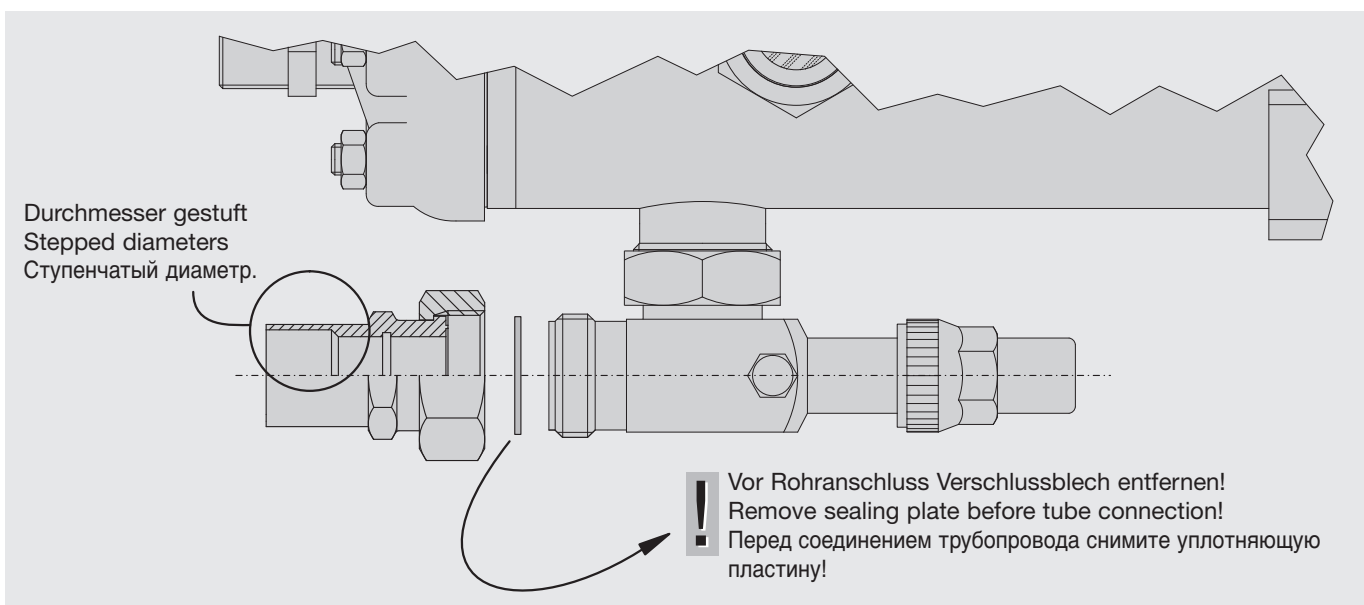


Abb. 1 Rohr-Anschluss mit Rotalock-Verschraubung

Fig. 1 Pipe connection with Rotalock adaptor

Рис. 1 Соединение трубопроводов с переходником Rotalock.



**! Warnung!**  
 Druckbehälter steht unter Überdruck durch Schutzgas.  
 Verletzungen von Haut und Augen möglich.  
 Bei Arbeiten am Druckbehälter Schutzbrille tragen!

Absperrventile und / oder Lötanschlüsse entfernen.

**! Achtung!**  
 Eintritt von Luftfeuchtigkeit möglichst vermeiden!  
 Offenen Druckbehälter umgehend in die Anlage einbauen.

Druckbehälter während Montage-Unterbrechungen wieder verschliessen.

Während der Löt- oder Schweißarbeiten die entsprechenden Leitungsteile mit Schutzgas spülen.

#### Sauberkeit der Rohre

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.

#### Druckentlastungs-Ventil an Verflüssiger montieren

Innengewinde 3/8"-18 NPTF: Druckentlastungs-Ventil einschrauben.

Außengewinde 1 1/4"-12 UNF: Druckentlastungs-Ventil in Adapter einschrauben. Dann Adapter mit Überwurfmutter am Druckbehälter befestigen.

Lieferbare Adapter siehe Abb. 2, Anschluss-Position Seite 11.

**! Warning!**  
 Pressure vessel is under pressure with holding charge.  
 Injury of skin and eyes possible.  
 Wear safety goggles while working on pressure vessel!

Remove shut-off valves and / or brazed connections.

**! Attention!**  
 If possible, prevent any humidity from entering!  
 Open pressure vessels should be immediately installed into the plant.

Close the pressure vessel again during any installation interruptions.

Flush out the relevant pipes with inert gas during any brazing or welding work.

#### Cleanliness of the pipes

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.

#### Mounting the pressure relief valve at condenser

Internal thread 3/8"-18 NPTF: Screw the pressure relief valve.

External thread 1 1/4"-12 UNF: Screw the pressure relief valve into the adaptor. Then fasten the adaptor at the pressure vessel with the union nut.

Available adaptors see figure 2, connection position page 11.

**! Предупреждение!**  
 Сосуд высокого давления находится под давлением с рабочей заправкой.  
 Возможно повреждение кожи и глаз.  
 Работы с сосудом высокого давления должны производиться в защитных очках.

Снимите запорные клапаны и/или спаянные соединения.

**! Внимание!**  
 По возможности, не допускайте попадания влаги!  
 Распакованные сосуды высокого давления должны быть немедленно установлены.

При любых задержках во время процесса установки запакуйте сосуды высокого давления.

Заполняйте трубопроводы инертным газом во время пайки или сварки.

#### Требования к чистоте трубопроводов

Используемые трубопроводы и компоненты должны быть:

- чистыми и сухими внутри (очищенными от шлаков, отходов обработки, ржавчины и фосфатных покрытий) и
- доставленными в герметичной упаковке.

#### Установка предохранительного клапана на конденсатор

Внутренняя резьба 3/8" – 18 NPTF (внутренняя нормальная коническая трубная резьба):

Прикрутите предохранительный клапан. Внешняя резьба 1 1/4" – 12 UNF (стандартная мелкая резьба):

Вкрутите предохранительный клапан в переходник. Затем присоедините переходник к сосуду высокого давления, используя соединительную гайку.

Виды переходников приведены на рис. 2, а расположение соединений на стр. 11.

