



DAS HERZ DER FRISCHE

# OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

SB-110-3 RUS

Semi-hermetic screw compressors Translation of the original Operating Instructions English .....	2
Halbhermetische Schraubenverdichter Originalbetriebsanleitung Deutsch .....	27
Полугерметичные винтовые компрессоры Перевод оригинальной инструкции по эксплуатации Русский .....	53

HS.8551  
HS.8561  
HS.8571  
HS.8581  
HS.8591  
HS.9593  
HS.95103

Document for installers  
Dokument für Monteure  
Для монтажников

## Table of contents

<b>1 Introduction</b>	<b>4</b>
1.1 Also observe the following technical documents	4
<b>2 Safety</b>	<b>4</b>
2.1 Residual risks	4
2.2 Authorized staff	4
2.3 Safety references	4
2.3.1 General safety references	4
<b>3 Application ranges</b>	<b>5</b>
3.1 Use of flammable refrigerants of the A2L safety group (e.g. R1234yf)	5
3.1.1 Compressor and refrigeration system requirements	6
3.1.2 General operation requirements	6
<b>4 Mounting</b>	<b>6</b>
4.1 Transporting the compressor	6
4.2 Installing the compressor	7
4.2.1 Vibration dampers	7
4.3 Connecting the pipelines	7
4.3.1 Pipe connections	8
4.3.2 Shut-off valves	8
4.3.3 Pipelines	8
4.4 HS.85: Capacity control (CR) and start unloading (SU)	9
4.5 HS.95: Capacity control (CR) and start unloading (SU)	10
4.6 Connections and dimensional drawings	11
<b>5 Electrical connection</b>	<b>14</b>
5.1 Mains connections	14
5.2 Motor version	14
5.3 High potential test (insulation strength test)	15
5.4 Protection devices	15
5.4.1 SE-E1	15
5.4.2 HS.85: Protection devices for operation with FI	15
5.4.3 Safety devices for pressure limiting (HP and LP)	15
5.4.4 Monitoring the oil circuit HS.85	16
5.4.5 Monitoring the oil circuit HS.95	17
5.5 Compressor module CM-SW-01	18
<b>6 Commissioning</b>	<b>18</b>
6.1 Checking pressure strength	19
6.2 Checking tightness	19
6.3 Evacuation	19
6.4 Charging with oil	19
6.5 Charging refrigerant	19
6.6 Tests prior to compressor start	20
6.7 Compressor start	20
6.7.1 Lubrication / oil level monitoring	20
6.7.2 Start	20

6.7.3	Set high pressure and low pressure switches (HP + LP).....	20
6.7.4	Setting the condenser pressure control .....	20
6.7.5	Vibrations and frequencies .....	21
6.7.6	Checking the operating data .....	21
6.7.7	Control logic requirements .....	21
6.7.8	Particular notes on safe compressor and system operation .....	21
<b>7</b>	<b>Operation.....</b>	<b>22</b>
7.1	Regular tests.....	22
<b>8</b>	<b>Maintenance .....</b>	<b>22</b>
8.1	Arranging for removal clearances.....	22
8.2	Integrated pressure relief valve .....	22
8.3	Integrated check valve.....	22
8.4	Oil stop valve .....	22
8.5	Oil filter.....	23
8.6	Oil change.....	24
<b>9</b>	<b>Decommissioning .....</b>	<b>24</b>
9.1	Standstill .....	24
9.2	Dismantling the compressor .....	24
9.3	Disposing of the compressor .....	24
<b>10</b>	<b>Tightening torques for screwed connections.....</b>	<b>25</b>
10.1	Normal screwed connections.....	25
10.2	Special screwed connections .....	25
10.3	Sight glasses .....	26
10.4	Screwed joints of electrical contacts in the terminal box .....	26
10.5	Screws inside the compressor.....	26

## 1 Introduction

These refrigeration compressors are intended for incorporation into refrigeration systems in accordance with the 2006/42/EC Machinery Directive. They may only be put into operation if they have been installed in the refrigeration systems according to these Mounting/Operating Instructions and if the overall system complies with the applicable legal provisions (applied standards: see declaration of incorporation).

The compressors have been built in accordance with state-of-the-art methods and current regulations. Particular importance was placed on user safety.

These Operating Instructions must be kept available near the refrigeration system during the whole lifetime of the compressor.

### 1.1 Also observe the following technical documents

ST-150: Technical Information on the CM-SW-01 compressor module.

DB-400: Operating Instructions, muffler for discharge gas lines.

## 2 Safety

### 2.1 Residual risks

This product may present unavoidable residual risks. That is why any person working on this product must carefully read these Operating Instructions!

The following regulations shall apply:

- relevant safety regulations and standards (e.g. EN 378, EN 60204 and EN 60335),
- generally accepted safety rules,
- EU directives,
- national regulations.

### 2.2 Authorized staff

All work done on compressors and refrigeration systems may only be performed by qualified and authorized staff who have been trained and instructed accordingly. The qualification and expert knowledge of the personnel must correspond to the local regulations and guidelines.

### 2.3 Safety references

are instructions intended to prevent hazards. Safety references must be stringently observed!



#### NOTICE

Safety reference to avoid situations which may result in damage to a device or its equipment.



#### CAUTION

Safety reference to avoid a potentially hazardous situation which may result in minor or moderate injury.



#### WARNING

Safety reference to avoid a potentially hazardous situation which could result in death or serious injury.



#### DANGER

Safety reference to avoid an imminently hazardous situation which may result in death or serious injury.

### 2.3.1 General safety references



#### NOTICE

Risk of compressor failure!  
Operate the compressor only in the intended rotation direction!

### State of delivery



#### CAUTION

The compressor is filled with a holding charge:  
Excess pressure 0.2 .. 0.5 bar.  
Risk of injury to skin and eyes.



Depressurize the compressor!  
Wear safety goggles!

### For work on the compressor once it has been commissioned



#### WARNING

The compressor is under pressure!  
Serious injuries are possible.  
Depressurize the compressor!  
Wear safety goggles!



#### CAUTION

Surface temperatures of more than 60°C or below 0°C.



Risk of burns or frostbite.

Close off accessible areas and mark them.  
Before performing any work on the compressor: switch it off and let it cool down.



## For work on the electrical and/or electronic system



### WARNING

Risk of electric shock!



Before working on the terminal box, module housing and electrical lines: Switch off the main switch and secure it against being switched on again!

Close the terminal box and the module housing before switching on again!



### NOTICE

The compressor module may be damaged or fail!

Never apply any voltage to the terminals of CN7 to CN12 – not even for test purposes!

The voltage applied to the terminals of CN13 must not exceed 10 V!

The voltage applied to terminal 3 of CN14 must not exceed 24 V! Do not apply voltage to the other terminals!

## 3 Application ranges

Oil type	Viscosity	Refrigerant ①	t <sub>c</sub> (°C)	t <sub>o</sub> (°C)	Discharge gas temperature (°C)	Oil injection temperature (°C)
BSE170	170	R134a	.. 70	+20 .. -20	approx. 60 .. max. 100	max. 100
BSE170	170	R404A, R407A, R407C, R407F, R448A, R449A, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E), R507A	.. 55	+7.5 .. -50	approx. 60 .. max. 100	max. 100
B150SH	150	R22	.. 60	+12.5 .. -40	approx. 60 .. max. 100	max. 100
B100	100	R22	.. 45 (55)	-5 .. -50	approx. 60 .. max. 100	max. 80

Tab. 1: Application ranges and oil types for HS.85 and HS.95

① other refrigerants and HFO and HFO/HFC blends only after consultation with BITZER.

For application limits, see brochures SP-110 (HS.85) and SP-120 (HS.95) as well as BITZER SOFTWARE.



### WARNING

Risk of bursting due to counterfeit refrigerants! Serious injuries are possible!

Purchase refrigerants only from reputable manufacturers and reliable distributors!

### Risk of air penetration during operation in the vacuum range



### NOTICE

Potential chemical reactions as well as increased condensing pressure and rise in discharge gas temperature.

Avoid air penetration!



### WARNING

A critical shift of the refrigerant ignition limit is possible.

Avoid air penetration!

### 3.1 Use of flammable refrigerants of the A2L safety group (e.g. R1234yf)



#### Information


The information in this chapter about the use of refrigerants of the A2L safety group refer to European regulations and directives. In regions outside the EU, observe the local regulations.

This chapter describes and gives explanations of additional residual risks originating from the compressor when using refrigerants of the A2L safety group. This information helps the manufacturer of the system carry out a risk assessment. This information may in no way replace the risk assessment for the system.

Design, maintenance and operation of refrigeration systems using refrigerants of the A2L safety group are subject to particular safety regulations.

When installed according to these Operating Instructions and in normal operation conditions without malfunctions, the compressors are free from ignition sources that could ignite the flammable refrigerants R1234yf and R1234ze(E). They are considered as technically tight. No ignition source assessment is

available for other refrigerants of the A2L safety group. That is why the protection device has to be installed outside the terminal box, for example in the switch cabinet, until specific approval has been obtained.




**Information**

When using a flammable refrigerant: Affix the warning sign "Warning: flammable materials" (W021 according to ISO7010) well visibly to the compressor. An adhesive label showing this warning sign is enclosed with the Operating Instructions.

Refrigerant burning in the terminal box may only happen if several very rare errors occur at the same time. The probability of this event occurring is extremely low. When suspecting burnt refrigerant in the terminal box, wait at least 30 minutes before opening it. According to the present knowledge, this is the time needed for the toxic combustion products to be degraded. It is necessary to use appropriate, acid-resistant gloves. Do not touch moist residues, but allow them to dry, because they may contain dissolved toxic substances. Never inhale evaporation products. Have trained staff clean the parts concerned or, if the parts are corroded, dispose of them properly.


### 3.1.1 Compressor and refrigeration system requirements

The specifications are established in standards (e.g. EN378). In view of the high requirements and product liability, it is generally recommended to carry out the risk assessment in cooperation with a notified body. Depending on the design and the refrigerant charge, an assessment according to EU Framework Directives 2014/34/EU and 1999/92/EC (ATEX 137) may be necessary.



**DANGER**

Fire hazard in the event of refrigerant leakage and in the presence of an ignition source!



Avoid open fire and ignition sources in the engine room and in the hazardous zone!

- Pay attention to the ignition point in air of the refrigerant used, see also EN378-1.
- Vent engine room according to EN378 or install an extraction device.
- To open the pipelines, use only pipe cutters and no open flame!
- Install components from which refrigerant may leak (e.g. low and high pressure limiter or low and high pressure cut-out) only outside the switch cabinet!

If the following safety regulations and adaptations are observed, the standard compressors can be run with refrigerants mentioned above of the A2L safety group.

- Observe the max. refrigerant charge according to the installation place and the installation zone! See EN378-1 and local regulations.
- No operation in the vacuum range! Install safety devices for protection against insufficient and excessive pressure and make sure that they are designed in accordance with the requirements of the safety regulations (e.g. EN378-2).
- Avoid air penetration in the system – also during and after maintenance work!

### 3.1.2 General operation requirements

Operation of the system and personal protection are usually subject to national regulations on product safety, operating reliability and accident prevention. To this end, separate agreements between the contractor and the end user must be made. The provision of the necessary risk assessment for work environment prior to installation and operation of the system is the responsibility of the end user. To this end, cooperation with a notified body is recommended.


- To open the pipelines, use only pipe cutters and no open flame.

## 4 Mounting

### 4.1 Transporting the compressor


Either transport the compressor screwed on the pallet or lift it using the lifting eyes.

Weight approx. 550 .. 1160 kg (depending on the model)



**DANGER**

Suspended load!



Do not step under the machine!

Where possible, use the two-point suspension system to lift the compressor.

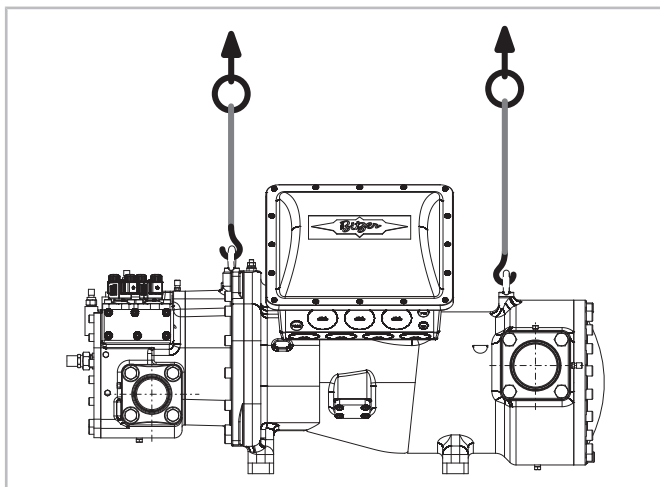


Fig. 1: Standard: Lifting the compressor, two-point suspension: Example HS.85

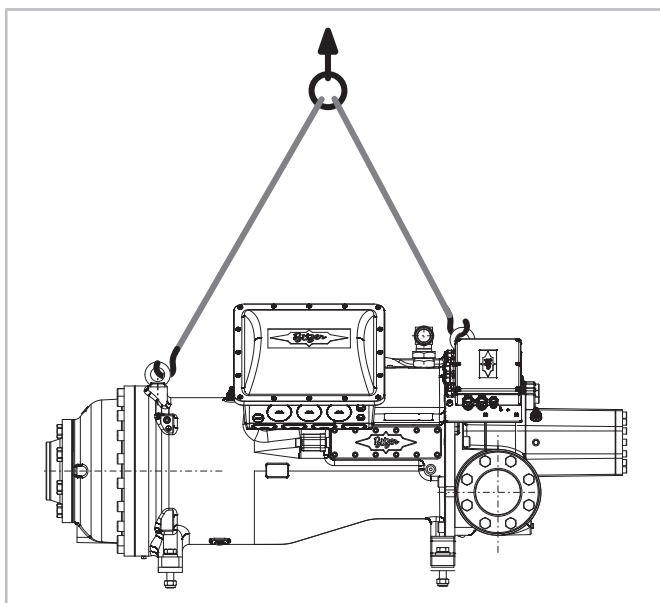


Fig. 2: Option: Lifting the compressor, single-point suspension: Example HS.95

## 4.2 Installing the compressor

Install/mount the compressor horizontally. Take suitable measures if the compressor is operated under extreme conditions (e.g. aggressive atmosphere, low outside temperatures, etc.). Consultation with BITZER is recommended.

### 4.2.1 Vibration dampers

Solid mounting is possible. However, to reduce structure-borne noise, it is recommended using vibration

dampers that have been especially tuned-in to the compressors (option).



#### NOTICE

Do not mount the compressor solidly on the heat exchanger!  
Risk of damage to the heat exchanger (fatigue fractures).

### Mounting the vibration dampers

Screws (see figure 3, page 7) are sufficiently tightened when the upper rubber disc shows first signs of deformation.

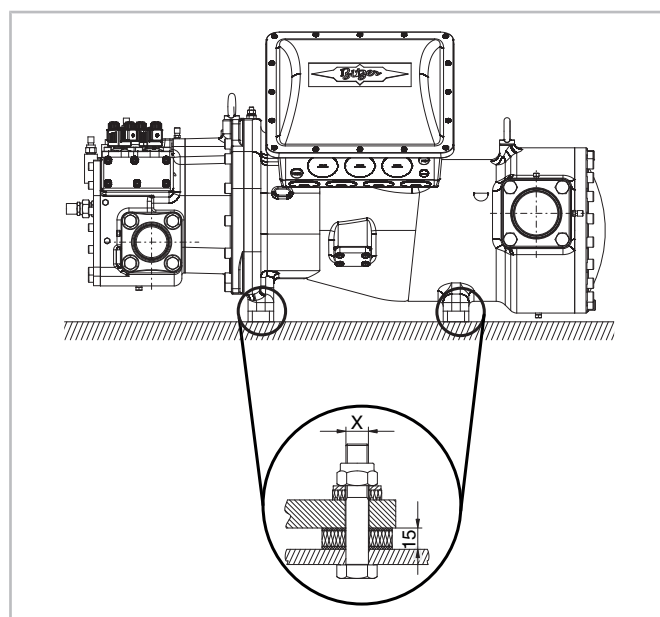


Fig. 3: Vibration dampers for HS.85 and HS.95 (HS.85 represented in the figure)

Compressor	X
HS.85	M16
HS.95	M20

## 4.3 Connecting the pipelines



#### WARNING

The compressor is under pressure!  
Serious injuries are possible.  
Depressurize the compressor!  
Wear safety goggles!



#### NOTICE

Potential chemical reactions due to air penetration!  
Proceed swiftly and keep shut-off valves closed until evacuation.

#### 4.3.1 Pipe connections

The pipe connections are suitable for pipes in all common dimensions in millimetres and inches. Brazed connections have stepped diameters. The pipe will immerse more or less depending on its dimensions. If necessary, the bushing may even be cut at the end with the largest diameter.

#### 4.3.2 Shut-off valves



##### CAUTION

Depending on the operation mode, the shut-off valves may become very cold or very hot.



Risk of burning or frostbite!

Wear suitable protective equipment!



##### NOTICE

Do not overheat the shut-off valves!

Cool the valve body and the brazing adapter during and after the brazing operation.

Maximum brazing temperature 700°C!

For welding, dismount the pipe connections and the bushes.

When turning or mounting shut-off valves:



##### NOTICE

Risk of damage to the compressor.