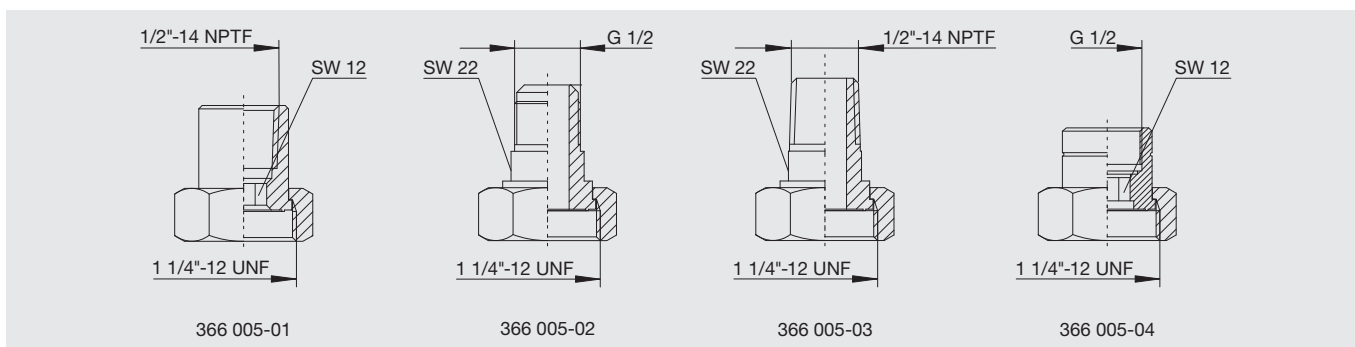


Abb. 2 Lieferbare Adapter für das Druckentlastungs-Ventil

Fig. 2 Available adaptors for the pressure relief valve

Рис. 2 Виды переходников для предохранительного клапана



### Anschluss für Manometer

nur bei Wartungsarbeiten, nicht während Betrieb nutzen.

Hier keinesfalls Druck-Wächter anschließen!

### 4.3 Kühlmedium-Rohre anschließen

Rohre einschrauben, dabei sicherstellen, dass die Einschraub-Nippel nicht mitgedreht werden.

Anschlussgewinde (3) und (4):

- Standard-Ausführung  
Innengewinde (G..) oder Flansch (DN..)
- Seewasser-Ausführung  
Nippel mit Innengewinde (G..) oder Flansch (DN..)

### Connection for pressure gauge

use it only for maintenance work not during operation.

By no means pressure limiters may be connected here!

### 4.3 Fitting coolant pipes

Screw the pipes. Make sure that the screwed nipples do not turn.

Joining Thread (3) and (4):

- standard design  
internal thread (G..) or flange (DN..)
- seawater-resistant design  
nipple with internal thread (G..) or flange (DN..)

### Соединение манометра

используйте только для обслуживания, не для эксплуатации.

Ни в коем случае не подключайте здесь предохранительные клапаны!

### 4.3 Установка трубопроводов для охлаждающей жидкости

Присоедините трубопроводы. Убедитесь, что резьбовые ниппели не поворачиваются.

Соединение резьбы (3) и (4):

- стандартный дизайн  
внутренняя резьба (G..) или фланец (DN..)
- специальный дизайн, для невосприимчивости к воздействию морской воды  
ниппель с внутренней резьбой (G..) или фланец (DN..)

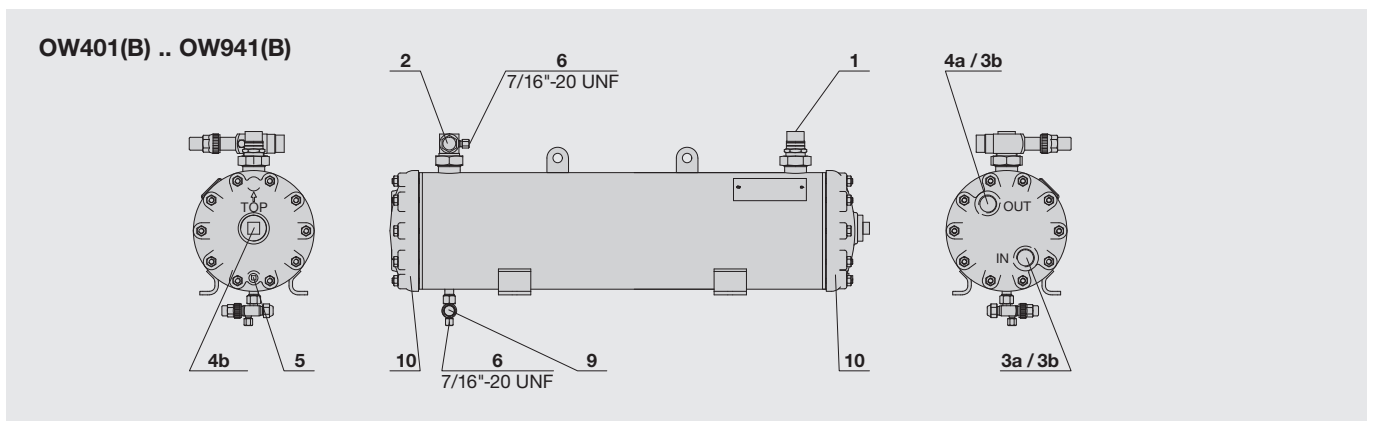
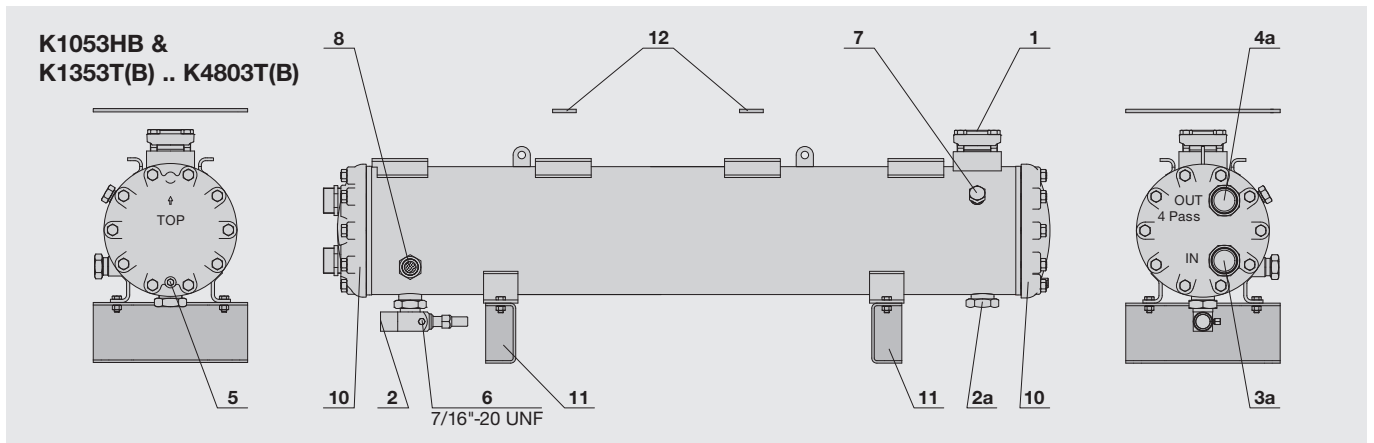
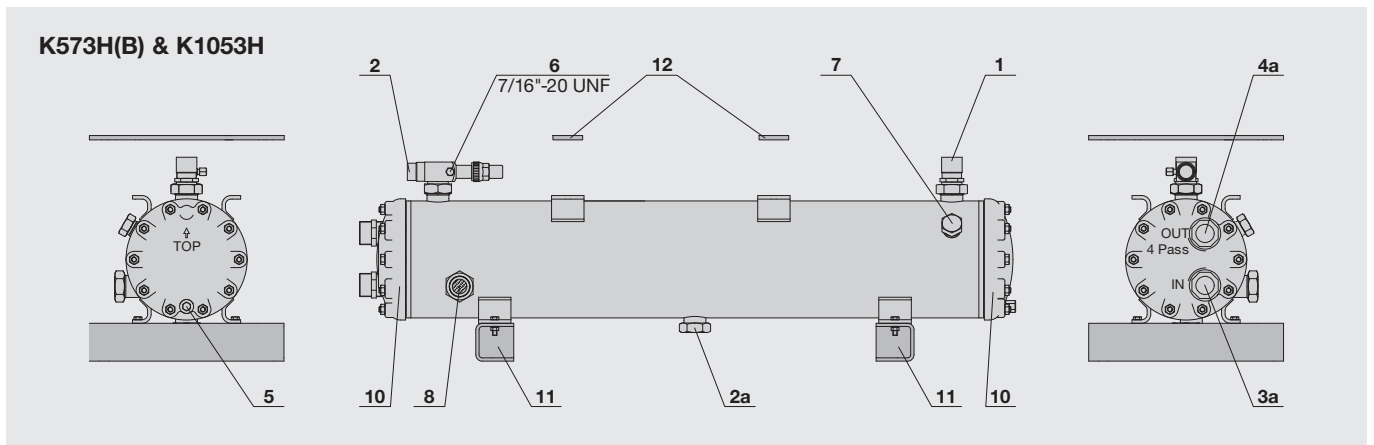
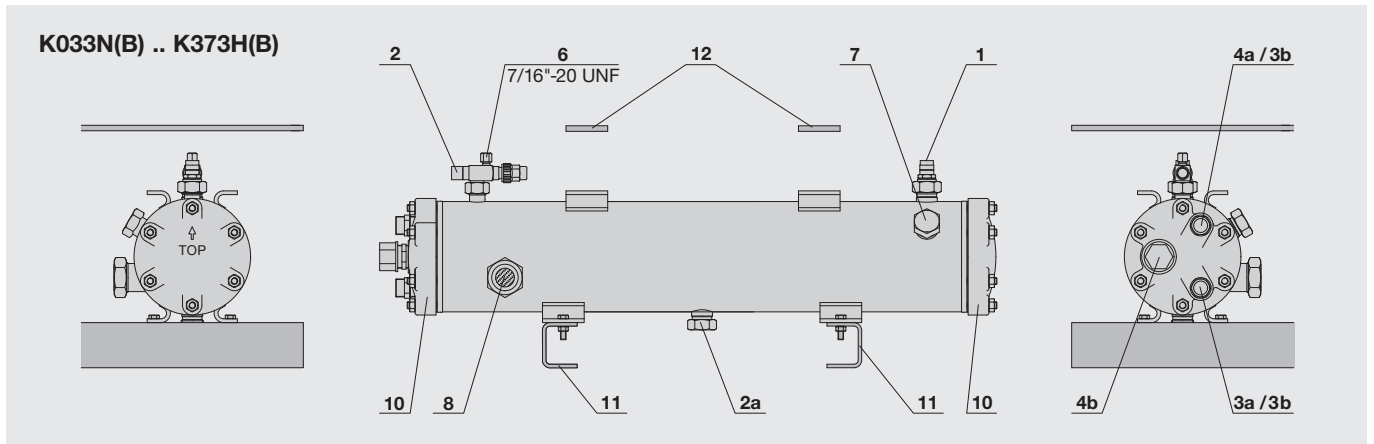
	1 Ø	2 Ø	2a	3a 4 pass	3b 2 pass	4a 4 pass	4b 2 pass	5	9
K033N(B)	12L 1/2"	10L 3/8"	–	G 1/2	2 x G 1/2	G 1/2	G 3/4	–	–
K073H(B)	12L 1/2"	10L 3/8"	–	G 1/2	2 x G 1/2	G 1/2	G 3/4	–	–
K123H(B)	16L 5/8"	12L 1/2"	(1 1/4"-12 UNF)	G 1/2	2 x G 1/2	G 1/2	G 3/4	–	–
K203H(B)	16L 5/8"	16L 5/8"	(1 1/4"-12 UNF)	G 3/4	2 x G 3/4	G 3/4	G 1	–	–
K283H(B)	22L 7/8"	22L 7/8"	(1 1/4"-12 UNF)	G 3/4	2 x G 3/4	G 3/4	G 1	–	–
K373H(B)	28L 11/8"	22L 7/8"	(1 3/4"-12 UNF)	G 3/4	2 x G 3/4	G 3/4	G 1	–	–
K573H(B)	35L 13/8"	28L 11/8"	(1 3/4"-12 UNF)	G 11/4	G 2	G 11/4	G 2	G 1/4 (G 1/2)	–
K813H(B)	35L 13/8"	28L 11/8"	(1 3/4"-12 UNF)	G 11/4	G 2	G 11/4	G 2	G 1/4 (G 1/2)	–
K1053H(B)	42L 15/8"	35L 13/8"	(1 3/4"-12 UNF)	G 11/4	G 2	G 11/4	G 2	G 1/4 (G 1/2)	–
K1353T(B)	42L 15/8"	35L 13/8"	(1 3/4"-12 UNF)	G 11/4	G 2	G 11/4	G 2	G 1/4 (G 1/2)	–
K1973T(B)	54L 21/8"	42L 15/8"	(2 1/4"-12 UNF)	G 2	DN 65	G 2	DN 65	G 1/4 (G 1/2)	–
K2923T(B)	54L 21/8"	54L 21/8"	(112x112)	G 2	DN 65	G 2	DN 65	G 1/4 (G 1/2)	–
K3803T(B)	76L 31/8"	76L 31/8"	(140x140)	DN 80	DN 100	DN 80	DN 100	G 1/4 (G 1/2)	–
K4803T(B)	76L 31/8"	76L 31/8"	(140x140)	DN 80	DN 100	DN 80	DN 100	G 1/4 (G 1/2)	–
OW401(B)	22L 7/8"	22L 7/8"	–	G 3/4	2 x G 3/4	G 3/4	G 1	–	Ø10B
OW501(B)	22L 7/8"	22L 7/8"	–	G 3/4	2 x G 3/4	G 3/4	G 1	–	Ø10B
				6 pass	3 pass	6 pass	3 pass		
OW781(B)	28L 11/8"	28L 11/8"	–	G 1	2 x G 1	G 1	G 11/2	G 1/4 (G 1/2)	Ø10B
OW941(B)	35L 13/8"	35 13/8"	–	G 1	2 x G 1	G 1	G 11/2	G 1/4 (G 1/2)	Ø10B