Tighten screws crosswise in at least 2 steps to the prescribed tightening torque.

Test tightness before commissioning!

When retrofitting the ECO shut-off valve:



##### Information

To increase the corrosion protection, it is recommended to coat the surface of the ECO shut-off valve.

#### 4.3.3 Pipelines

Use only pipes and system components that are

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

Depending on the compressor versions, they are supplied with blanking plates on the pipe connections or shut-off valves. These must be removed before performing the pressure strength and tightness tests and commissioning the system.



##### Information

The blanking plates are only designed to serve as a transport protection. They are not suitable as a separation between different system sections during the strength pressure test.



##### NOTICE

For systems with rather long pipelines or for brazing operations without protective gas:

Install the suction-side cleaning filter (mesh size < 25 µm).



##### NOTICE

Risk of compressor damage!

Generously sized filter dryers should be used to ensure a high degree of dehydration and to maintain the chemical stability of the circuit.

Make sure to choose a suitable quality (molecular sieves with specially adapted pore sizes).



##### Information

Notice for mounting the suction-side cleaning filter, see Manual SH-110.

Mount pipes in a way to protect the compressor from flooding with oil or liquid refrigerant during standstill. Follow the notes given in SH-110.

#### HS.85: Liquid injection and / or economiser

The optional pipes for liquid injection (LI) and / or economiser (ECO) must first be routed upward from the connection (see following figure). This avoids oil migration and damage to the components through hydraulic pressure peaks (see Manual SH-110). The kit for economiser operation already includes the required pipe joint with swan neck. See also Technical Information ST-610 and the information given in Manual SH-170.

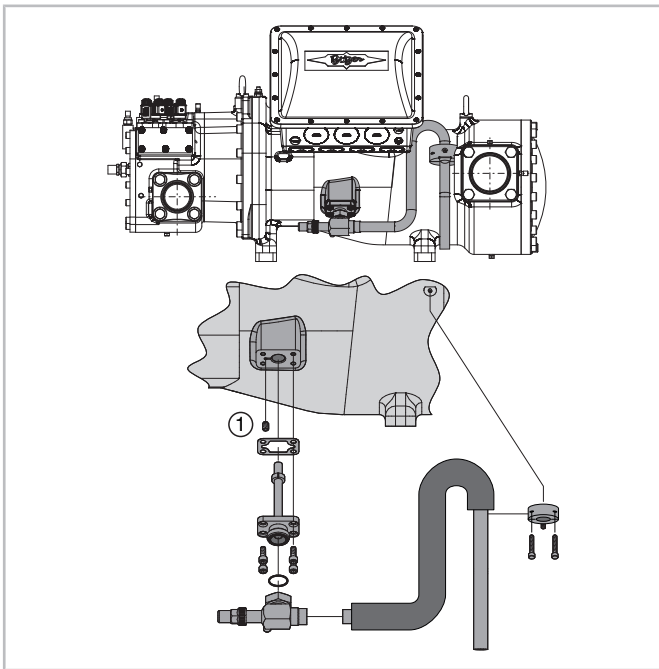


Fig. 4: HS.85: ECO suction gas line with shut-off valve, pulsation muffler and screw-in nozzle ①



#### Information

Notice for connecting external oil coolers, see Manual SH-110.



#### Information

For other examples of pipe layout, see Manual SH-110.

### HS.95: ECO connection

The ECO connection is located on the top side of the compressor housing; a swan neck pipe for protection against oil migration is therefore not required. Guide the line horizontally or downwards from the connection. The SD42 muffler can be installed horizontally or vertically in the pipe (see also Operating Instructions DB-400). The CM-SW-01 compressor module is in charge of operating and controlling the separate liquid injection (LI) (for further details, see Technical Information ST-150).

### Booster version HS.85

An external oil pump will be required in systems where sufficient differential oil pressure cannot be built up directly after compressor start. This applies, for example, to large parallel compound systems with extremely low condensing temperature or to boosters. For such applications, a special version without oil stop valve has been developed for HS.85 compressors. The delivery also includes a solenoid valve that has to be installed in the oil line.

### Booster version HS.95 (currently not available)

#### Oil connection

#### HS.85: Pressure gauge connection on the oil valve for maintenance

The pressure gauge connection on the oil valve for maintenance is delivered with a screwing cap (7/16-20 UNF, tightening torque max. 10 Nm). In case of any modification, proceed very carefully.

### 4.4 HS.85: Capacity control (CR) and start unloading (SU)

The HS.85 compressors are equipped by default with "dual capacity control" (slide control). This allows both infinite and 4-step regulation without any conversion of the compressor. The only difference in the operating mode is the activation of the solenoid valves.



#### Information

For detailed descriptions of capacity control, start unloading and start unloading control, see Manual SH-110.

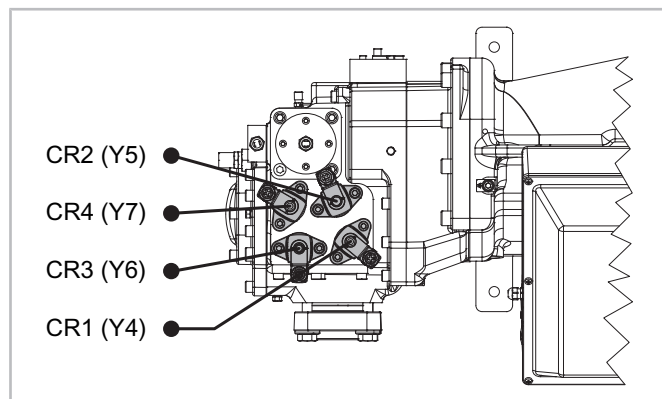


Fig. 5: HS.85: Arrangement of the solenoid valves

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	●
CAP min 25% ① ↓	○	○	●	○
CAP ⇄	○	○	○	○

Tab. 2: Infinite capacity control (CR) in the range 100% .. 25%

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	⊙
CAP min. 50% ↓	○	⊙	○	○
CAP ⇔	○	○	○	○

Tab. 3: Infinite capacity control (CR) in the range 100% .. 50%

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP 25% ①	○	○	●	◐
CAP 50%	○	●	○	◐
CAP 75%	●	○	○	◐
CAP 100%	○	○	○	◐

Tab. 4: 4-step capacity control (CR)

CAP	Refrigerating capacity
CAP ↑	Increase refrigerating capacity
CAP ↓	Decrease refrigerating capacity
CAP ⇔	Constant refrigerating capacity
○	Solenoid valve de-energized
●	Solenoid valve energized
⊙	Solenoid valve pulsing
◐	Solenoid valve intermittent (10 s on / 10 s off)
①	25%-step only: at compressor start (start unloading) and for compressor models in the low-pressure range (see application limits SP-110)

Tab. 5: Legends

Capacity steps 75%/50%/25% are nominal values. The real residual capacities depend on the operating conditions and on the compressor design. Data can be determined using BITZER SOFTWARE.

**i Information**  
In part-load operation, application ranges are limited! See Manual SH-110 or BITZER SOFTWARE.

#### 4.5 HS.95: Capacity control (CR) and start unloading (SU)

The HS.95 compressors are equipped with an infinite capacity control (slide control). The compressor module controls the solenoid valves. Interconnected electronic controls allow operators to selectively activate certain additional part-load points as needed (depending on the application limits). For detailed explanations of ca-

capacity control activation, see Technical Information ST-150.

**i Information**  
For start unloading, the compressor module sets the capacity slider to the minimum displacement. A period of approx. 5 min must be provided for this in the system controller.

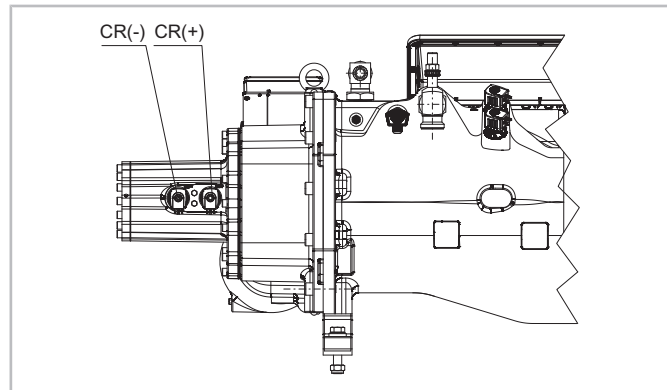


Fig. 6: HS.95: Arrangement of the solenoid valves





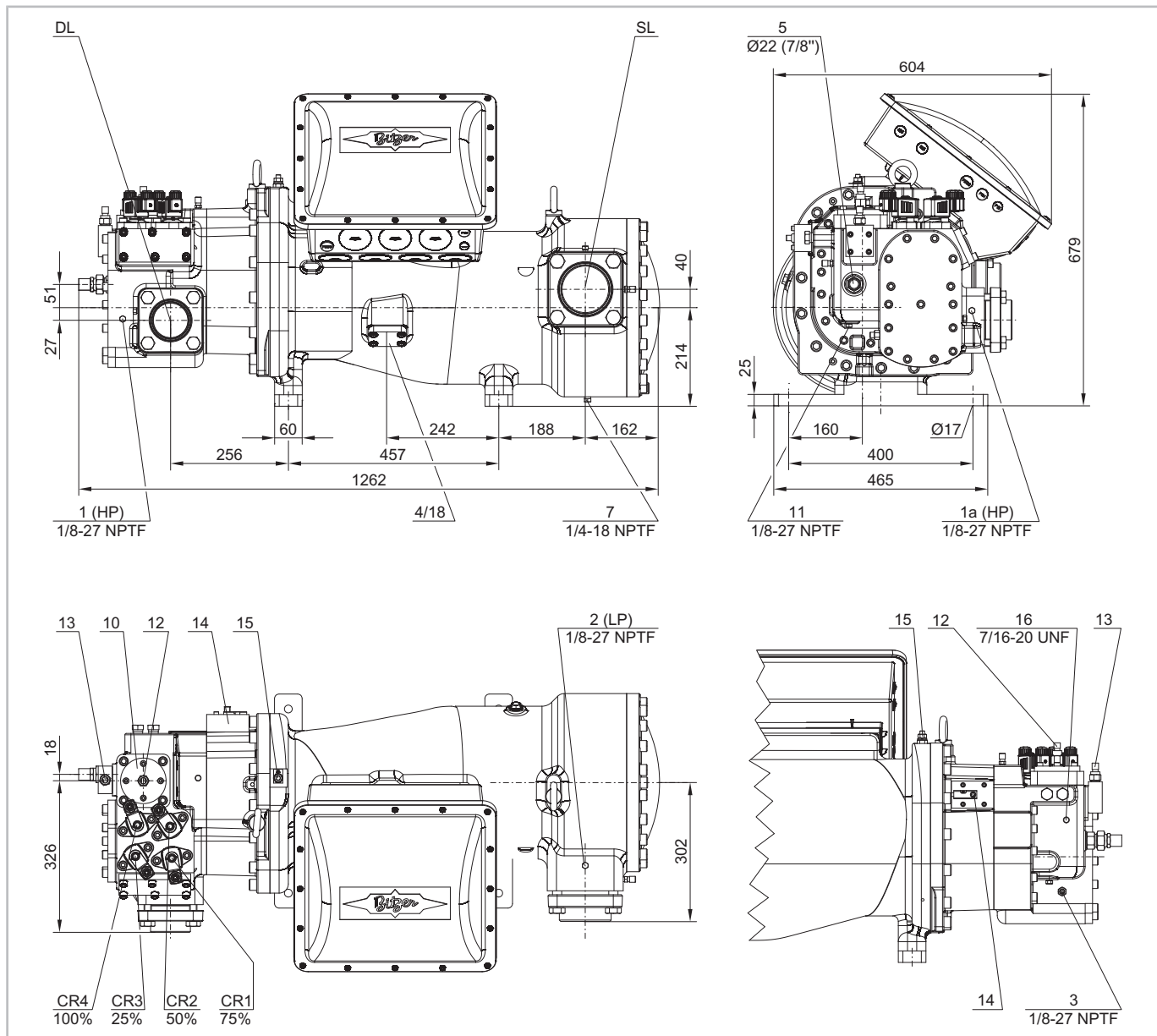


Fig. 8: Dimensional drawing HS.8581 and HS.8591

Legend for connection positions, see table 6, page 13.



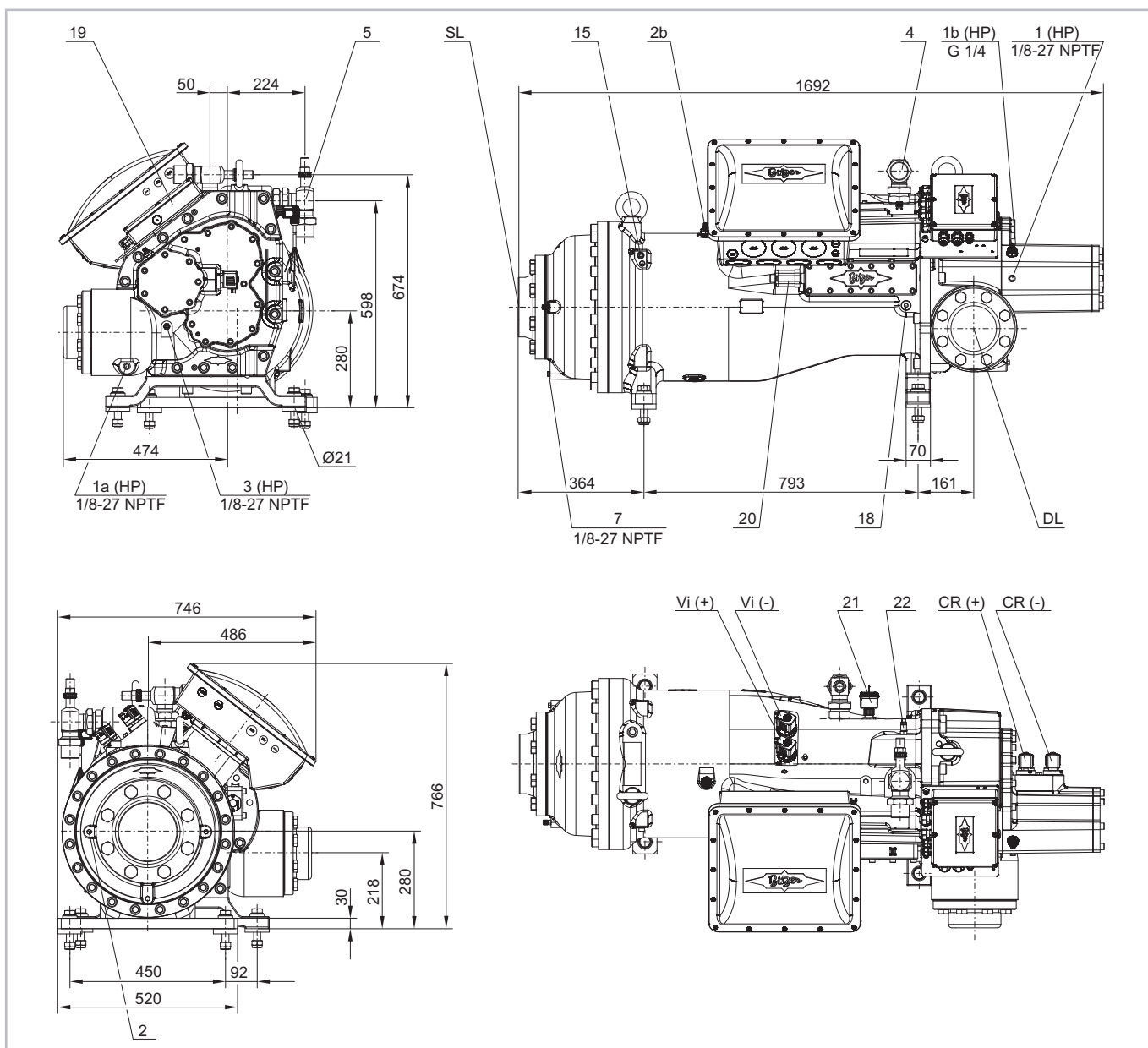


Fig. 9: Dimensional drawing HS.9593 and HS.95103

Connection positions	
1	High pressure connection (HP)
1a	Additional high pressure connection (HP) (not suitable for pressure measurement!)
1b	Connection for high pressure transmitter (HP)
2	Low pressure connection (LP)
2a	Additional low pressure connection (LP)
2b	Connection for low pressure transmitter (LP)
3	Connection for discharge gas temperature sensor (HP)
4	Connection for economiser (ECO)

Connection positions	
	HS.85: ECO valve with connection line (option)
	OS.85, OS.95, HS.95: ECO valve (option)
5	Connection/valve for oil injection
6	Oil pressure connection
	HS.85 and OS.85: Oil drain (compressor housing)
7	Oil drain (motor housing)
7a	Oil drain (suction gas filter)
7b	Oil drain from shaft seal (maintenance connection)

Connection positions	
7c	Oil drain hose (shaft seal)
8	Threaded bore for foot fastening
9	Threaded bore for pipe fixture (ECO and LI lines)
10	Maintenance connection for oil filter
11	Oil drain (oil filter)
12	Monitoring of oil stop valve OS.85: Monitoring of rotation direction and oil stop valve
13	Oil filter monitoring
14	Oil flow switch
15	Earth screw for housing
16	Pressure blow-off (oil filter chamber)
17	Maintenance connection for shaft seal
18	Liquid injection (LI)
19	Compressor module
20	Slider position indicator
21	Oil level switch
22	Oil pressure transmitter
SL	Suction gas line
DL	Discharge gas line

Tab. 6: Connection positions

Dimensions (if specified) may have tolerances according to EN ISO13920-B.