1 Kältemittel- bzw. Öl-Eintritt	1 Refrigerant resp. oil inlet	1 Входное отверстие для хладагента или масла
2 Kältemittel- bzw. Öl-Austritt	2 Refrigerant resp. oil outlet	2 Выходное отверстие для хладагента или масла
2a Alternativer Kältemittel-Austritt (nur bei Seewasser-Ausführung)	2a alternative refrigerant outlet (only for sea water version)	2a Запасное выходное отверстие для хладагента (только для использования с морской водой)
3 Kühlmedium-Eintritt	3 Coolant inlet	3 Выходное отверстие для охлаждающей жидкости
3a: 4 oder 6 pass / 3b: 2 oder 3 pass	3a: 4 or 6 pass / 3b: 2 or 3 pass	3a: 4 или 6 проходов / 3b: 2 или 3 прохода
4 Kühlmedium-Austritt	4 Coolant outlet	4 Выходное отверстие для охлаждающей жидкости
4a: 4 oder 6 pass / 4b: 2 oder 3 pass	4a: 4 or 6 pass / 4b: 2 or 3 pass	4a: 4 или 6 проходов / 4b: 2 или 3 прохода
5 Kühlmedium-Ablass	5 Coolant drain	5 Слив охлаждающей жидкости
6 Anschluss für Manometer	6 Connection for pressure gauge	6 Соединение для манометра
7 Anschluss für Druckentlastungs-Ventil Innengewinde 3/8"-18 NPTF Außengewinde 1 1/4"-12 UNF	7 Connection for pressure relief valve interneal thread 3/8"-18 NPTF external thread 1 1/4"-12 UNF	7 Соединение для предохранительного клапана Внутренняя резьба 3/8"-18 NPTF Внешняя резьба 1 1/4"-12 UNF
8 Schauglas	8 Sight glass	8 Смотровое стекло
9 Ölablass	9 Oil drain	9 Клапан для слива масла
10 Umlenkdeckel, abnehmbar	10 End cover, removable	10 Торцевая крышка, съемная
11 untere Befestigungs-Schiene	11 Fixing rail below	11 Нижняя крепежная рейка
12 obere Befestigungs-Schiene	12 Fixing rail above	12 Верхняя крепежная рейка

Anschlüsse

Connections

Соединения



#### 4.4 Kühlmedium-Durchgänge

Je nach Umlenkdeckel wird das Kühlmedium entweder 2, 3, 4 oder 6 mal durch den Druckbehälter geführt.

K573H(B) .. K4803T(B):  
4-Pass-Deckel sind Standard mäßig montiert. Alternative: 2-Pass-Deckel

Bei allen anderen Geräten kann am gleichen Umlenkdeckel zwischen 4- oder 2- bzw. 6- oder 3-Pass gewählt werden. Dies hängt davon ab an welchen Positionen die Kühlmedium-Rohre montiert werden (Abb. 3).

#### 4.4 Coolant passes

Depending on the end covers the coolant passes the pressure vessel 2, 3, 4, or 6 times.

K573H(B) .. K4803T(B):  
4-pass end covers are mounted as standard. Alternative: 2-pass end covers

At all other devices it can be chosen between 4 or 2 resp. 6 or 3 passes at the same end cover. This depends on which positions the coolant pipes are mounted (see fig. 3).

#### 4.4 Проходы охлаждающей жидкости

В зависимости от торцевых отверстий, охлаждающая жидкость проходит через сосуд высокого давления 2, 3, 4 или 6 раз.

K573H(B) .. K4803T(B):  
стандартно устанавливаются 4-проходные торцевые крышки. Вместо них можно установить 2-проходные торцевые крышки. На всем остальном оборудовании можно выбирать между 4-мя и 2-мя или 6-ю и 3-мя проходами через одну торцевую крышку соответственно. Выбор зависит от места установки трубопроводов для охлаждающей жидкости (см. рис. 3)

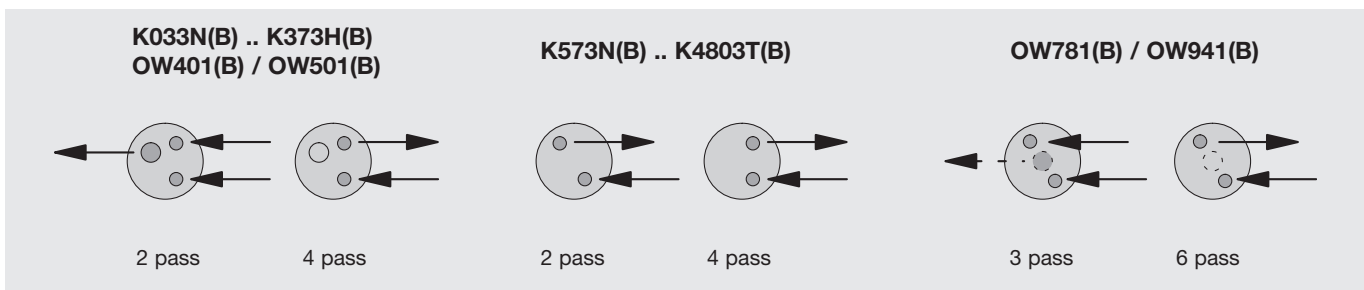


Abb. 3 Kühlmedium Anschluss-Positionen am Umlenkdeckel  
K033N(B) .. K373H(B):  
4- oder 2-Pass, je nach Anschluss am gleichen Deckel möglich  
K573N(B) .. K4803T(B):  
unterschiedliche Deckel für 4- oder 2-Pass  
OW401(B) .. OW501(B):  
4- oder 2-Pass, je nach Anschluss am gleichen Deckel möglich  
OW781(B) .. OW941(B):  
6- oder 3-Pass, je nach Anschluss am gleichen Deckel möglich

Fig. 3 Coolant connection positions at the end cover  
K033N(B) .. K373H(B):  
4 or 2 passes depending on connection at the same cover possible  
K573N(B) .. K4803T(B):  
different covers for 4 or 2 pass  
OW401(B) .. OW501(B):  
4 or 2 passes depending on connection at the same cover possible  
OW781(B) .. OW941(B):  
6 or 3 passes depending on connection at the same cover possible

Рис. 3 Положение соединений для охлаждающей жидкости на торцевых крышках  
K033N(B) .. K373H(B):  
4 или 2 прохода на одной и той же крышке в зависимости от соединения  
K573N(B) .. K4803T(B):  
Разные крышки для 4-х и 2-х проходов  
OW401(B) .. OW501(B):  
4 или 2 прохода на одной и той же крышке в зависимости от соединения  
OW781(B) .. OW941(B):  
6 или 3 прохода на одной и той же крышке в зависимости от соединения

## 5 In Betrieb nehmen

Der Druckbehälter wurde im Werk als einzelnes Gerät geprüft. Nach der Montage muss die Dichtheit der Anschlüsse und des Rohrleitungssystems erneut geprüft werden.