The legend applies to all open and semi-hermetic BITZER screw compressors and contains connection positions that do not occur in every compressor series.

## 5 Electrical connection

Compressors and electrical equipment comply with the EU Low Voltage Directive 2014/35/EU.

Connect mains cables, protective earth conductors and other cables according to the description, see Technical Information ST-150. Observe EN60204-1, the safety standard series IEC60364 and national safety regulations.



### NOTICE

Risk of short-circuit due to condensation water in the terminal box!  
Use only standardised cable bushings.  
When mounting, pay attention to proper sealing.



### NOTICE

Risk of motor damage!  
Improper electrical connection or compressor operation at incorrect voltage or frequency may lead to motor overload.  
Observe the specifications on the name plate.  
Connect properly and check the connections for tight fitting.



### DANGER

High electrostatic discharge voltage possible.  
Risk of electric shock!  
Also earth the compressor housing!



### Heating the terminal box

For critical applications (low-temperature applications) and, in particular, for environments with high air humidity, the terminal box may require heating. A heater can be retrofitted as an accessory.

### Coating terminal plate and pins

During low-temperature applications with low suction gas superheat, frost may form on the motor side and partly also on the terminal box. To prevent voltage flashovers due to moisture, we recommend coating the terminal plate and terminal pins with contact grease (e.g. Shell Vaseline 8401, contact grease 6432 or equivalent).

## 5.1 Mains connections

When dimensioning motor contactors, feed lines and fuses:

- Use the maximum operating current or maximum power consumption of the motor as a basis.
- Select the contacts according to the operational category AC3.
- Set the thermal overload relays to the maximum operating current of the compressor.

## 5.2 Motor version

### Part winding motor

Compressors of the HS.85 series are equipped by default with part-winding motors ("PW") in  $\Delta/\Delta\Delta$ -wiring.

Time delay until switch-on of the 2nd part winding: max. 0.5 s!

Make the connections correctly! Wrong electrical connections will lead to opposite fields of rotation or to

fields of rotation out of phase and therefore to a motor lock!

Winding partition 50%/50%.

Motor contactor selection:

1st contactor (PW 1): 60% of the max. operating current.

2nd contactor (PW 2): 60% of the max. operating current.

### Star-delta motor

Compressors of the HS.95 series are equipped with star-delta motors.

Activation of the contactors and the time delay between switching on the compressor and switching from star operation to delta operation is integrated into the compressor electronics (CM-SW-01).

Make the connections correctly!

Wrong electrical connections will lead to short-circuit!

Rate the mains contactor and the delta contactor at min. 60% and the star contactor at min. 33% of the max. operating current.

### 5.3 High potential test (insulation strength test)

The compressors were already submitted to a high potential test in the factory according to EN12693 or according to UL984 or UL60335-2-34 for the UL model.



#### NOTICE

Risk of defect on the insulation and motor failure!

Never repeat the high potential test in the same way!

A repeated high potential test may only be carried out with max. 1000 V AC.

### 5.4 Protection devices

On HS.95 compressors, all protective functions mentioned here are performed by the CM-SW-01 compressor module or connected to it (OLC- D1-S, HP, LP etc.). Please refer to Technical Information ST-150 for information on all connections on the compressor module.



#### WARNING

Risk of electric shock!



Before performing any work in the terminal box of the compressor: Switch off the main switch and secure it against being switched on again! Close the terminal box of the compressor before switching on again!



#### NOTICE

Potential failure of the protection device and the motor due to improper connection and/or faulty operation!

Connect properly according to the schematic wiring diagrams and check the connections for tight seat.

The cables and terminals of the PTC control circuit must not come into contact with the control voltage or operating voltage!



#### NOTICE

The compressor module may be damaged or fail!

Never apply any voltage to the terminals of CN7 to CN12 – not even for test purposes!

The voltage applied to the terminals of CN13 must not exceed 10 V!

The voltage applied to terminal 3 of CN14 must not exceed 24 V! Do not apply voltage to the other terminals!

#### 5.4.1 SE-E1

This protection device is incorporated as standard in the terminal box of all HS.53 .. HS.85 compressors and CSH, CSW compressors. In the state of delivery, the cables for the monitoring of motor and oil temperature, rotation direction and phase failure are connected to the terminal plate. Other connections according to the wiring diagram in the terminal box, see manual SH-170 and Technical Information ST-120.

Monitoring functions:

- Temperature monitoring.
- Rotation direction monitoring.
- Phase failure monitoring.

#### 5.4.2 HS.85: Protection devices for operation with FI

SE-i1 or SE-E2 is required for operation with frequency inverter (FI) and soft starter (at a ramp time < 1 s). For schematic wiring diagrams for FI operation with SE-i1, see Technical Information CT-110. For schematic wiring diagrams for FI operation with SE-E2, see Technical Information ST-122.

#### 5.4.3 Safety devices for pressure limiting (HP and LP)

- These safety devices are required for securing the compressor's application range in order to avoid unacceptable operating conditions.
- Do not connect any safety devices to the maintenance connection of the shut-off valve!

- Set cut-in and cut-out pressures according to the application limits and perform a test to exactly check them.

### High-pressure and low-pressure switches

A pressure limiter and a safety pressure limiter are required for securing the compressor's application range in order to avoid unacceptable operating conditions.

- HS.85: Connecting the high pressure switch to position 1 (HP), connecting the low pressure switch to position 2 (LP) see chapter Connections and dimensional drawings, page 11.
- HS.95: Connecting the high pressure switch to position 1 (HP). Depending on local regulations, installation of a low pressure switch may not be necessary. The compressor module is provided with an automatic low-pressure cut-out function.

#### 5.4.4 Monitoring the oil circuit HS.85

##### Integrated oil management system HS.85

**NOTICE**  
Lack of oil leads to too high an increase in temperature.  
Risk of damage to the compressor!

HS.85 compressors are equipped with an integrated oil management system. This avoids the necessity to install additional components and safety devices in the oil line leading to the compressor (oil filter, oil flow switch, solenoid valve), thus reducing the number of brazed joints in the oil line and, consequently, the risk of leakage. In addition, this feature simplifies system layout. The oil management system includes:

- Oil supply monitoring.
- Oil stop valve monitoring and rotation direction monitoring.
- Oil filter monitoring.

Connections see figure 10, page 16

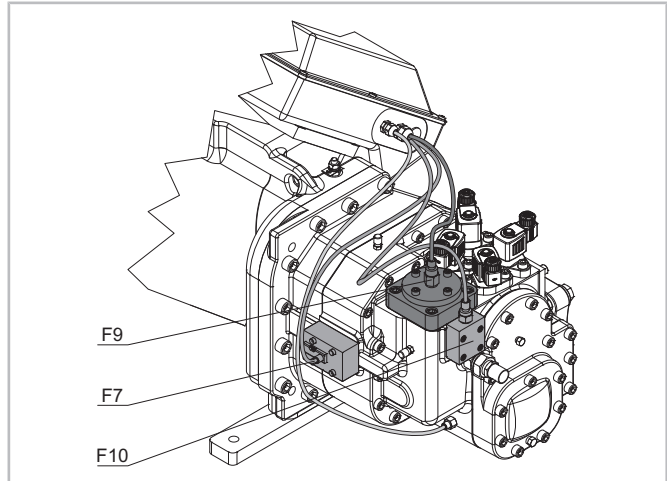


Fig. 10: HS.85: Connections for integrated oil management system

F7	Oil supply monitoring
F9	Oil stop valve monitoring and rotation direction monitoring
F10	Oil filter monitoring

Oil level switch and oil thermostat are delivered separately. Mounting positions see figure 11, page 16.

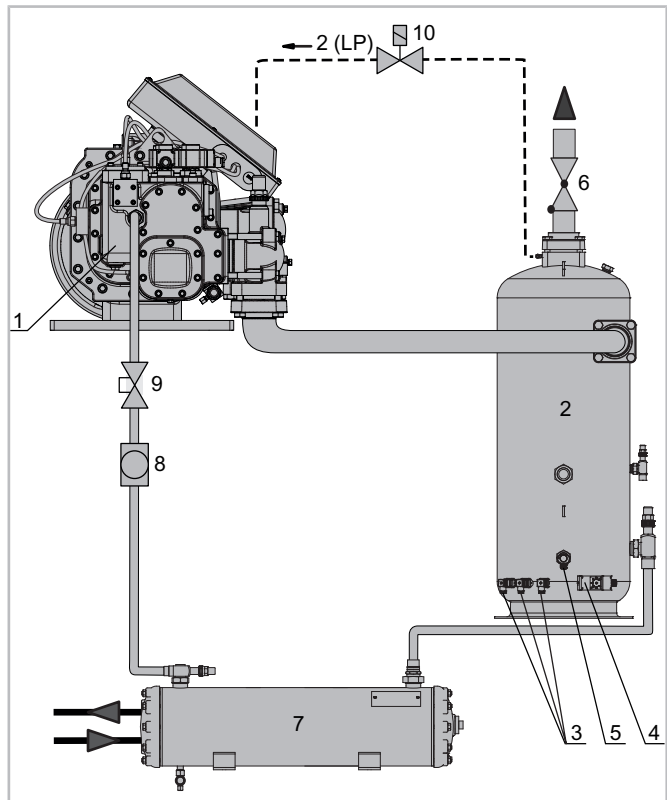


Fig. 11: Oil circuit (example shows HS.85)

1	Compressor	2	Oil separator
3	Oil heater	4	Oil thermostat
5	Oil level switch	6	Check valve

7	Oil cooler (if required)	8	Sight glass
9	Maintenance valve (or Rotalock valve on the compressor accessories))	10	Solenoid valve (standstill bypass, if needed)

### Opto-electronic oil level monitoring OLC-D1-S

The OLC-D1-S is an opto-electronic proximity sensor that monitors the oil level with infrared light. Depending on the mounting position and electrical connection, the same unit can be used for monitoring the minimum and maximum oil levels.

The monitoring device comprises two parts: a prism unit and an opto-electronic unit.

- The prism unit – a glass cone is mounted directly into the compressor housing.
- The opto-electronic unit is designated as OLC-D1. It is not directly connected to the refrigerating circuit. It is screwed into the prism unit and integrated in the system's control logic. No external control device is required.

### Delivery in a pre-setup state

If the prism unit of the OLC-D1-S has been ordered pre-assembled, the compressor will have already been tested as a whole in the factory for strength pressure and tightness. In this case, it will only be necessary to screw in the opto-electronic unit and to connect it electrically (see Technical Information ST-130). Subsequent tightness testing will not be required in this case.

When retrofitting, both prism and electronic unit must be mounted. For a detailed mounting description, please see Technical Information ST-130.

### Oil separator

Install the oil heater in the oil separator and connect it according to the schematic wiring diagram. During long shut-off periods, the oil heater prevents excessive refrigerant concentration in the oil and the resulting reduction of viscosity. It must be on when the compressor is at standstill.

Insulate the oil separator:

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

### Oil heater

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

The oil heater must be operated while the compressor is at standstill in case of

- outdoor installation of the compressor,
- long shut-off periods,
- high refrigerant charge,
- possible refrigerant condensation in the compressor.

### 5.4.5 Monitoring the oil circuit HS.95

#### External oil management system

Optimized external oil management system consisting of:

- Oil filter
- Oil solenoid valve
- Opto-electronic oil level monitoring (see chapter Opto-electronic oil level monitoring OLC-D1-S, page 17) – connected to the compressor module.
- Oil pressure transmitter – connected to the compressor module.



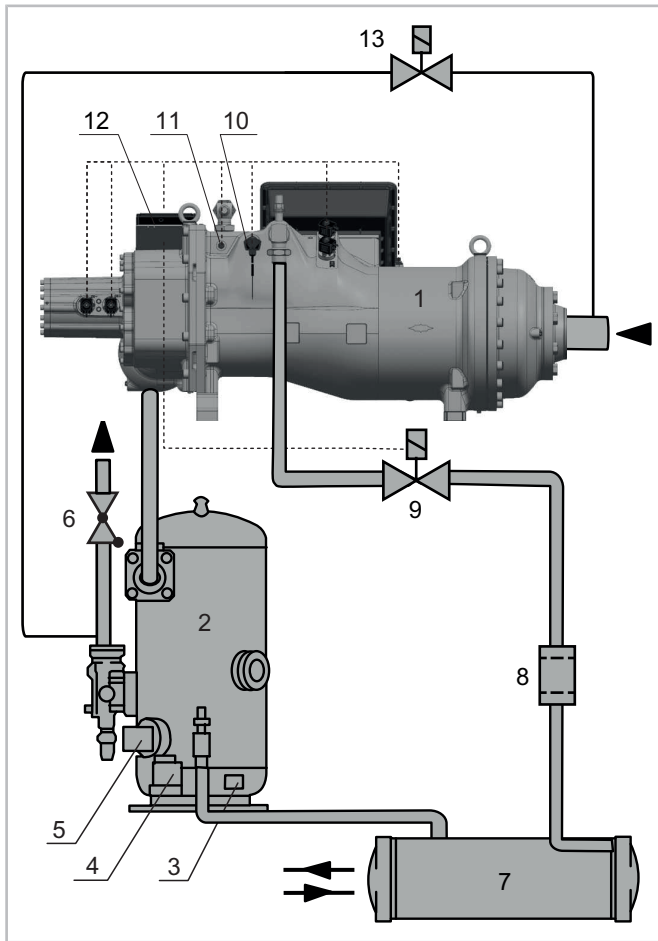


Fig. 12: External oil circuit diagram HS.95

1	Compressor	2	Oil separator
3	Oil heater	4	Oil thermostat
5	Oil level switch	6	Check valve
7	Oil cooler (if required)	8	Oil filter
9	Solenoid valve	10	Opto-electronic oil level monitoring (OLC-D1-S)
11	Oil pressure transmitter	12	Compressor module
13	Solenoid valve (standstill bypass)	----	Wired to the compressor module

## 5.5 Compressor module CM-SW-01

### Standard for all HS.95 compressors

The compressor module integrates the entire electronic periphery of the compressor: It allows the essential operating parameters of the compressor to be monitored: motor and discharge gas temperature, phase and rotation direction monitoring, oil supply and application limits and thus protects the compressor from operation un-

der critical conditions. For further information, see Technical Information ST-150.

The following components are already fitted in the state of delivery:

- Slider position indicator.
- Solenoid valves for capacity control and  $V_i$ .
- Low pressure transmitter and high pressure transmitter.
- Oil level monitoring (OLC-D1-S).
- Discharge gas temperature sensor.
- Oil pressure transmitter.
- Motor temperature monitoring.
- Phase monitoring.
- Rotation direction monitoring.

Modification to these components or their wiring is not required and must not be done without consulting BITZER.

The compressor module internally supplies voltage to the peripheral devices (solenoid valves, oil monitoring device and slider position indicator) and to the terminal strips CN7 to CN12.

Please refer to the Technical Information ST-150 for information on all connections.

## 6 Commissioning

The compressor has been carefully dried, checked for tightness and filled with a holding charge ( $N_2$ ) before leaving the factory.



### DANGER

Risk of explosion!

Never pressurize the compressor with oxygen ( $O_2$ ) or other industrial gases!



### WARNING

Risk of bursting!

A critical shift of the refrigerant ignition limit is possible in case of excess pressure.

Do not add a refrigerant (e.g. as a leak indicator) to the test gas ( $N_2$  or air).

Environmental pollution in case of leakage and when deflating!



### NOTICE

Risk of oil oxidation!  
Check the entire system for strength pressure and tightness, preferably using dried nitrogen (N<sub>2</sub>).  
When using dried air: Remove the compressor from the circuit – make sure to keep the shut-off valves closed.

## 6.1 Checking pressure strength

Check the refrigerant circuit (assembly) according to EN378-2 (or other applicable equivalent safety standards). The compressor had been already tested in the factory for strength pressure. A tightness test is therefore sufficient, see chapter Checking tightness, page 19. If you still wish to perform a strength pressure test for the entire assembly:



### DANGER

Risk of bursting due to excessive pressure!  
The pressure applied during the test must never exceed the maximum permitted values!  
Test pressure: 1.1-fold of the maximum allowable pressure (see name plate). Make a distinction between the high-pressure and low-pressure sides!

## 6.2 Checking tightness

Check the refrigerant circuit (assembly) for tightness, as a whole or in parts, according to EN378-2 (or other applicable equivalent safety standards). For this, create an excess pressure, preferably using dried nitrogen.

Observe test pressures and safety reference, see chapter Checking pressure strength, page 19.

## 6.3 Evacuation

- Switch on the oil heater.
- Open all shut-off valves and solenoid valves.
- Use a vacuum pump to evacuate the entire system, including the compressor, on the suction side and the high-pressure side.

With the vacuum pump shut off, a "standing vacuum" lower than 1.5 mbar must be achieved.

- Repeat the operation several times if necessary.



### NOTICE

Risk of damage to the motor and compressor!  
Do not start the compressor while it is in a vacuum!  
Do not apply any voltage, not even for testing!