### 5.1 Dichtheit prüfen

Mit getrocknetem Stickstoff Überdruck erzeugen. Druckbehälter und Leitungen auf Lecks prüfen.



#### Gefahr!

Prüfdruck darf den maximal zulässigen Druck nicht überschreiten (siehe Typschild)! Sicherheitsvorschriften unbedingt befolgen (z. B. EN 378 oder äquivalent).

### 5.2 Kältemittel einfüllen

- Bevor Kältemittel eingefüllt wird: Kühlmedium-Kreislauf in Betrieb nehmen. Das Kühlmedium könnte sonst einfrieren.
- Nur zugelassene Kältemittel einfüllen (siehe Kapitel 2).
- 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 als blasenfreie Flüssigkeit dem Füllzylinder entnommen werden.



#### Gefahr!

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

## 5 Commissioning

The pressure vessels have been tested in the factory as individual units. After installation it is necessary to test again for any leaks of the connections and pipe work.

### 5.1 Leak testing

Test for leaks by pressurizing the pressure vessel and pipes using dry nitrogen.



#### Danger!

Test pressure may not exceed the maximum allowable pressure (see name plate)! Safety regulations have absolutely to be observed (e. g. EN 378 or equivalents).

### 5.2 Refrigerant charging

- Before refrigerant is charged: Put the coolant circuit into operation. Otherwise the coolant might freeze.
- Charge only permitted refrigerants (see chapter 2).
- Charge liquid refrigerant directly into the condenser resp. receiver. For systems with flooded evaporator possibly charge also into the evaporator.
- After commissioning it may be necessary to add refrigerant: While the compressor is running, charge the refrigerant from the suction side, preferably at the evaporator inlet. Blends must be taken from the charging cylinder as "solid liquid".



#### Danger!

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

## 5 Ввод в эксплуатацию

Сосуды высокого давления проверяются на заводе как отдельные единицы оборудования. После их установки необходимо провести дополнительную проверку на наличие утечки в соединениях и трубопроводах.

### 5.1 Проверка на наличие утечки

Проверка на наличие утечки производится путем создания избыточного давления в сосуде и трубопроводах с помощью сухого азота.



#### Опасно!

Давление испытания не должно превышать максимальное разрешенное давление (см. заводскую табличку)! Инструкции по технике безопасности должны полностью соблюдаться (например, EN 378 и т.д.).

### 5.2 Заправка хладагента

- Перед заправкой хладагента: Запустите контур охладителя в работу. Иначе охлаждающая жидкость может замерзнуть.
- Заправляйте только разрешенные хладагенты (см. главу 2).
- Заправляйте жидкий хладагент непосредственно в соответствующий ресивер конденсатора. Для систем с управляемым испарителем, хладагент может быть заправлен и в испаритель.
- Откройте вакуумную систему и выпускной клапан.
- После ввода в эксплуатацию может возникнуть необходимость добавления хладагента: В то время как компрессор находится в работе, произведите заправку со стороны низкого давления, предпочтительно во вход испарителя. Необходимо взять смесь из зарядного цилиндра в качестве «плотной жидкости».



#### Опасно!

Компоненты и трубопроводы взрывоопасны при избыточном давлении жидкости. Полностью исключите избыточную заправку системы хладагентом или маслом!

### 5.3 Kühlmedium

In der folgenden Tabelle ist der maximal zulässige Durchsatz an Kühlmedium aufgelistet. Dieser Wert bezieht sich auf sauberes und gasfreies Wasser mit einer Durchfluss-Geschwindigkeit von 2,5 m/s.

Der Druckbehälter kann mit gering feststoff- oder gasbelastetem Wasser bei einer Durchfluss-Geschwindigkeit bis ca. 1,5 m/s betrieben werden. Dazu müssen aus vergleichbaren Anwendungen positive Erfahrungen vorliegen.

#### Druckprobe / Probetrieb

Bei geschlossenen Kühlmedium-Kreislauf sollte eine Druckprobe durchgeführt werden (maximaler Betriebsdruck 10 bar). Bei offenem Kreislauf genügt ein kurzer Probetrieb.

#### **Achtung – Korrosion!**

Wenn die Anlage nach Druckprobe bzw. Probetrieb längere Zeit stillsteht, müssen die Rohre vor Korrosion geschützt werden durch:

- Druckprobe mit sauberem Wasser oder trockenem Gas,
- Probetrieb mit sauberem Wasser.

Wenn dies nicht möglich ist, müssen die Rohre gereinigt werden: Rohre spülen und trocknen oder mit sauberem Wasser befüllen. Siehe auch Kapitel 6.1.

#### Einlauf-Zeit bei offenen Kühl-Kreisläufen (Korrosionsschutz)

Innerhalb der ersten Monate sollte der Druckbehälter ständig vom Kühlmedium durchströmt werden, damit sich eine Schutzschicht bilden kann.

Während Stillstandszeiten genügt ein geringer Durchfluss.

### 5.3 Coolant

The following table lists the maximum permitted coolant volume flow. These values refer to clean, gas-free water with a flow velocity of 2.5 m/s.

The pressure vessel can be operated with water containing a slight amount of solids or gases with a flow speed of up to about 1.5 m/s. However, positive experience must first have been gained from comparable applications.

#### Pressure test / Test operation

A pressure test should be carried out with a closed coolant circuit (maximum operating pressure: 10 bar). With an open circuit a short test run is sufficient.

#### **Attention – Corrosion!**

If the plant is not operated for a long time after pressure test resp. test run, the pipes must be protected against corrosion by:

- pressure test with clean water or dry gas,
- test run with clean water.

If this is not possible, the pipes must be cleaned:

Flush pipes and dry them or fill them with clean water. See also chapter 6.1.

#### Running-in time with open cooling circuits (corrosion protection)

Within the first months coolant should constantly flow through the pressure vessel so that a protective layer can form.

While inoperative a low flow rate is sufficient.