## 6.4 Charging with oil

Oil type: see chapter Application ranges, page 5. Observe information in Manual SH-110.

Charged quantity: Operating charge of oil separator and oil cooler (see Technical data in Manual SH-110) plus the volume of the oil lines. Additional quantity for oil circulation in the refrigerant circuit approx. 1..2% of the refrigerant charge; this proportion may be higher for systems with flooded evaporators.

Before evacuation, directly charge the oil separator and the oil cooler with oil. Do not charge the compressor directly with oil! Open shut-off valves of oil separator / oil cooler. Close the maintenance valve (see figure 11, page 16) in the oil injection line! The level in the oil separator must be within the sight glass range. For systems with flooded evaporators, add the additional quantity required directly to the refrigerant.

## 6.5 Charging refrigerant

Use only permitted refrigerants, see Application ranges.



### DANGER

Risk of bursting of components and pipelines due to hydraulic excess pressure while feeding liquid.  
Serious injuries are possible.  
Avoid overcharging the system with refrigerant under all circumstances!



### WARNING

Risk of bursting due to counterfeit refrigerants!  
Serious injuries are possible!  
Purchase refrigerants only from reputable manufacturers and reliable distributors!



### NOTICE

Risk of wet operation during liquid feeding!  
Measure out extremely precise quantities!  
Maintain the discharge gas temperature at least 20 K above the condensing temperature.

- Before charging with refrigerant:
- Do not switch the compressor on!
- Switch the oil heater on.
- Check the oil level in the compressor.
- Charge the condenser or receiver directly with liquid refrigerant; in systems with flooded evaporator, possibly also the evaporator.
- Blends must be taken out of the charging cylinder as a bubble-free liquid.

- After commissioning, it may be necessary to add refrigerant: While the compressor is running, charge with refrigerant on the suction side, preferably at the evaporator inlet. Blends must be taken out of the charging cylinder as a bubble-free liquid.

## 6.6 Tests prior to compressor start

- Oil level in the oil separator (in the sight glass range).
- Oil temperature in the oil separator (approx. 15 .. 20 K above ambient temperature).
- Setting and function of the safety and protection devices.
- Setpoints of the time relays.
- Cut-out pressures of the high-pressure and low-pressure limiters.
- Cut-out pressure values of the pressure switches. Record the setting.
- Check if the shut-off valves in the oil injection line are open.



### NOTICE

Do not start the compressor if it was flooded with oil due to faulty operation! It is absolutely necessary to empty it!  
Internal components may be damaged.  
Close shut-off valves, depressurize the compressor and drain oil via drain plug on the compressor.

## In case of compressor replacement

Oil is already in the circuit. It may therefore be necessary to drain off some oil.



### NOTICE

In case of larger oil quantities in the refrigerant circuit: Risk of liquid slugging when the compressor starts!  
Maintain the oil level within the marked sight glass area!

- Mount a filter for bidirectional operation with perforated metal tubes around the inside and outside diameter of the filter element.
- After several operating hours: Change the oil filters and cleaning filters.
- If needed, repeat the operation, Oil change.

## 6.7 Compressor start

### 6.7.1 Lubrication / oil level monitoring

- Check the lubrication of the compressor directly after the compressor start.

The oil level must be visible in the zone of both sight glasses.

- Check the oil level repeatedly within the first hours of operation!

During the start phase, oil foam may arise but its level should decrease at stable operating conditions. Otherwise high proportions of liquid in the suction gas are suspected.



### NOTICE

Risk of wet operation!  
Maintain the discharge gas temperature well above the condensing temperature: at least 20 K.  
At least 30 K for R407A, R407F and R22.



### NOTICE

Risk of compressor failure due to liquid slugging!  
Before adding larger quantities of oil: check the oil return!

HS.85: If the oil monitoring system (F7) switches during the start phase, see figure 10, page 16 or if the oil level switch is triggered after the time delay (120 s), this indicates an acute lack of oil. Possible causes are insufficient differential pressure or an excessive amount of refrigerant in the oil. Check the suction gas superheat.

### 6.7.2 Start

Restart, slowly open the suction shut-off valve and observe the sight glass in the oil injection line. If there is no oil flow within 5 s, switch off immediately. Check oil supply!

### 6.7.3 Set high pressure and low pressure switches (HP + LP)

Check exactly the cut-in and cut-out pressure values according to the operating limits by testing them.

### 6.7.4 Setting the condenser pressure control

- Set the condenser pressure so that the minimum pressure difference is reached within 20 s after the start.



- Avoid quick pressure reduction with finely stepped pressure control.

### 6.7.5 Vibrations and frequencies

Check the system carefully to detect any abnormal vibration, check particularly pipes and capillary tubes. In case of strong vibrations, take mechanical measures: for example use pipe clamps or install vibration dampers.



#### NOTICE

Risk of burst pipes and leakages on the compressor and system components!  
Avoid strong vibrations!

### 6.7.6 Checking the operating data

- Evaporation temperature
- Suction gas temperature
- Condensing temperature
- Discharge gas temperature
  - min. 20 K above condensing temperature
  - min. 30 K above condensing temperature for R407C, R407F and R22
  - max. 100°C on the outside of the discharge gas line
- Oil temperature: see chapter Application ranges, page 5
- Cycling rate
- Current values
- Voltage
- Prepare data protocol.

For application limits, see BITZER Software, Manual SH-110 and brochures SP-110 and SP-120 respectively.

### 6.7.7 Control logic requirements



#### NOTICE

Risk of motor failure!  
The specified requirements must be ensured by the control logic!

- Desirable minimum running time: 5 minutes!
- Minimum standstill time:
  - 5 minutes

This is the time the control slider needs to reach the optimal start position.

- 1 minute

Only if the compressor has been shut off from the 25%-CR step!

- Also observe minimum standstill times during maintenance work!
- Maximum cycling rate:
  - 6 to 8 starts per hour
- Switching time of the motor contactors:
  - Part winding: 0.5 s
  - Star-delta: 1 to 2 s.

### 6.7.8 Particular notes on safe compressor and system operation

Analysis show that compressor failures are most often due to an inadmissible operating mode. This applies especially to damage resulting from lack of lubrication:

- Function of the expansion valve – observe the manufacturer's notes!
  - Position the temperature sensor correctly at the suction gas line and fasten it.
  - When using a liquid suction line heat exchanger: Position the sensor as usual after the evaporator – in no case after the heat exchanger.
  - Ensure sufficiently high suction gas superheat, while also taking into account the minimum discharge gas temperatures.
  - Stable operating mode under all operating and load conditions (also part-load, summer/winter operation).
  - Bubble-free liquid at the expansion valve inlet, during ECO operation already before entering the liquid subcooler.
- Avoid refrigerant migration from the high-pressure side to the low-pressure side or into the compressor during long shut-off periods!
  - Always maintain oil heater operation when the system is at standstill. This is valid for all applications.

When installing the system in zones where the temperatures are low, it may be necessary to insulate the oil separator. At compressor start, the oil temperature, measured under the oil sight glass, should be 15 .. 20 K above the ambient temperature.

- Automatic sequence change for systems with several refrigerating circuits (approximately every 2 hours).
- Mount an additional check valve in the discharge gas line if no temperature and pressure compensation is reached even after long standstill times.
- If needed, mount a time and pressure-dependent controlled pump down system or suction side suction accumulators – particularly for high refrigerant charges and/or when the evaporator may become hotter than the suction gas line or the compressor.
- For further information about pipe layout, see manual SH-110.

### **i** Information

In the case of refrigerants with low isentropic exponent (e.g. R134a), a heat exchanger between the suction gas line and the liquid line may have a positive effect on the system's operating mode and coefficient of performance. Arrange the temperature sensor of the expansion valve as described above.

## **7 Operation**

### **7.1 Regular tests**

Check the system at regular intervals according to national regulations. Check the following points:

- Operating data, see chapter Operation, page 22.
- Oil supply, see chapter Operation, page 22.
- Safety and protection devices and all components for compressor monitoring (check valves, discharge gas temperature limiters, differential oil pressure switches, pressure limiters, etc.).
- Tight seat of electrical cable connections and screwed joints.
- Screw tightening torques.
- Check refrigerant charge.
- Tightness test.
- Update data protocol.

## **8 Maintenance**

### **8.1 Arranging for removal clearances**

When installing the compressor in the system, arrange for sufficiently large clearances for removal and maintenance:

- HS.95: for dismantling the slider maintenance access cover to replace the entire slider unit, provide a minimum clearance of 70 mm for unscrewing the screws forward!
- HS.85: in front of the oil filter chamber, for replacement of the internal oil filter (see figure 13, page 23).

### **8.2 Integrated pressure relief valve**

The valve is maintenance-free.

However, after repeated venting, it may leak constantly due to abnormal operating conditions. The consequences are reduced performance and a higher discharge gas temperature. Check the valve and replace it if necessary.

### **8.3 Integrated check valve**

If the check valve is defective or contaminated, the compressor runs for some time in reverse direction after it has been switched off. The valve must then be changed.

Recommended replacing interval: 20,000 .. 40,000 h.



#### **WARNING**

The compressor is under pressure!  
Serious injuries are possible.  
Depressurize the compressor!  
Wear safety goggles!

### **8.4 Oil stop valve**

In case of damage or contamination, the compressor can be charged with oil during a prolonged shut-off period.

HS.85: Valve installed on the compressor as part of the oil management system.

HS.95: External solenoid valve.



# WARNING

The compressor is under pressure!  
Serious injuries are possible.  
Depressurize the compressor!  
Wear safety goggles!

## 8.5 Oil filter

HS.85: Oil filter integrated into the compressor and mounted at the factory.

HS.95: Oil filter available as an optional accessory, installed externally (without integrated pressure drop check).

### HS.85: Replacing the internal oil filter (see figure 13, page 23)

Changing the oil filter for the first time is recommended after 50 .. 100 operating hours. During operation, the oil

filter monitoring system constantly checks the pollution degree. If the signal lamp of the oil filter monitoring lights up (F10, see figure 10, page 16), check the oil filter for contamination and replace it if necessary.



# WARNING

The compressor is under pressure!  
Serious injuries are possible.  
Depressurize the compressor!  
Wear safety goggles!



# WARNING

The oil filter chamber and the compressor are pressure chambers independent of each other!  
Serious injuries are possible.  
For maintenance work, relieve separately the compressor and the oil filter chamber of pressure!  
Wear safety goggles!

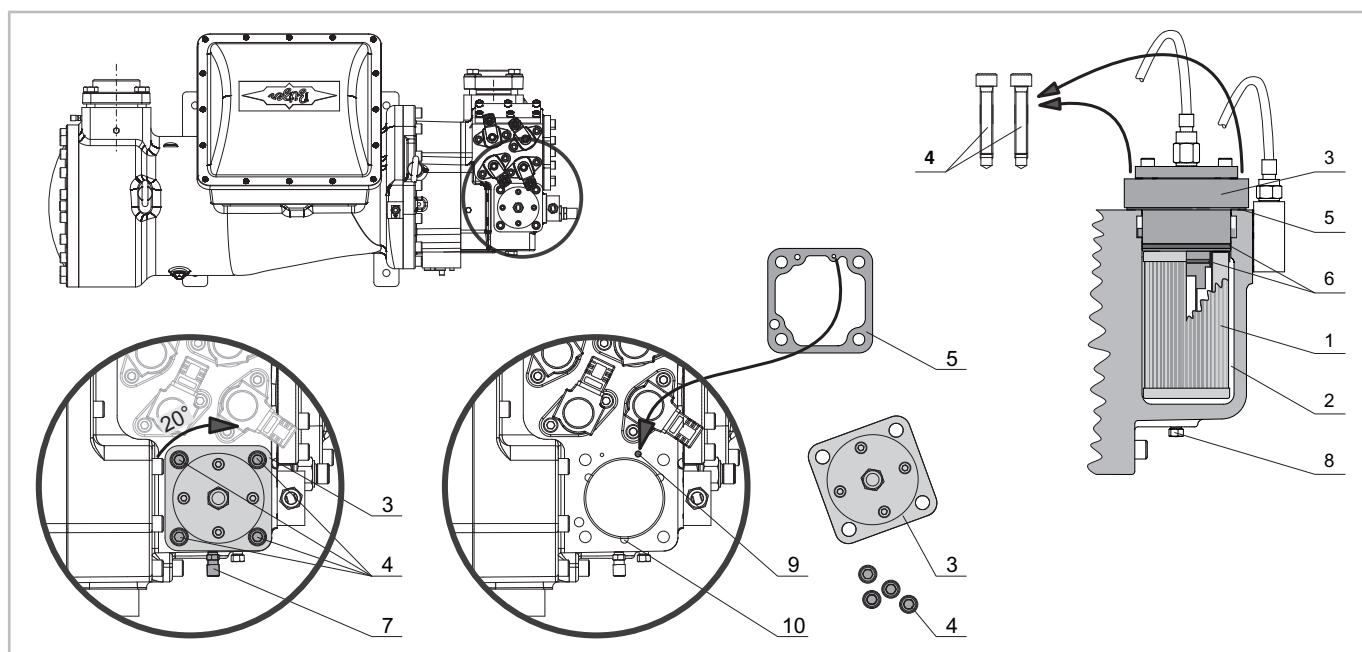


Fig. 13: HS.85: Replace oil filter

1	Oil filter	2	Oil filter chamber
3	Flange on the maintenance connection of the oil filter	4	Screw (4 x M12)
5	Flange gasket	6	O-ring
7	Pressure blow-off (oil filter chamber)	8	Oil drain (oil filter)
9	Alignment pin	10	Groove

## Replacing the oil filter

- Close the maintenance valve in the oil injection line (9).
- Close the ECO valve.
- Lock suction gas line and discharge gas line.
- Depressurize the compressor.
- Separately depressurize the oil filter chamber (2)! To do so, drain oil and refrigerant from the oil filter chamber (2) through the pressure blow-off valve (7).
- Drain oil through the oil drain (8).

- Loosen the four screws (4) on the flange (3) of the maintenance connection for the oil filter. Pull the flange upward by 15 mm and turn it 20° clockwise. Remove the entire unit upwards. Remove oil filter (1).
- Clean the oil filter chamber.
- Replace flat gasket (5) and O-rings (6) and insert a new oil filter (1). Position the flat gasket in the housing according to the alignment pin (9).
- Fix the entire unit in the three grooves (10), turn it 20° counterclockwise and press it down, while fixing the alignment pin (9) in the hole provided for it on the lower side of the flange.
- Insert the four screws (4) into the flange (3) and tighten them crosswise (80 Nm).
- Evacuate compressor and oil filter chamber.

## 8.6 Oil change



### NOTICE

Damage to the compressor caused by degraded ester oil.

Moisture is chemically bound to the ester oil and cannot be removed by evacuation.

Proceed with extreme care:

Any penetration of air into the system and oil drum must be avoided under all circumstances.

Use only oil drums in their original unopened state!



### WARNING

Oil separator and oil cooler are under pressure! Serious injuries are possible.

Depressurize oil separator and oil cooler!

Wear safety goggles!



The listed oils, see chapter application ranges, page 5, are characterised by their particularly high degree of stability. An oil change is generally not required when appropriate suction-side fine filters are mounted or used.

- In case of compressor or motor damage, it is recommended performing an acid test.

If necessary, arrange for cleaning:

- Mount a bidirectional acid-retaining suction line gas filter and change oil.
- Purge the system on the highest point of the discharge side and collect the refrigerant in a recycling cylinder.

- If necessary, change filter and oil again after several operating hours and purge the system.

Oil types see chapter Application ranges, page 5

Dispose of waste oil properly.

## 9 Decommissioning

### 9.1 Standstill

Leave the oil heater switched on until disassembly.

This prevents increased refrigerant concentration in the oil.



### WARNING

Risk of refrigerant evaporation from the oil.

Increased risk of flammability, depending on the refrigerant!



Shut-down compressors or used oil may still contain rather high amounts of dissolved refrigerant.

Close the shut-off valves on the compressor and extract the refrigerant!

### 9.2 Dismantling the compressor



### WARNING

The compressor is under pressure!

Serious injuries are possible.

Depressurize the compressor!

Wear safety goggles!



Close the shut-off valves on the compressor. Extract the refrigerant. Do not deflate the refrigerant, but dispose of it properly!

Loosen screwed joints or flanges on the compressor valves. Remove the compressor from the system; use hoisting equipment if necessary.

### 9.3 Disposing of the compressor

Drain the oil from the compressor. Dispose of waste oil properly! Have the compressor repaired or dispose of it properly!

When returning compressors that have been operated with flammable refrigerant, mark the compressor with the symbol "Caution flammable gas", as the oil may still contain refrigerant.

## 10 Tightening torques for screwed connections

Mind when mounting or replacing parts:

- Clean threads carefully.
- Gaskets:
  - Use new gaskets only!
  - Do not oil gaskets with metallic support.
  - Flat gaskets may be moistened slightly with oil.
- Wrap plugs with sealing tape or coat them with liquid sealing agent.
- Admissible screwing methods:
  - Tighten with calibrated torque spanner to indicated torque.
  - Tighten with pneumatic impact wrench and retighten with calibrated torque spanner to indicated torque.
  - Tighten with electronically controlled angled wrench to indicated torque.
- Tolerance range of tightening torques:  $\pm 6\%$  of nominal value
- Tighten flange connections crosswise and in at least 2 steps (50/100%). Alternatively, they may be tightened in one step with a multi spindle tool.

### 10.1 Normal screwed connections

Size	Case A	Case B
M5	7 Nm	
M6	9 Nm	16 Nm
M8	23 Nm	40 Nm
M10	42 Nm	80 Nm
M12	80 Nm	125 Nm
M16	150 Nm	220 Nm
M20	220 Nm	220 Nm
M20 with CS.105		400 Nm

Case A: Screws without flat gasket, property class 8.8 or 10.9

Case B: Screws with flat gasket or gasket with metallic support, property class 10.9

### 10.2 Special screwed connections

#### Sealing plugs without gasket

Size	Brass	Steel
1/8-27 NPTF	35 .. 40 Nm	15 .. 20 Nm

Size	Brass	Steel
1/4-18 NPTF	50 .. 55 Nm	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	85 .. 90 Nm	50 .. 55 Nm
1/2-14 NPTF	95 .. 100 Nm	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	120 .. 125 Nm	80 .. 85 Nm

#### Sealing screws or plugs with aluminium gasket

Size	
M10	30 Nm
M18 x 1,5	60 Nm
M20 x 1,5	70 Nm
M22 x 1,5	80 Nm
M26 x 1,5	110 Nm
M30 x 1,5	120 Nm
M48 x 1,5	300 Nm
G1/4	40 Nm
G1 1/4	180 Nm

#### Sealing screws or plugs with O-ring

Size	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm
M22 x 1,5	40 Nm
M52 x 1,5	100 Nm

#### Sealing nuts with O-ring

Thread	AF	
3/4-16 UNF	22	50 Nm
1-14 UNS	30	85 Nm
1 1/4-12 UNF	36	105 Nm
1 3/4-12 UN	50	150 Nm
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

These sealing nuts are normally used for Rotolock screwed joints.

AF: width across flats in mm

#### Screws for shut-off valves and counter flanges

Size	Case C	Case D
M10		50 Nm
M12	36 Nm	100 Nm
M16	98 Nm	150 Nm
M18	136 Nm	200 Nm
M20	175 Nm	200 Nm
M24		320 Nm

Case C: Screws of property class 5.6

Case D: Screws of property class 8.8

They can be used for welding flanges as well.

### 10.3 Sight glasses

Also mind when mounting or replacing:

- Tighten sight glasses only with calibrated torque spanner to indicated torque. Do not use a pneumatic impact wrench.
- Tighten flanges of sight glasses in several steps to indicated torque.
- Check sight glass visually in detail before and after mounting.
- Test changed component for tightness.

#### Sight glasses with sealing flange

Screw size	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

#### Sight glasses with union nut

Size	AF	
1 3/4-12 UN	50	150 Nm
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

AF: width across flats in mm

#### Screwed sight glass

Size	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm

### 10.4 Screwed joints of electrical contacts in the terminal box

Size	
M4	2 Nm
M5	5 Nm
M6	6 Nm
M8	10 Nm
M10	20 Nm
M12	40 Nm ①
M16	40 Nm ①

①: with thrust washer

### 10.5 Screws inside the compressor

#### Set screws at shaft seals

Size	
M5	3 .. 5 Nm
M6	5 .. 9 Nm
M8	10 Nm

#### Pressure relief valve

Size	
3/4-14 NPTF	15 .. 20 Nm

This valve vents from the pressure side (HP) to the suction side (LP) inside the compressor if the HP pressure exceeds the maximum allowable pressure.



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>29</b>
1.1	Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten .....	29
<b>2</b>	<b>Sicherheit.....</b>	<b>29</b>
2.1	Restgefahren .....	29
2.2	Autorisiertes Fachpersonal .....	29
2.3	Sicherheitshinweise .....	29
2.3.1	Allgemeine Sicherheitshinweise .....	29
<b>3</b>	<b>Anwendungsbereiche .....</b>	<b>30</b>
3.1	Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L (z. B. R1234yf) .....	30
3.1.1	Anforderungen an den Verdichter und die Kälteanlage .....	31
3.1.2	Allgemeine Anforderungen an den Betrieb .....	31
<b>4</b>	<b>Montage.....</b>	<b>32</b>
4.1	Verdichter transportieren .....	32
4.2	Verdichter aufstellen .....	32
4.2.1	Schwingungsdämpfer .....	32
4.3	Rohrleitungen anschließen .....	33
4.3.1	Rohranschlüsse .....	33
4.3.2	Absperrventile .....	33
4.3.3	Rohrleitungen.....	33
4.4	HS.85: Leistungsregelung (CR) und Anlaufentlastung (SU).....	35
4.5	HS.95: Leistungsregelung (CR) und Anlaufentlastung (SU).....	36
4.6	Anschlüsse und Maßzeichnungen.....	37
<b>5</b>	<b>Elektrischer Anschluss .....</b>	<b>40</b>
5.1	Netzanschlüsse .....	40
5.2	Motorausführung.....	40
5.3	Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung).....	41
5.4	Schutzgeräte.....	41
5.4.1	SE-E1.....	41
5.4.2	HS.85: Schutzgeräte für Betrieb mit FU.....	41
5.4.3	Sicherheitseinrichtungen zur Druckbegrenzung (HP und LP) .....	42
5.4.4	Überwachung des Ölkreislaufs HS.85 .....	42
5.4.5	Überwachung des Ölkreislaufs HS.95 .....	43
5.5	Verdichtermodule CM-SW-01.....	44
<b>6</b>	<b>In Betrieb nehmen .....</b>	<b>44</b>
6.1	Druckfestigkeit prüfen .....	45
6.2	Dichtheit prüfen.....	45
6.3	Evakuieren.....	45
6.4	Öl einfüllen.....	45
6.5	Kältemittel einfüllen.....	45
6.6	Vor dem Verdichteranlauf prüfen.....	46
6.7	Verdichteranlauf.....	46
6.7.1	Schmierung / Ölkontrolle.....	46
6.7.2	Anlauf.....	46

6.7.3	Hoch- und Niederdruckschalter einstellen (HP + LP)	46
6.7.4	Verflüssigerdruckregelung einstellen	46
6.7.5	Schwingungen und Frequenzen	47
6.7.6	Betriebsdaten überprüfen	47
6.7.7	Anforderungen an Steuerungslogik	47
6.7.8	Besondere Hinweise für sicheren Verdichter- und Anlagenbetrieb	47
<b>7</b>	<b>Betrieb</b>	<b>48</b>
7.1	Regelmäßige Prüfungen	48
<b>8</b>	<b>Wartung</b>	<b>48</b>
8.1	Ausbaufreiräume vorsehen	48
8.2	Integriertes Druckentlastungsventil	48
8.3	Integriertes Rückschlagventil	48
8.4	Ölstopppventil	48
8.5	Ölfilter	49
8.6	Ölwechsel	50
<b>9</b>	<b>Außer Betrieb nehmen</b>	<b>50</b>
9.1	Stillstand	50
9.2	Demontage des Verdichters	50
9.3	Verdichter entsorgen	50
<b>10</b>	<b>Anzugsmomente für Schraubverbindungen</b>	<b>50</b>
10.1	Normale Schraubverbindungen	51
10.2	Spezielle Schraubverbindungen	51
10.3	Schaugläser	52
10.4	Verschraubungen der elektrischen Kontakte im Anschlusskasten	52
10.5	Schrauben im Innern des Verdichters	52



## 1 Einleitung

Diese Kältemittelverdichter sind zum Einbau in Kälteanlagen entsprechend der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG vorgesehen. Sie dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie gemäß vorliegender Montage-/Betriebsanleitung in diese Kälteanlagen eingebaut worden sind und als Ganzes mit den entsprechenden gesetzlichen Vorschriften übereinstimmen (angewandte Normen: siehe Einbauerklärung).

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

Diese Betriebsanleitung während der gesamten Verdichterlebensdauer an der Kälteanlage verfügbar halten.

### 1.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten

ST-150: Technische Information zum Verdichtermodule CM-SW-01.

DB-400: Betriebsanleitung, Schalldämpfer für Druckleitungen.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Restgefahren

Von diesem Produkt können unvermeidbare Restgefahren ausgehen. Jede Person, die an diesem Produkt arbeitet, muss deshalb diese Betriebsanleitung sorgfältig lesen!

Es gelten zwingend

- die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Normen (z. B. EN378, EN60204 und EN60335),
- die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln,
- die EU-Richtlinien,
- nationale Vorschriften.

### 2.2 Autorisiertes Fachpersonal

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

## 2.3 Sicherheitshinweise

sind Anweisungen um Gefährdungen zu vermeiden. Sicherheitshinweise genauestens einhalten!



#### HINWEIS

Sicherheitshinweis um eine Situation zu vermeiden, die die Beschädigung eines Geräts oder dessen Ausrüstung zur Folge haben könnte.



#### VORSICHT

Sicherheitshinweis um eine potentiell gefährliche Situation zu vermeiden, die eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben könnte.



#### WARNUNG

Sicherheitshinweis um eine potentiell gefährliche Situation zu vermeiden, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.



#### GEFAHR

Sicherheitshinweis um eine unmittelbar gefährliche Situation zu vermeiden, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

### 2.3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



#### HINWEIS

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

#### Auslieferungszustand



#### VORSICHT

Der Verdichter ist mit Schutzgas gefüllt: Überdruck 0,2 .. 0,5 bar.



Verletzungen von Haut und Augen möglich.  
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!  
Schutzbrille tragen!

#### Bei Arbeiten am Verdichter, nachdem er in Betrieb genommen wurde



#### WARNUNG

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





#### VORSICHT

Oberflächentemperaturen von über 60°C bzw. unter 0°C.



Verbrennungen und Erfrierungen möglich. Zugängliche Stellen absperren und kennzeichnen.

Vor Arbeiten am Verdichter: Ausschalten und abkühlen lassen.

#### Bei Arbeiten an der Elektr(on)ik



#### WARNUNG

Gefahr von elektrischem Schlag!

Vor Arbeiten im Anschlusskasten, im Modulgehäuse und an elektrischen Leitungen: Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern!



Vor Wiedereinschalten Anschlusskasten und Modulgehäuse schließen!



#### HINWEIS

Beschädigung oder Ausfall des Verdichtermoduls möglich!

An die Klemmen von CN7 bis CN12 keine Spannung anlegen – auch nicht zum Prüfen!

An die Klemmen von CN13 maximal 10 V anlegen!

An die Klemme 3 von CN14 maximal 24 V, an die anderen Klemmen keine Spannung anlegen!

### 3 Anwendungsbereiche

Ölsorte	Viskosität	Kältemittel ①	t <sub>c</sub> (°C)	t <sub>o</sub> (°C)	Druckgastemperatur (°C)	Öleinspritztemperatur (°C)
BSE170	170	R134a	.. 70	+20 .. -20	ca. 60 .. max. 100	max. 100
BSE170	170	R404A, R407A, R407C, R407F, R448A, R449A, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E), R507A	.. 55	+7,5 .. -50	ca. 60 .. max. 100	max. 100
B150SH	150	R22	.. 60	+12,5 .. -40	ca. 60 .. max. 100	max. 100
B100	100	R22	.. 45 (55)	-5 .. -50	ca. 60 .. max. 100	max. 80

Tab. 1: Anwendungsbereiche und Öle HS.85 und HS.95

① weitere Kältemittel und HFO und HFO/ HFKW-Gemische nur nach Rücksprache mit BITZER.

Einsatzgrenzen siehe Prospekt SP-110 (HS.85) und SP-120 (HS.95) und BITZER SOFTWARE.



#### WARNUNG

Berstgefahr des Verdichters durch gefälschte Kältemittel!

Schwere Verletzungen möglich!

Kältemittel nur von renommierten Herstellern und seriösen Vertriebspartnern beziehen!

#### Bei Betrieb im Unterdruckbereich Gefahr von Lufteintritt



#### HINWEIS

Chemische Reaktionen möglich sowie überhöhter Verflüssigungsdruck und Anstieg der Druckgastemperatur.

Lufteintritt vermeiden!



#### WARNUNG

Kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze möglich.

Lufteintritt vermeiden!

#### 3.1 Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L (z. B. R1234yf)



#### Information

Die Angaben in diesem Kapitel zum Einsatz von Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L beziehen sich auf europäische Vorschriften und Richtlinien. In Regionen außerhalb der EU die dort geltenden länderspezifischen Vorschriften beachten.

Dieses Kapitel beschreibt die vom Verdichter beim Einsatz von Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L ausgehenden zusätzlichen Restrisiken und gibt Erläuterungen dazu. Diese Informationen dienen dem Anlagenhersteller für die von ihm auszuführende Risikobewer-

tung der Anlage. Diese Informationen können in keiner Weise die Risikobewertung für die Anlage ersetzen.

Bei der Ausführung, der Wartung und dem Betrieb von Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L gelten besondere Sicherheitsbestimmungen.

Die Verdichter sind bei Installation entsprechend dieser Betriebsanleitung im Normalbetrieb ohne Fehlfunktion frei von Zündquellen, die die brennbaren Kältemittel R1234yf und R1234ze(E) entzünden können. Sie gelten als technisch dicht. Für andere Kältemittel der Sicherheitsgruppe A2L liegen keine Zündquellenbewertungen vor. Daher muss bei diesen das Schutzgerät außerhalb des Anschlusskastens, z. B. im Schaltschrank, untergebracht werden, bis spezifische Freigaben vorhanden sind.



#### Information

Bei Einsatz eines brennbaren Kältemittels: Warnzeichen "Warnung vor feuergefährlichen Stoffen" (W021 nach ISO7010) gut sichtbar am Verdichter anbringen. Ein Aufkleber dieses Warnzeichens ist der Betriebsanleitung beigelegt.

Die Verbrennung von Kältemittel im Anschlusskasten kann nur bei gleichzeitigem Auftreten mehrerer sehr seltener Fehler geschehen. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist als äußerst gering einzuschätzen. Bei Verdacht auf verbranntes Kältemittel im Anschlusskasten vor dem Öffnen mindestens 30 Minuten warten. In dieser Zeit sind nach dem aktuellen Stand der Erkenntnisse die giftigen Verbrennungsprodukte abgebaut. Die Verwendung von geeigneten, säurefesten Handschuhen ist erforderlich. Feuchte Rückstände nicht berühren sondern trocknen lassen, da sie gelöste giftige Stoffe enthalten können. Verdampfungsprodukte keinesfalls einatmen. Betroffene Teile durch ausgebildetes Fachpersonal reinigen lassen bzw. im Falle von Korrosion sind die betroffenen Teile fachgerecht zu entsorgen.

### 3.1.1 Anforderungen an den Verdichter und die Kälteanlage

Die Ausführungsbestimmungen sind in Normen festgelegt (z. B. EN378). Mit Blick auf die hohen Anforderungen und die Produkthaftung ist generell die Durchführung der Risikobewertung in Zusammenarbeit mit einer notifizierten Stelle zu empfehlen. Je nach Ausführung und Kältemittelfüllung, kann dabei eine Bewertung entsprechend EU Rahmenrichtlinien 2014/34/EU und 1999/92/EG (ATEX 137) erforderlich werden.



#### GEFAHR

Brandgefahr bei Kältemittelaustritt und vorhandener Zündquelle!  
Offenes Feuer und Zündquellen im Maschinenraum bzw. Gefährdungsraum vermeiden!

- Zündgrenzen des jeweiligen Kältemittels in Luft beachten, siehe auch EN378-1.
- Maschinenraum entsprechend EN378 belüften bzw. Absaugvorrichtung installieren.
- Zum Öffnen der Rohrleitungen nur Rohrabschneider, keine offene Flamme verwenden!
- Bauteile, an denen Kältemittel austreten kann (z. B. Niederdruck- oder Hochdruckwächter oder Niederdruck- oder Hochdruckbegrenzer) nur außerhalb des Schaltschranks installieren!

Wenn folgende Sicherheitsvorschriften und Anpassungen eingehalten werden, können die Standardverdichter mit den genannten Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L betrieben werden.

- Max. Kältemittelfüllung nach Aufstellungsort und Aufstellungsbereich beachten! Siehe EN378-1 und lokale Vorschriften.
- Kein Betrieb im Unterdruckbereich! Sicherheitseinrichtungen zum Schutz gegen zu niedrigen und auch zu hohen Druck installieren und entsprechend den Anforderungen der Sicherheitsbestimmungen (z. B. EN378-2) ausführen.
- Lufteintritt in die Anlage vermeiden – auch bei und nach Wartungsarbeiten!

### 3.1.2 Allgemeine Anforderungen an den Betrieb

Für den Betrieb der Anlage und den Schutz von Personen gelten üblicherweise nationale Verordnungen zur Produktsicherheit, Betriebssicherheit und zur Unfallverhütung. Hierzu sind gesonderte Vereinbarungen zwischen dem Hersteller der Anlage und dem Betreiber zu treffen. Die Durchführung der erforderlichen Gefährdungsbeurteilung für Aufstellung und Betrieb der Anlage liegt dabei in der Verantwortung des Betreibers bzw. Arbeitgebers. Die Zusammenarbeit mit einer notifizierten Stelle ist dabei zu empfehlen.

- Zum Öffnen der Rohrleitungen, nur Rohrabschneider, keine offene Flamme, verwenden.

## 4 Montage

### 4.1 Verdichter transportieren

Verdichter entweder verschraubt auf der Palette transportieren oder an Transportösen anheben.