### 5.3 Охлаждающая жидкость

В таблице ниже приведены максимальные характеристики потока охлаждающей жидкости. Эти характеристики действительны при использовании чистой дегазированной воды со скоростью потока 2.5 м/с.

Сосуд высокого давления может эксплуатироваться с водой, содержащей небольшое количество газов или твердых частиц, если скорость потока составляет 1.5 м/с. Тем не менее, надо выбрать подходящий вариант на основе собственных сравнений.

#### Испытание на герметичность / Пробная эксплуатация

Испытание на герметичность должно проводиться с закрытым контуром охлаждающей жидкости (максимальное рабочее давление: 10 бар). С открытым контуром достаточно короткого пробного запуска.

#### **Внимание – коррозия!**

Если установка не используется в течение долгого времени после проведения испытания на герметичность или пробной эксплуатации, необходимо защитить трубопроводы от коррозии с помощью:

- испытания на герметичность чистой водой или сухим газом,
- пробной эксплуатации с чистой водой.

Если это невозможно, необходимо почистить трубопроводы: Прочистите трубопроводы и осушите их или заполните чистой водой. См. также главу 6.1.

#### Время обкатки при открытых контурах охлаждающей жидкости (защита от коррозии)

В течение первых месяцев охлаждающая жидкость должна постоянно циркулировать в сосуде высокого давления, чтобы образовался защитный слой.

Если сосуд выключен из работы, достаточно потока с невысокой скоростью.

Verflüssiger		Condensers				Конденсаторы			
Typ	Behälter-Inhalt (Kühlmedium)	2 Pass / 2 прохода				4 Pass / 4 прохода			
Type	Receiver volume (coolant)	max. Durchsatz max. flow		Druckabfall Pressure drop	max. Durchsatz max. flow		Druckabfall Pressure drop		
Тип	Объем заправки (охлаждающая жидкость)	Макс. скорость потока		Перепад давления	Макс. скорость потока		Перепад давления		
	dm <sup>3</sup> (l) дм <sup>3</sup> (л)	l/s л/с	л/с м <sup>3</sup> /h / м <sup>3</sup> /ч	bar / бар	l/s л/с	л/с м <sup>3</sup> /h / м <sup>3</sup> /ч	bar / бар		
K033N	0,4	0,38	1,37	0,11	0,19	0,68	0,22		
K073N	0,7	0,76	2,74	0,11	0,38	1,37	0,22		
K123N	0,9	0,76	2,74	0,15	0,38	1,37	0,28		
K203N	1,8	1,78	6,41	0,33	0,89	3,20	0,64		
K283N	2,1	2,38	8,56	0,33	1,19	4,28	0,64		
K373N	3,1	2,98	10,71	0,40	1,49	5,35	0,78		
K573N	5,8	5,09	18,32	0,30	2,31	8,33	0,59		
K813N	7,0	6,48	23,32	0,30	3,24	11,66	0,58		
K1053N	9,3	6,48	23,32	0,38	3,24	11,66	0,74		
K1353T	11,5	8,33	30,00	0,38	4,17	15,00	0,74		
K1973T	18,8	12,03	43,32	0,38	6,02	21,66	0,74		
K2923T	25,0	17,56	63,22	0,38	8,78	31,61	0,74		
K3803T	37,4	23,17	83,40	0,38	11,58	41,70	0,74		
K4803T	45,0	29,64	106,70	0,39	14,83	53,40	0,75		
K033NB	0,4	0,38	1,38	0,10	0,19	0,69	0,22		
K073NB	0,7	0,76	2,75	0,11	0,38	1,38	0,22		
K123NB	0,9	0,76	2,75	0,14	0,38	1,37	0,28		
K203NB	1,8	1,78	6,42	0,32	0,89	3,21	0,64		
K283NB	2,1	2,38	8,56	0,32	1,89	4,28	0,64		
K373NB	3,1	2,97	10,71	0,39	1,49	5,35	0,78		
K573NB	5,8	5,09	18,32	0,30	2,31	8,33	0,59		
K813NB	7,0	6,48	23,34	0,29	3,24	11,66	0,58		
K1053NB	9,3	6,48	23,34	0,37	3,24	11,66	0,74		
K1353TB	11,5	8,33	30,00	0,37	4,17	15,00	0,74		
K1973TB	18,8	12,04	43,33	0,37	6,02	21,66	0,74		
K2923TB	25,0	17,56	63,22	0,37	8,78	31,61	0,74		
K3803TB	37,4	23,17	83,40	0,37	11,58	41,70	0,74		
K4803TB	45,0	29,64	106,80	0,37	14,83	53,40	0,75		

Ölkühler		Oil coolers				Маслоохладители								
Typ	Beh.-Inhalt (Kühlmed.)	Öltemp. (Eintritt)	max. Durchsatz [m <sup>3</sup> /h] und Druckabfall [bar] bei Kühlmedium-Eintritts- / Austritts-Temperatur											
Type	Res. volume (coolant)	Oiltemp. (inlet)	max. flow [m <sup>3</sup> /h] and pressure drop [bar] with coolant inlet and outlet temperature											
Тип	Объем заправки (охлаждающая жидкость)	Темп. масла (впуск)	Макс. скорость потока (м <sup>3</sup> /ч) и перепады давления (бар) с температурой охлаждающей жидкости на входе и на выходе											
	dm <sup>3</sup> (l) дм <sup>3</sup> (л)	°C	15°C / 25°C		27°C / 32°C *			40°C / 50°C			50°C / 60°C			
			l/s л/с	л/с м <sup>3</sup> /h / м <sup>3</sup> /ч	bar бар	l/s л/с	л/с м <sup>3</sup> /h / м <sup>3</sup> /ч	bar бар	l/s л/с	л/с м <sup>3</sup> /h / м <sup>3</sup> /ч	bar бар	l/s л/с	л/с м <sup>3</sup> /h / м <sup>3</sup> /ч	bar бар
OW401(B)	2,2	80	0,42	1,5	0,13	0,61	2,2	0,04	0,19	0,7	0,03	0,11	0,4	0,02
		100	0,58	2,1	0,25	1,00	3,6	0,1	0,39	1,4	0,12	0,28	1,0	0,06
OW501(B)	2,6	80	0,53	1,9	0,24	0,81	2,9	0,08	0,25	0,9	0,06	0,14	0,5	0,03
		100	0,75	2,7	0,45	1,33	4,8	0,2	0,50	1,8	0,22	0,11	1,4	0,13
OW781(B)	4,5	80	0,75	2,7	0,13	1,14	4,1	0,04	0,36	1,3	0,03	0,19	0,7	0,01
		100	1,06	3,8	0,25	1,81	6,5	0,1	0,69	2,5	0,12	0,55	2,0	0,07
OW941(B)	5,4	80	1,00	3,6	0,28	1,53	5,5	0,09	0,47	1,7	0,07	0,28	1,0	0,02
		100	1,42*	5,1*	0,1*	2,44	8,8	0,22	0,92	3,3	0,22	0,72	2,6	0,15

Standard 4- oder 6-Pass  
\* 2- oder 3-Pass

Standard 4 or 6 pass  
\* 2 or 3 pass

Стандарт 4 или 6 проходов  
\* 2 или 3 прохода

## 6 Betrieb

Der Druckbehälter muss regelmäßig von einem Sachkundigen geprüft werden. Die Prüfintervalle sind von Kältemittel, Kühlmedium und Betriebsweise abhängig. Sie müssen vom Betreiber festgelegt werden.