Gewicht ca. 550 .. 1160 kg (je nach Typ)



#### GEFAHR

Schwebende Last!

Nicht unter die Maschine treten!



Wenn möglich sollten die Verdichter mit der 2-Punkt Aufhängung angehoben werden.

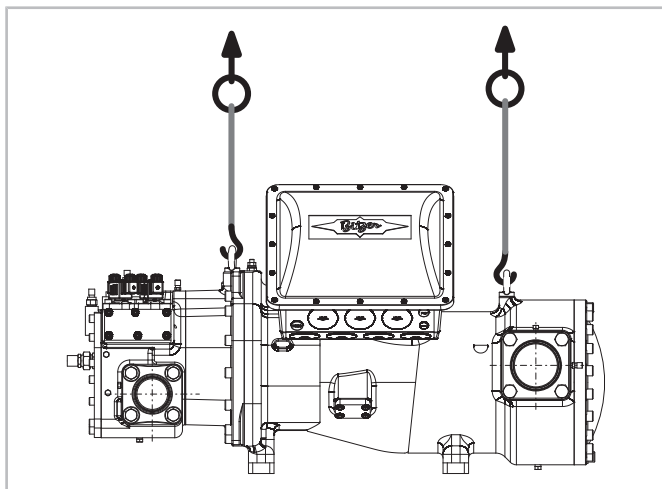


Abb. 1: Standard: Verdichter anheben, 2-Punkt-Aufhängung: Beispiel HS.85

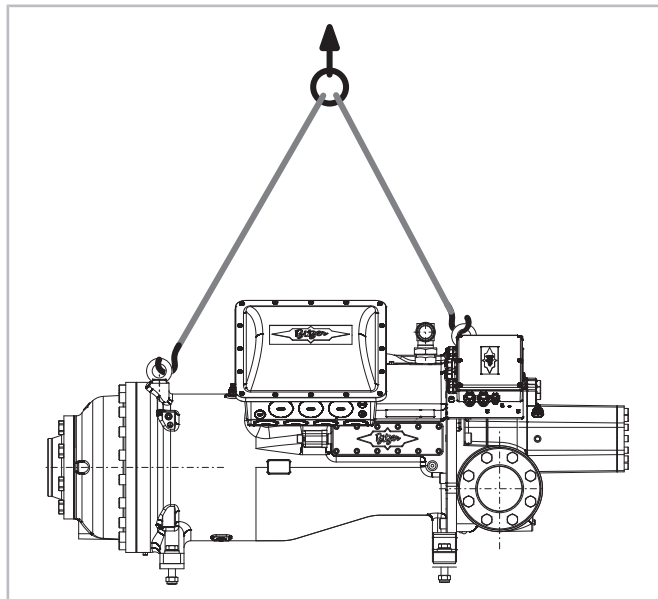


Abb. 2: Option: Verdichter anheben, 1-Punkt-Aufhängung: Beispiel HS.95

### 4.2 Verdichter aufstellen

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

#### 4.2.1 Schwingungsdämpfer

Eine starre Montage ist möglich. Zur Verringerung von Körperschall empfiehlt sich jedoch die Verwendung der speziell auf die Verdichter abgestimmten Schwingungsdämpfer (Option).



#### HINWEIS

Verdichter nicht starr auf Wärmeübertrager montieren!

Beschädigungen des Wärmeübertragers möglich (Schwingungsbrüche).

#### Montage der Schwingungsdämpfer

Die Schrauben (siehe Abbildung 3, Seite 33) sind ausreichend angezogen, wenn gerade erste Verformungen der oberen Gummischeibe sichtbar werden.

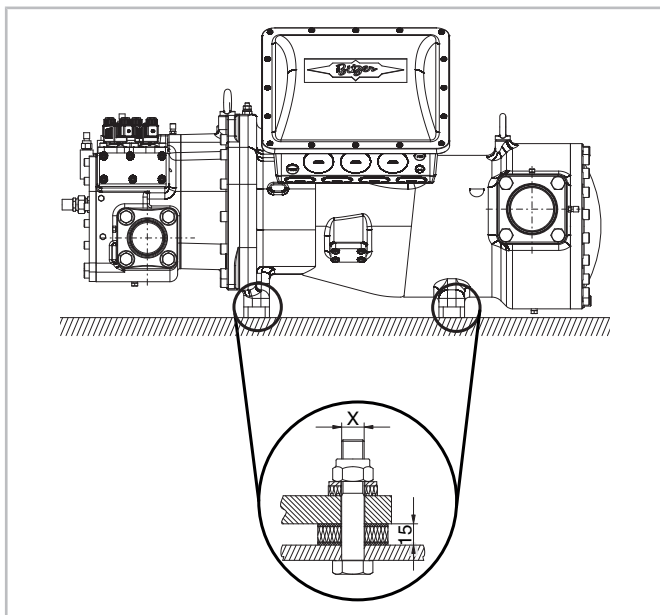


Abb. 3: Schwingungsdämpfer HS.85 und HS.95 (Abbildung zeigt HS.85)

Verdichter	X
HS.85	M16
HS.95	M20

### 4.3 Rohrleitungen anschließen



#### WARNUNG

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



#### HINWEIS

Chemische Reaktionen bei Lufteintritt möglich!  
Zügig arbeiten und Absperrventile bis zum Evakuieren geschlossen halten.

#### 4.3.1 Rohranschlüsse

Die Rohranschlüsse sind so ausgeführt, dass Rohre in den gängigen Millimeter- und Zollabmessungen verwendet werden können. Lötanschlüsse haben gestufte Durchmesser. Je nach Abmessung wird das Rohr mehr oder weniger tief eintauchen. Falls nötig kann das Buchsenende mit dem größeren Durchmesser auch abgesägt werden.

#### 4.3.2 Absperrventile



#### VORSICHT

Die Absperrventile können je nach Betrieb sehr kalt oder sehr heiß werden.



Verbrennungs- oder Erfrierungsgefahr!

Geeignete Schutzausrüstung tragen!



#### HINWEIS

Absperrventile nicht überhitzen!  
Während und nach dem Lötten Ventilkörper und Lötadapter kühlen.

Maximale Löttemperatur 700°C!

Zum Schweißen Rohranschlüsse und Buchsen demontieren.

Falls Absperrventile gedreht oder neu montiert werden:



#### HINWEIS

Beschädigungen des Verdichters möglich.  
Schrauben mit vorgeschriebenem Anzugsmoment über Kreuz in mindestens 2 Schritten anziehen.

Vor Inbetriebnahme Dichtheit prüfen!

Beim Nachrüsten des ECO-Absperrventils:



#### Information

Um den Korrosionsschutz zu erhöhen, wird empfohlen, das ECO-Absperrventil zusätzlich zu lackieren.

#### 4.3.3 Rohrleitungen

Grundsätzlich nur Rohrleitungen und Anlagenkomponenten verwenden, die

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

Die Verdichter werden je nach Ausführung mit Verschlusscheiben an den Rohranschlüssen bzw. Absperrventilen ausgeliefert. Diese müssen vor der Prüfung auf Druckfestigkeit und Dichtheit und der Inbetriebnahme entfernt werden.



#### Information

Die Verschlusscheiben sind ausschließlich als Transportschutz ausgelegt. Sie sind nicht geeignet als Trennung einzelner Anlagenabschnitte bei der Druckfestigkeitsprüfung.



#### HINWEIS

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



#### HINWEIS

Verdichterschaden möglich!  
Im Hinblick auf hohen Trocknungsgrad und zur chemischen Stabilisierung des Kreislaufs, reichlich dimensionierte Filtertrockner geeigneter Qualität verwenden (Molekularsiebe mit speziell angepasster Porengröße).



#### Information

Hinweis zum Einbau saugseitiger ReinigungsfILTER siehe Handbuch SH-110.

Rohrleitungen so führen, dass während des Stillstands keine Überflutung des Verdichters mit Öl oder flüssigem Kältemittel möglich ist. Hinweise in SH-110 unbedingt beachten.

#### HS.85: Kältemitteleinspritzung und / oder Economiser

Die optionalen Leitungen für Kältemitteleinspritzung (LI) und / oder Economiser (ECO) müssen vom Anschluss aus zunächst nach oben geführt werden (siehe folgende Abbildung). Dies vermeidet Ölverlagerung und Beschädigung der Komponenten durch hydraulische Druckspitzen (vgl. Handbuch SH-110). Der Bausatz für Economiserbetrieb umfasst bereits die erforderliche Rohrverbindung mit Überbogen. Siehe auch Technische Information ST-610 und Informationen im Handbuch SH-170.

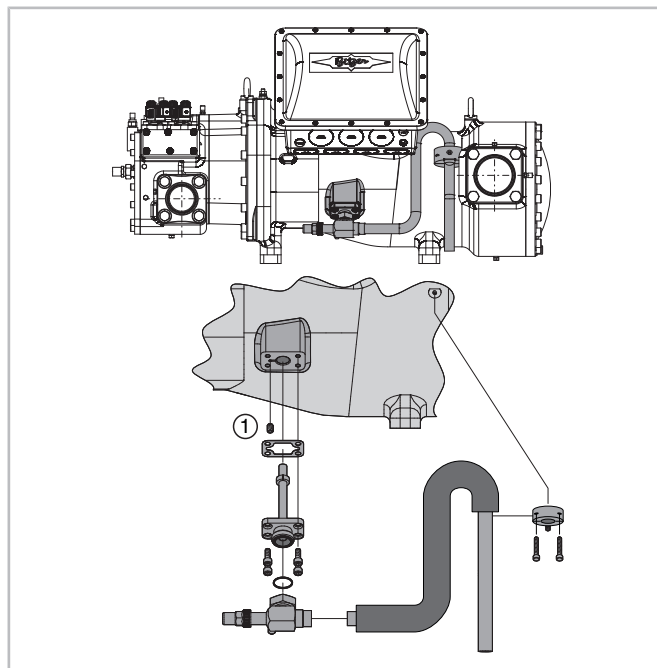


Abb. 4: HS.85: ECO-Sauggasleitung mit Absperrventil, Pulsationsdämpfer und Schraubdüse ①



#### Information

Hinweis zum Anschluss externer Ölkühler siehe Handbuch SH-110.



#### Information

Weitere Beispiele zur Rohrführung siehe Handbuch SH-110.

#### HS.95: ECO-Anschluss

Der ECO-Anschluss ist auf der Oberseite des Verdichtergehäuses angeordnet, deshalb ist ein Überbogen zum Schutz gegen Ölverlagerung nicht erforderlich. Leitung vom Anschluss aus horizontal oder nach unten führen. Der Schalldämpfer SD42 kann horizontal und vertikal in die Rohrleitung eingebaut werden (siehe dazu auch Betriebsanleitung DB-400). Die Funktion und Ansteuerung der separaten Kältemitteleinspritzung (LI) wird vom Verdichtermodule CM-SW-01 übernommen (weitere Informationen siehe Technische Information ST-150).

#### Boosterausführung HS.85

Eine externe Ölpumpe wird in Anlagen erforderlich, bei denen sich direkt nach dem Verdichteranlauf keine ausreichende Öldruckdifferenz aufbauen kann. Dies ist beispielsweise in großen Parallelverbundanlagen mit extrem niedriger Verflüssigungstemperatur oder bei Boostern der Fall. Für solche Anwendungen wurde für die HS.85-Verdichter eine Sonderausführung ohne Ölstopventil entwickelt. Zusätzlich ist ein Magnetventil



im Lieferumfang enthalten, das in die Ölleitung eingebaut werden muss.

#### Booster Ausführung HS.95 (aktuell nicht verfügbar)

#### Ölanschluss

#### HS.85: Manometeranschluss am Ölventil für die Wartung

Der Manometeranschluss am Ölventil für die Wartung ist mit Schraubkappe ausgeführt (7/16-20 UNF, Anzugsmoment max. 10 Nm). Bei jeder Veränderung sehr sorgfältig arbeiten.

#### 4.4 HS.85: Leistungsregelung (CR) und Anlaufentlastung (SU)

Die HS.85-Verdichter 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.



#### Information

Detaillierte Ausführungen zu Leistungsregelung und Anlaufentlastung sowie deren Steuerung siehe Handbuch SH-110.

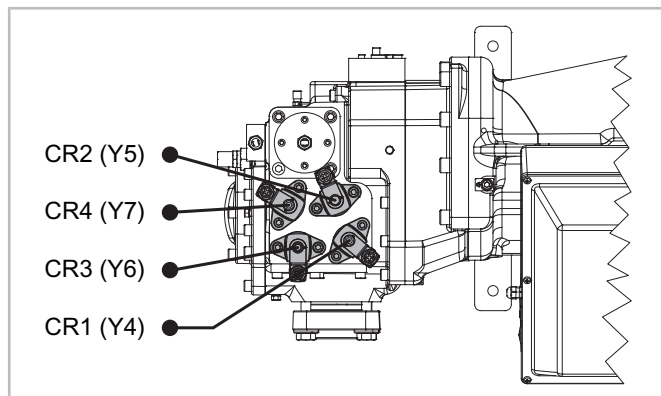


Abb. 5: HS.85: Anordnung der Magnetventile

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	⊙
CAP min 25% ① ↓	○	○	⊙	○
CAP ⇔	○	○	○	○

Tab. 2: Stufenlose Leistungsregelung (CR) im Bereich 100% .. 25%

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	⊙
CAP min 50% ↓	○	⊙	○	○
CAP ⇔	○	○	○	○

Tab. 3: Stufenlose Leistungsregelung (CR) im Bereich 100% .. 50%

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP 25% ①	○	○	●	◐
CAP 50%	○	●	○	◐
CAP 75%	●	○	○	◐
CAP 100%	○	○	○	◐

Tab. 4: 4-stufige Leistungsregelung (CR)

CAP	Kälteleistung
CAP ↑	Kälteleistung erhöhen
CAP ↓	Kälteleistung verringern
CAP ⇔	Kälteleistung konstant
○	Magnetventil stromlos
●	Magnetventil unter Spannung
⊙	Magnetventil pulsierend
◐	Magnetventil intermittierend (10 s an / 10 s aus)
①	25%-Stufe nur: bei Verdichteranlauf (Anlaufentlastung) und bei K-Modellen im Bereich kleiner Druckverhältnisse (siehe Einsatzgrenzen SP-110)

Tab. 5: Legende

Leistungsstufen 75%/50%/25% sind Nominalwerte. Reale Restleistungen sind abhängig von Betriebsbedingungen und Verdichterausführung. Daten können mit der BITZER Software ermittelt werden.



#### Information

Bei Teillast sind die Anwendungsbereiche eingeschränkt! Siehe Handbuch SH-110 oder BITZER Software.

#### 4.5 HS.95: Leistungsregelung (CR) und Anlaufentlastung (SU)

Die HS.95-Verdichter sind mit einer stufenlosen Leistungsregelung (Schiebersteuerung) ausgerüstet. Das Verdichtermodule steuert die Magnetventile an. Durch die angebundene Steuerungselektronik lassen sich bei Bedarf zusätzlich bestimmte Teillastpunkte (in Abhängigkeit der Einsatzgrenzen) gezielt anfahren. Detaillierte Ausführungen zur Ansteuerung der Leistungsregelung siehe Technische Information ST-150.



##### Information

Zur Anlaufentlastung stellt das Verdichtermodule den Leistungsschieber auf minimales Fördervolumen. Hierfür muss in der Anlagenregelung eine Zeit von ca. 5 min vorgesehen werden.

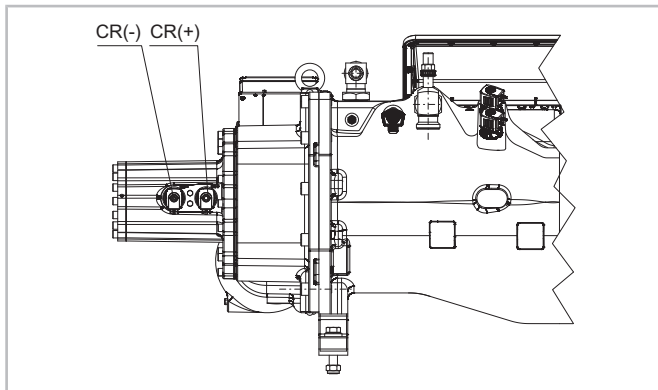


Abb. 6: HS.95: Anordnung der Magnetventile



#### 4.6 Anschlüsse und Maßzeichnungen

Legende der Anschlusspositionen, siehe Tabelle 6, Seite 39.

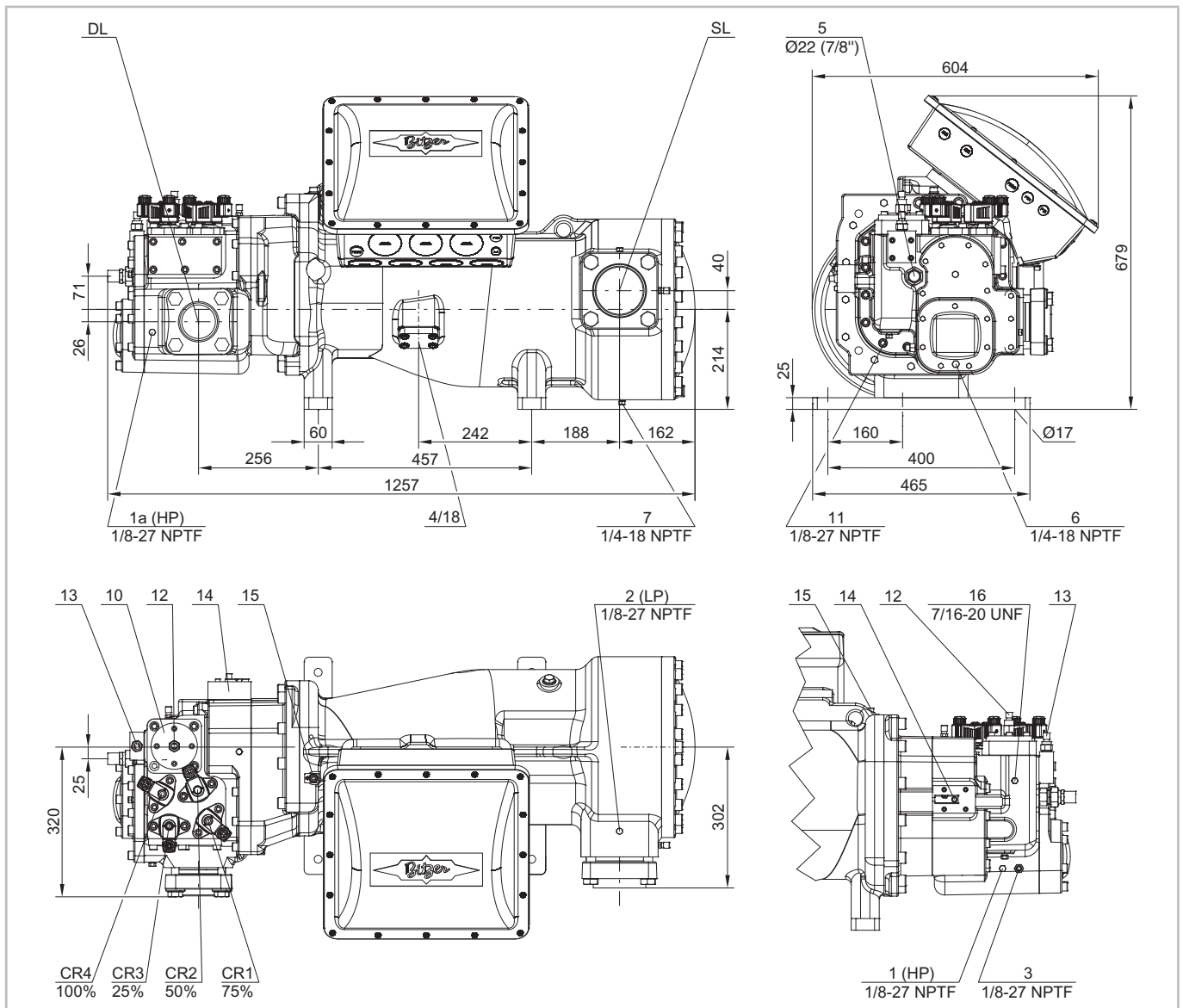


Abb. 7: Maßzeichnung HS.8551 .. HS.8571

Legende der Anschlusspositionen, siehe Tabelle 6, Seite 39.

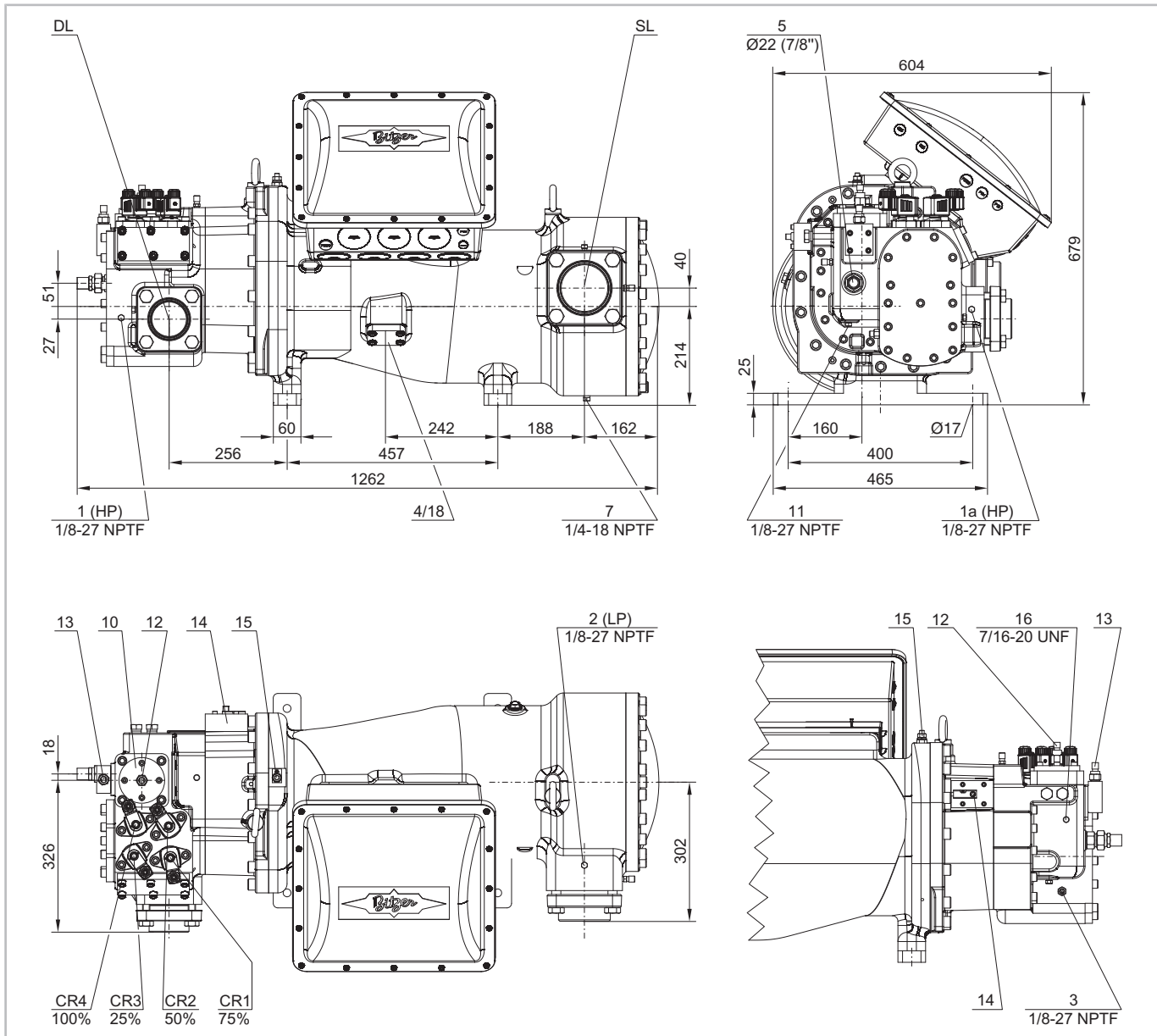


Abb. 8: Maßzeichnung HS.8581 und HS.8591

Legende der Anschlusspositionen, siehe Tabelle 6, Seite 39.

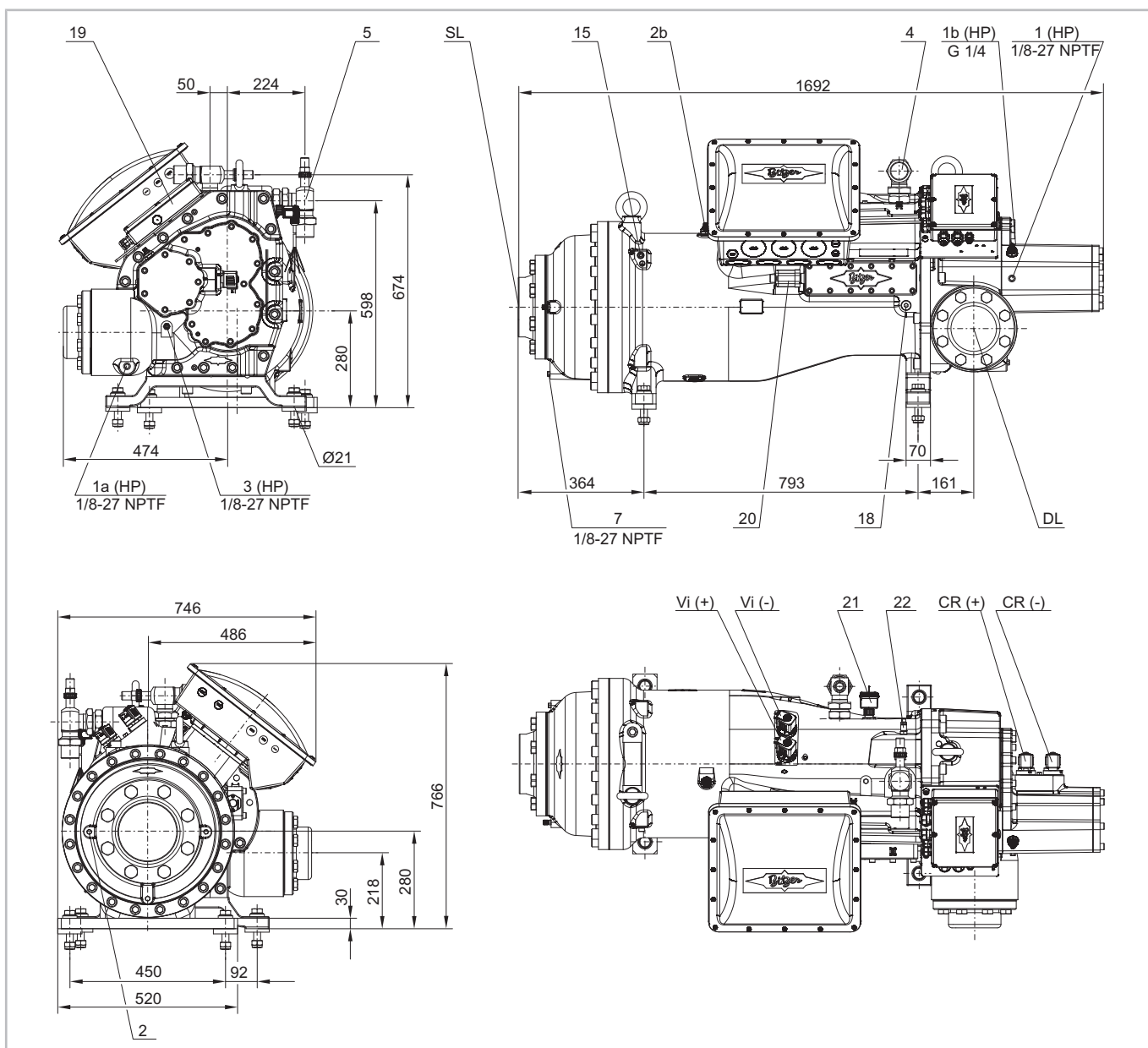


Abb. 9: Maßzeichnung HS.9593 und HS.95103

Anschlusspositionen	
1	Hochdruckanschluss (HP)
1a	Zusätzlicher Hochdruckanschluss (HP) (für Druckmessung nicht geeignet!)
1b	Anschluss für Hochdruckmessumformer (HP)
2	Niederdruckanschluss (LP)
2a	Zusätzlicher Niederdruckanschluss (LP)
2b	Anschluss für Niederdruckmessumformer (LP)
3	Anschluss für Druckgastemperaturfühler (HP)
4	Anschluss für Economiser (ECO)

Anschlusspositionen	
	HS.85: ECO-Ventil mit Anschlussleitung (Option)
	OS.85, OS.95, HS.95: ECO-Ventil (Option)
5	Anschluss/Ventil für Öleinspritzung
6	Öldruckanschluss
	HS.85 und OS.85: Ölablass (Verdichtergehäuse)
7	Ölablass (Motorgehäuse)
7a	Ölablass (Sauggasfilter)
7b	Ölablass aus Wellenabdichtung (Wartungsanschluss)

Anschlusspositionen	
7c	Ölablaufschlauch (Wellenabdichtung)
8	Gewindebohrung für Fußbefestigung
9	Gewindebohrung für Rohrhalterung (ECO- und LI-Leitung)
10	Wartungsanschluss für Ölfilter
11	Ölablass (Ölfilter)
12	Überwachung des Ölstopppventils OS.85: Überwachung von Drehrichtung und Ölstopppventil
13	Ölfilterüberwachung
14	Öldurchflusswächter
15	Erdungsschraube für Gehäuse
16	Druckablass (Ölfilterkammer)
17	Wartungsanschluss für Wellenabdichtung
18	Kältemitteleinspritzung (LI)
19	Verdichtermodul
20	Schieberpositionserkennung
21	Ölniveauwächter
22	Öldruckmessumformer
SL	Sauggasleitung
DL	Druckgasleitung

Tab. 6: Anschlusspositionen

Maßangaben (falls angegeben) können Toleranzen entsprechend EN ISO13920-B aufweisen.

Legende gilt für alle offenen und halbhermetischen BITZER Schraubenverdichter und enthält Anschlusspositionen, die nicht in jeder Verdichterserie vorkommen.

## 5 Elektrischer Anschluss

Verdichter und elektrisches Zubehör entsprechen der EU-Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU.

Netzanschluss, Schutzleiter und weitere Kabel gemäß Beschreibung anschließen, siehe Technische Information ST-150. EN60204-1, die Sicherheitsnormenreihe IEC60364 und nationale Schutzbestimmungen berücksichtigen.



### HINWEIS

Gefahr von Kurzschluss durch Kondenswasser im Anschlusskasten!  
Nur genormte Kabeldurchführungen verwenden.  
Auf gute Abdichtung bei der Montage achten.



### HINWEIS

Gefahr von Motorschäden!  
Falscher elektrischer Anschluss oder Betrieb des Verdichters mit falscher Spannung oder Frequenz können zu Überlastung des Motors führen.  
Angaben auf dem Typschild beachten.  
Anschlüsse korrekt ausführen und auf festen Sitz prüfen.



### GEFAHR

Elektrostatische Entladung mit hoher Spannung möglich.  
Gefahr von elektrischem Schlag!  
Verdichtergehäuse zusätzlich erden!



### Anschlusskasten beheizen

Für kritische Anwendungen (Tiefkühlanwendungen) und insbesondere bei hoher Luftfeuchtigkeit kann eine Beheizung des Anschlusskastens notwendig werden. Eine Heizung kann dafür als Zubehör nachgerüstet werden.

### Stromdurchführungsplatte und Bolzen beschichten

Bei Tiefkühlung mit geringer Sauggasüberhitzung kann es zu starker Bereifung der Motorseite und teilweise auch des Anschlusskastens kommen. Um in solchen Fällen Spannungsüberschläge durch Kondenswasser zu vermeiden, empfiehlt sich eine Beschichtung der Stromdurchführungsplatte und der Bolzen mit Kontaktfett (z. B. Shell Vaseline 8401, Kontaktfett 6432 oder gleichwertig).

## 5.1 Netzanschlüsse

Bei der Dimensionierung von Motorschützen, Zuleitungen und Sicherungen:

- Maximalen Betriebsstrom bzw. maximale Leistungsaufnahme des Motors zugrunde legen.
- Schütze nach Gebrauchskategorie AC3 wählen.
- Überstromrelais auf maximalen Betriebsstrom des Verdichters auslegen.

## 5.2 Motorausführung

### Teilwicklungsmotor (Part Winding)

Die Verdichter der HS.85-Serie sind standardmäßig mit Teilwicklungsmotoren (Part Winding "PW") in  $\Delta/\Delta\Delta$ -Schaltung ausgerüstet.

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

Anschlüsse korrekt ausführen! Vertauschte Anordnung der elektrischen Anschlüsse führt zu gegenläufigen oder im Phasenwinkel verschobenen Drehfeldern und dadurch zu Blockierung des Motors!

Wicklungsteilung 50%/50%.

Motorschützauslegung:

1. Schütz (PW 1): 60% des max. Betriebsstroms.
2. Schütz (PW 2): 60% des max. Betriebsstroms.

### Stern-Dreieck-Motor

Die Verdichter der HS.95-Serie sind mit Stern-Dreieck-Motoren ausgerüstet.

Die Ansteuerung der Schütze und die Zeitverzögerung vom Einschalten des Verdichters bis zum Umschalten von Stern- auf Dreieck-Betrieb ist in der Verdichterelektronik (CM-SW-01) integriert.

Anschlüsse korrekt ausführen!

Vertauschte Anordnung der elektrischen Anschlüsse führt zu Kurzschluss!

Netz- und Dreieck-Schütz auf jeweils mindestens 60%, den Sternschütz auf 33% des max. Betriebsstroms bemessen.

### 5.3 Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung)

Die Verdichter wurden bereits im Werk einer Hochspannungsprüfung entsprechend EN12693 bzw. entsprechend UL984 bzw. UL60335-2-34 bei UL-Ausführung unterzogen.



#### HINWEIS

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

Eine erneute Hochspannungsprüfung darf nur mit max. 1000 V  $\sim$  durchgeführt werden.

### 5.4 Schutzgeräte

Alle aufgeführten Schutzfunktionen werden bei den HS.95-Verdichtern durch das Verdichtermodule CM-SW-01 übernommen oder daran angeschlossen (OLC-D1-S, HP, LP etc.). Informationen zu allen Anschlüssen am Verdichtermodule siehe Technische Information ST-150.