### 6.1 Stillstand

**! Achtung – Korrosion!**  
Während des Stillstands die Kühlmedium-Seite des Druckbehälters vor Korrosion schützen!  
Insbesondere bei aggressiven Kühlmedien z. B. Brackwasser, Feststoff-belastetes oder Bio-Fouling-anfälliges Wasser

#### Außer Betrieb nehmen

Verschmutzungen des Kühlmedium-Rohrsystems sollten vor längeren Stillstandszeiten entfernt werden. Dies gilt insbesondere für organische Stoffe und Muschelbefall. Siehe hierzu Kapitel 6.2.

Bei aggressiven Kühlmedien muss das Rohrsystem gereinigt und anschließend getrocknet oder mit sauberem Wasser befüllt werden.

### 6.2 Wartung

Die Druckbehälter sind für wartungsfreien Betrieb ausgelegt. Dennoch ist es ratsam, die Rohre des Kühlmediums regelmäßig zu reinigen. Ihre Verschmutzung ist direkt von der Qualität des verwendeten Kühlmediums abhängig.

- In den Rohren können sich gelöste oder feste Bestandteile des Kühlmediums absetzen wie Kalk, Sand, Algen oder Schlack.
- Organische Stoffe z. B. Algen können Lokalelemente bilden. Daraus kann im schlimmsten Fall Lochfraß entstehen.
- Bei Meerwasser-Kühlung können auch innen auf die Rohre Muscheln aufwachsen.

## 6 Operation

The pressure vessel must be regularly inspected by authorized personnel. The inspection intervals depend on refrigerant, cooling agent and mode of operation. They must be determined by the end user.

### 6.1 Standstill

**! Attention – Corrosion!**  
While not operating, the coolant side of the pressure vessel must be protected against corrosion. This applies especially with aggressive coolants, e.g. brackish water, water containing solids or liable to bio-fouling.

#### Decommissioning

Any contamination of the coolant pipe system should be removed before any long periods of non-operation. This applies especially in cases of organic materials and shell deposits. See chapter 6.2.

With aggressive or corrosive coolants, the pipe system must be cleaned and dried or filled with clean water.

### 6.2 Maintenance

The pressure vessels are designed for maintenance-free operation. However, it is advisable to clean the coolant pipes regularly. The contamination depends directly on the quality of the coolant used.

- Materials in the coolant in dissolved or solid form can be deposited in the pipes, e.g. lime, sand, algae or silt.
- Organic materials such as algae can build up local elements. In the worst case this can lead to pitting.
- With seawater cooling, shells can also grow on the insides of the pipes.

## 6 Эксплуатация

Сосуд высокого давления должен регулярно проверяться уполномоченным персоналом. Интервалы проверки зависят от хладагента, охлаждающей жидкости и режима работы, и должны определяться конечным пользователем.

### 6.1 Простой

**! Внимание - коррозия!**  
В то время когда оборудование не эксплуатируется, полость со стороны холодильного агента сосуда высокого давления должна быть защищена от коррозии. Это особенно касается агрессивной охлаждающей жидкости, такой как жесткая вода, вода с содержанием твердых частиц или подверженная биообрастанию.

#### Вывод из эксплуатации

Перед долгими периодами простоя необходимо устранять любые загрязнения системы трубопроводов для хладагента. Это касается прежде всего органических и раковинных отложений. См. главу 6.2.

При использовании агрессивной или коррозионной охлаждающей жидкости необходимо прочищать систему трубопроводов, после чего осушать ее или заполнять чистой водой.

### 6.2 Текущее обслуживание

Сосуды высокого давления разработаны для эксплуатации без обслуживания. Тем не менее, рекомендуется регулярно прочищать трубопроводы для охлаждающей жидкости. Загрязнение напрямую зависит от качества используемой охлаждающей жидкости.

- В охлаждающей жидкости могут накапливаться различные материалы в твердом или разжиженном состоянии, например, известь, песок, водоросли или илестые отложения.
- Органические материалы, например, водоросли, могут постепенно привести к накоплению локальных отложений. В худшем случае, это может привести к точечной коррозии.
- При охлаждении морской водой на внутренней стороне трубопроводов могут скапливаться раковинные отложения.



## Reinigung



### Warnung!

Kühlmedium kann unter Überdruck stehen!  
Schwere Verletzungen möglich.  
Zuerst auf drucklosen Zustand bringen!



### Warnung!

Kühlmedium kann Haut und Augen verätzen!  
Schutzbrille tragen!

Die geeignete Reinigungsmethode und die Reinigungs-Intervalle sind von Art und Grad der Verschmutzung abhängig.



### Achtung!

Reinigungsmittel darf das Rohrmaterial nicht angreifen!

- Weiche Ablagerungen  
z. B. Algen, Schlack:  
Vorsichtig abbürsten. Ggf  
Reinigungsmittel verwenden.  
Anschließend gut durchspülen.
- Feste Beläge z. B. Kalk, Muscheln:  
Spülen mit geeignetem Lösungsmittel.

Sehr wirkungsvoll und Umwelt  
freundlich ist die Verwendung von  
Zitronensäure:

- Mit einer wässrigen Lösung aus  
25-prozentiger Zitronensäure  
befüllen.
- 24 Stunden einwirken lassen.  
Gelegentliches Umpumpen ver-  
stärkt die Wirkung.
- Anschließend die gelösten Stoffe  
aus dem Druckbehälter heraus-  
spülen.

Verunreinigtes Kühlmedium Umwelt  
gerecht entsorgen!

## Cleaning



### Warning!

Coolant can be under pressure!  
Severe injuries possible.  
Release the pressure first!



### Warning!

Coolant can burn the skin and  
eyes!  
Wear safety goggles!

Suitable cleaning methods and clean-  
ing intervals depend on the type and  
extent of contamination.



### Attention!

Cleaning agents must not react  
with the pipe material!

- Soft deposits  
such as algae or silt:  
Brush off carefully. Use cleaning  
agent if necessary.  
Rinse well afterwards.
- Solid coatings such as lime or  
shells:  
Rinse with suitable solvent.  
  
The use of citric acid is very effec-  
tive and environmentally friendly:  
- Fill with a 25% citric acid / water  
solution.  
- Allow to react for 24 hours.  
Occasional circulation by pumping  
increases the effect.  
- Afterwards, flush the released  
materials out of the pressure ves-  
sel.

Dispose of contaminated coolant  
properly!

## Очистка



### Предупреждение!

Охлаждающая жидкость может  
находиться под давлением!  
Существует опасность получения  
тяжелейших травм.  
Сбросьте давление в сосуде!



### Предупреждение!

Хладагент может обжечь кожу и  
глаза!  
Надевайте защитные очки!

Методы и интервалы очистки зависят от  
типа и степени загрязнений.



### Внимание!

Очищающее средство не должно  
вступать в реакцию с материалом  
трубопроводов!

- Мягкие отложения, например,  
водоросли или ил:  
Тщательно почистите щеткой. При  
необходимости используйте чистящее  
средство. После этого тщательно  
промойте.
- Твердый налет, например, известь или  
раковинные отложения:  
Промойте подходящим растворителем.  
  
Очень эффективной и безвредной для  
окружающей среды является лимонная  
кислота:  
- Залейте 25%-ый раствор лимонной  
кислоты  
- Оставьте на 24 часа  
Случайная циркуляция жидкости в  
результате подачи насосом только  
усиливает эффект.  
- После этого промойте сильной струей.

Утилизируйте загрязненную охлаждающую  
жидкость должным образом!

### 6.3 Kältemittel absaugen

bei Reparatureingriffen oder Außer-Betriebnahme der Verflüssiger

**! Achtung – Einfriergefahr!**  
Es muss sichergestellt sein, dass die Siedetemperatur des Kältemittels zu jedem Zeitpunkt ausreichend oberhalb dem Gefrierpunkt des Kühlmediums liegt.  
Dazu unbedingt folgende Hinweise beachten:

Kältemittel möglichst flüssig absaugen oder abpumpen. Siedetemperatur des Kältemittels überwachen. Sie darf beispielsweise beim Kühlmedium Wasser nicht unter 4°C fallen.

Wird das Kältemittel gasförmig abgesaugt, muss zusätzlich der Kreislauf des Kühlmediums in Betrieb sein. Die Temperatur des Kühlmediums muss am Absaugort überwacht und ggf. entsprechend erhöht werden.

Kältemittel Umwelt gerecht entsorgen.

### 6.3 Extracting refrigerant

for repair work at the condensers or when decommissioning them

**! Attention – Danger of freezing!**  
It is necessary to ensure that the boiling point of the refrigerant is at all times high enough above the freezing point of the coolant. For this reason it is essential to observe the following points:

Extract refrigerant as a liquid if possible. Monitor the boiling point of the refrigerant. With water as a coolant, for example, it may not fall below 4°C.

If the refrigerant is extracted as a gas, the coolant circuit must also be in operation. The temperature of the coolant must be monitored where the refrigerant is sucked off and increased if necessary.

Dispose of the refrigerant properly.

### 6.3 Удаление хладагента

перед ремонтом или выводом из эксплуатации конденсатора.

**! Внимание – Угроза размораживания!**  
Убедитесь, что точка кипения хладагента всегда превышает температуру замерзания охлаждающей жидкости. Необходимо соблюдать следующие условия:

Если возможно, откачайте хладагент в жидком состоянии. Следите за точкой кипения хладагента. Например, при использовании воды в качестве охлаждающей жидкости, она не должна быть ниже +4 °С.

Если хладагент откачивается в газообразном состоянии, контур циркуляции хладагента должен находиться в процессе работы. Следите за температурой охлаждающей жидкости в месте отсоса хладагента и повышайте ее при необходимости.

Утилизируйте хладагент должным образом!

#### 6.4 Öl ablassen

bei Reparatureingriffen oder außer Betrieb nehmen der Ölkühler

Anlage ausschalten. Wenn möglich Kältemittel- und Öl-Leitungen vor und hinter dem Ölkühler absperren.



##### **Warnung!**

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

Wanne bereit halten. Öl am Ölablass-Ventil ablassen (Pos. 9 Seite 11). Öl auffangen und Umwelt gerecht entsorgen.  
Chlorhaltiges Öl ist Sondermüll.

#### 6.5 Außer Betrieb nehmen

Im Schadensfall muss der Druckbehälter vom Kältesystem getrennt und ausgetauscht werden. Dazu Kältemittel absaugen und Kühlmedium entfernen.

Verunreinigte Stoffe Umwelt gerecht entsorgen!  
Chlorhaltiges Öl ist Sondermüll.

#### 6.4 Draining the oil

for repair work at the oil coolers or when decommissioning them

Switch off the plant. If possible shut off the refrigerant pipes and oil pipes before and behind the oil cooler.



##### **Warning!**

Oil cooler can be under pressure!  
Severe burns possible.  
Release the pressure in the oil cooler!  
Wear safety goggles!

Take an oil pan ready. Drain the oil at the oil drain valve (pos. 9 page 11). Collect the oil and dispose of it properly.  
Chlorinated oil is pollutive waste.

#### 6.5 Decommissioning

In the case of damage the pressure vessel must be disconnected from the refrigeration system and replaced. For this purpose the refrigerant and the coolant must be removed.

Dispose of contaminated fluids properly!  
Chlorinated oil is pollutive waste.

#### 6.4 Выпуск масла

перед ремонтом или выводом из эксплуатации маслоохладителя.

Отключите установку. Если возможно, отключите трубопроводы для хладагента и масляные трубопроводы перед и после маслоохладителя.



##### **Предупреждение!**

Маслоохладитель может быть под давлением!  
Возможно получение серьезных ожогов.  
Сравите давление маслоохладителя!  
Носите защитные очки!

Подготовьте масляный поддон. Слейте масло через выпускной вентиль (поз. 9, стр. 11). Соберите масло и утилизируйте должным образом.  
Хлорированное масло относится к загрязняющим отходам.

#### 6.5 Вывод из эксплуатации

В случае неисправности сосуда высокого давления необходимо отключить от холодильной установки и заменить. Перед этим надо убрать хладагент и охлаждающая жидкость.

Утилизируйте загрязненную жидкость должным образом!  
Хлорированное масло относится к загрязняющим отходам.



Bitzer Kühlmaschinenbau GmbH  
Eschenbrünnlestraße 15  
71065 Sindelfingen, Germany  
fon +49(0) 7031 932-0  
fax +49(0) 7031 932-146 & -147  
[www.bitzer.de](http://www.bitzer.de) • [bitzer@bitzer.de](mailto:bitzer@bitzer.de)