#### WARNUNG

Gefahr von elektrischem Schlag!  
Vor Arbeiten im Anschlusskasten des Verdichters: Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern!  
Vor Wiedereinschalten Anschlusskasten des Verdichters schließen!



#### HINWEIS

Ausfall des Schutzgeräts und des Motors durch fehlerhaften Anschluss und/oder Fehlbedienung möglich!

Anschlüsse gemäß Prinzipschaltbildern korrekt ausführen und auf festen Sitz prüfen.

Kabel und Klemmen des PTC-Messkreises dürfen nicht mit Steuer- oder Betriebsspannung in Berührung kommen!



#### HINWEIS

Beschädigung oder Ausfall des Verdichtermodule möglich!

An die Klemmen von CN7 bis CN12 keine Spannung anlegen – auch nicht zum Prüfen!

An die Klemmen von CN13 maximal 10 V anlegen!

An die Klemme 3 von CN14 maximal 24 V, an die anderen Klemmen keine Spannung anlegen!

#### 5.4.1 SE-E1

Dieses Schutzgerät ist serienmäßig im Anschlusskasten aller HS.53 .. HS.85-Verdichter und CSH-, CSW-Verdichter fest eingebaut. Die Kabel für die Überwachung von Motor- und Öltemperatur sowie von Drehrichtung und Phasenausfall sind im Auslieferungszustand an der Stromdurchführungsplatte angeschlossen. Weitere Anschlüsse gemäß Prinzipschaltbild im Anschlusskasten, Handbuch SH-170 und Technischer Information ST-120.

Überwachungsfunktionen:

- Temperaturüberwachung.
- Drehrichtungsüberwachung.
- Phasenausfallüberwachung.

#### 5.4.2 HS.85: Schutzgeräte für Betrieb mit FU

Für den Betrieb mit Frequenzumrichter (FU) und Softstarter (bei einer Rampenzeit kleiner 1 s) ist entweder das SE-i1 oder das SE-E2 erforderlich. Prinzipschaltbild für FU-Betrieb mit SE-i1 siehe Technische Information CT-110. Prinzipschaltbilder für FU-Betrieb mit SE-E2 siehe Technische Information ST-122.

### 5.4.3 Sicherheitseinrichtungen zur Druckbegrenzung (HP und LP)

- Sind erforderlich, um den Anwendungsbereich des Verdichters so abzusichern, dass keine unzulässigen Betriebsbedingungen auftreten können.
- Keinesfalls am Wartungsanschluss des Absperrventils anschließen!
- Ein- und Abschalt drücke entsprechend den Einsatzgrenzen einstellen und durch Test exakt prüfen.

#### Hoch- und Niederdruckschalter

Ein Druckbegrenzer und ein Sicherheitsdruckbegrenzer sind erforderlich, um den Anwendungsbereich des Verdichters so abzusichern, dass keine unzulässigen Betriebsbedingungen auftreten können.

- HS.85: Anschluss des Hochdruckschalters an Position 1 (HP), Anschluss des Niederdruckschalters an Position 2 (LP) siehe Kapitel Anschlüsse und Maßzeichnungen, Seite 37.
- HS.95: Anschluss des Hochdruckschalters an Position 1 (HP). Einbau eines Niederdruckschalters ist je nach örtlichen Vorschriften nicht notwendig. Das Verdichtermodule ist mit einer automatischen Niederdruckabschaltfunktion ausgestattet.

### 5.4.4 Überwachung des Ölkreislaufs HS.85

#### Integriertes Ölmanagementsystem HS.85



#### HINWEIS

Ölmangel führt zu starker Temperaturerhöhung. Gefahr von Verdichterschaden!

Die HS.85-Verdichterserie ist mit einem integrierten Ölmanagementsystem ausgerüstet. Dadurch erübrigt sich der Einbau entsprechender Zusatz- und Sicherheitskomponenten in der Ölleitung zum Verdichter (Ölfiler, Öldurchflusswächter, Magnetventil). Dies reduziert die Anzahl von Lötstellen in der Ölleitung und damit auch die Gefahr von Leckagen. Außerdem vereinfacht sich der Anlagenaufbau. Das System umfasst:

- Überwachung der Ölversorgung.
- Ölstoppventil- / Drehrichtungsüberwachung.
- Ölfilerüberwachung.

Anschlüsse siehe Abbildung 10, Seite 42

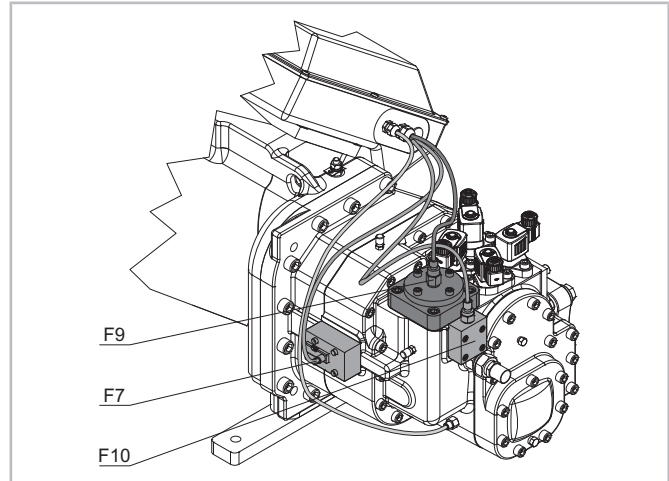


Abb. 10: HS.85: Anschlüsse für integriertes Ölmanagementsystem

F7	Überwachung Ölversorgung
F9	Ölstoppventil-/ Drehrichtungsüberwachung
F10	Ölfilerüberwachung

Der Ölniveauwächter und der Ölthermostat werden separat geliefert. Einbauposition siehe Abbildung 11, Seite 42.

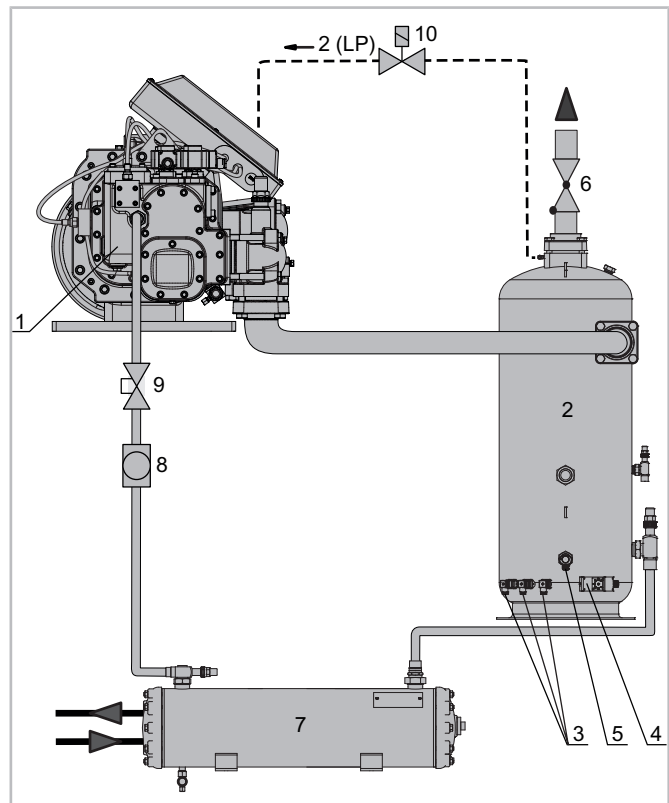


Abb. 11: Ölkreislauf (Beispiel zeigt HS.85)

1	Verdichter	2	Ölabscheider
3	Ölheizung	4	Ölthermostat



5	Ölniveauwächter	6	Rückschlagventil
7	Ölkühler (bei Bedarf)	8	Schauglas
9	Wartungsventil (oder Rotalockventil am Verdichter (Zubehör))	10	Magnetventil (Stillstands-Bypass, bei Bedarf)

### Opto-elektronische Ölniveauüberwachung OLC-D1-S

Das OLC-D1-S ist ein opto-elektronischer Sensor, der das Ölniveau berührungslos mit Infrarotlicht überwacht. Je nach Montageposition und elektrischem Anschluss ist mit dem gleichen Gerät die Überwachung des minimalen und des maximalen Ölniveaus möglich.

Das Überwachungsgerät besteht aus zwei Teilen: einer Prismaeinheit und einer opto-elektronischen Einheit.

- Die Prismaeinheit – ein Glaskegel wird direkt in das Verdichtergehäuse montiert.
- Die opto-elektronische Einheit wird als OLC-D1 bezeichnet. Sie steht nicht in direkter Verbindung mit dem Kältemittelkreislauf. Sie wird in die Prismaeinheit eingeschraubt und in die Steuerungslogik der Anlage integriert. Ein externes Steuergerät ist nicht erforderlich.

### Vorgerüstete Auslieferung

Wenn die Prismaeinheit des OLC-D1-S vormontiert bestellt wurde, ist der Verdichter als Ganzes im Werk auf Druckfestigkeit und Dichtheit geprüft worden. In diesem Fall muss nur noch die opto-elektronische Einheit eingeschraubt und elektrisch angeschlossen werden (siehe dazu Technische Information ST-130). Die nachträgliche Prüfung auf Dichtheit ist in diesem Fall nicht erforderlich.

Bei Nachrüstung müssen sowohl die Prisma- als auch die elektronische Einheit montiert werden. Detaillierte Beschreibung zur Montage siehe Technische Information ST-130.

### Ölabscheider

Ölheizung in den Ölabscheider einbauen und gemäß Prinzipschaltbild anschließen. Die Ölheizung verhindert bei längeren Stillstandszeiten eine übermäßige Kältemittelanreicherung im Öl und damit Viskositätsminderung. Sie muss im Stillstand des Verdichters eingeschaltet sein.

Ölabscheider isolieren:

- bei Betrieb bei niedrigen Umgebungstemperaturen oder

- mit hohen Temperaturen auf der Hochdruckseite während des Stillstands (z.B. Wärmepumpen).

### Ölheizung

Die Ölheizung gewährleistet die Schmierfähigkeit des Öls auch nach längeren Stillstandszeiten. Sie verhindert stärkere Kältemittelanreicherung im Öl und damit Viskositätsminderung.

Die Ölheizung muss im Stillstand des Verdichters betrieben werden bei

- Außenaufstellung des Verdichters,
- langen Stillstandszeiten,
- großer Kältemittelfüllmenge,
- Gefahr von Kältemittelkondensation in den Verdichtern.

### 5.4.5 Überwachung des Ölkreislaufs HS.95

#### Externes Ölmanagementsystem

Optimiertes, externes Ölmanagementsystem, bestehend aus:

- Ölfilter
- Ölmagnetventil
- Opto-elektronische Ölniveauüberwachung (siehe Kapitel Opto-elektronische Ölniveauüberwachung OLC-D1-S, Seite 43) – am Verdichtermodule angeschlossen.
- Öldruckmessumformer – am Verdichtermodule angeschlossen.

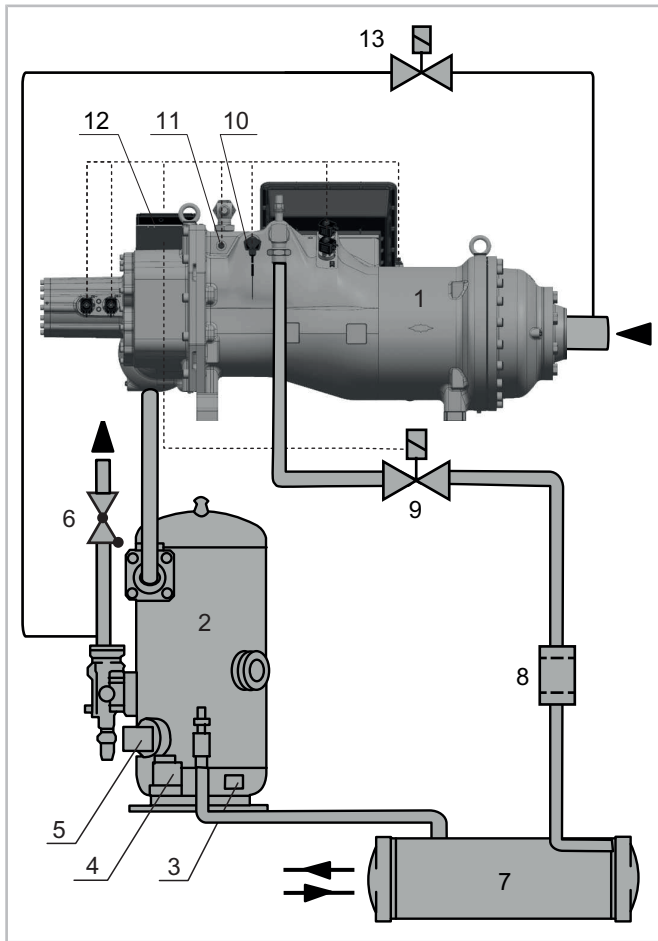


Abb. 12: Schema externer Ölkreislauf HS.95

1	Verdichter	2	Ölabscheider
3	Ölheizung	4	Ölthermostat
5	Ölniveauwächter	6	Rückschlagventil
7	Ölkühler (bei Bedarf)	8	Ölfilter
9	Magnetventil	10	Opto-elektronische Ölniveauüberwachung (OLC-D1-S)
11	Öldruckmessumformer	12	Verdichtermodule
13	Magnetventil (Stillstands-Bypass)	----	Mit Verdichtermodule verkabelt

## 5.5 Verdichtermodule CM-SW-01

### Standard bei allen HS.95-Verdichtern

Das Verdichtermodule integriert die gesamte elektronische Peripherie des Verdichters: Es erlaubt die Überwachung der wesentlichen Betriebsparameter des Verdichters: Motor- und Druckgastemperatur, Phasen- und Drehrichtungsüberwachung, Ölversorgung und die Einsatzgrenzen und schützt so den Verdichter vor Betrieb

bei kritischen Bedingungen. Weitere Informationen siehe Technische Information ST-150.

Folgende Bauteile sind im Auslieferungszustand vollständig vorgerüstet:

- Schieberpositionserkennung.
- Magnetventile für Leistungsregelung und  $V_i$ .
- Nieder- und Hochdruckmessumformer.
- Ölniveauüberwachung (OLC-D1-S).
- Druckgastemperaturfühler.
- Öldruckmessumformer.
- Motortemperaturüberwachung.
- Phasenüberwachung.
- Drehrichtungsüberwachung.

Eingriffe an diesen Bauteilen und ihrer Verkabelung sind nicht notwendig und sollten keinesfalls ohne Rücksprache mit BITZER ausgeführt werden.

Das Verdichtermodule liefert geräteintern die Spannungsversorgung für die Peripheriegeräte (Magnetventile, Ölüberwachung und Schieberpositionserkennung) und für die Klemmleisten CN7 bis CN12.

Informationen zu allen Anschlüssen siehe Technische Information ST-150.

## 6 In Betrieb nehmen

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



### GEFAHR

Explosionsgefahr!

Verdichter keinesfalls mit Sauerstoff ( $O_2$ ) oder anderen technischen Gasen abpressen!



### WARNUNG

Berstgefahr!

Kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze bei Überdruck möglich!

Dem Prüfmedium ( $N_2$  oder Luft) kein Kältemittel beimischen (z. B. als Leckindikator).

Umweltbelastung bei Leckage und beim Ablassen!





### HINWEIS

Gefahr von Öloxidation!  
Druckfestigkeit und Dichtheit der gesamten Anlage bevorzugt mit getrocknetem Stickstoff (N<sub>2</sub>) prüfen.  
Bei Verwendung von getrockneter Luft: Verdichter aus dem Kreislauf nehmen – Absperrventile unbedingt geschlossen halten.

## 6.1 Druckfestigkeit prüfen

Kältekreislauf (Baugruppe) entsprechend EN378-2 prüfen (oder gültigen äquivalenten Sicherheitsnormen). Der Verdichter wurde bereits im Werk einer Prüfung auf Druckfestigkeit unterzogen. Eine Dichtheitsprüfung ist deshalb ausreichend, siehe Kapitel Dichtheit prüfen, Seite 45. Wenn dennoch die gesamte Baugruppe auf Druckfestigkeit geprüft wird:



### GEFAHR

Berstgefahr durch zu hohen Druck!  
Prüfdruck darf die maximal zulässigen Drücke nicht überschreiten!  
Prüfdruck: 1,1-facher Druck des maximal zulässigen Betriebsdrucks (siehe Typschild). Dabei Hoch- und Niederdruckseite unterscheiden!

## 6.2 Dichtheit prüfen

Kältekreislauf (Baugruppe) als Ganzes oder in Teilen auf Dichtheit prüfen – entsprechend EN378-2 (oder gültigen äquivalenten Sicherheitsnormen). Dazu vorzugsweise mit getrocknetem Stickstoff einen Überdruck erzeugen.

Prüfdrücke und Sicherheitshinweis beachten, siehe Kapitel Druckfestigkeit prüfen, Seite 45.

## 6.3 Evakuieren

- Ölheizung einschalten.
- Vorhandene Absperr- und Magnetventile öffnen.
- Die gesamte Anlage 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.



### HINWEIS

Gefahr von Motor- und Verdichterschaden!  
Verdichter nicht im Vakuum anlaufen lassen!  
Keine Spannung anlegen, auch nicht zum Prüfen!

## 6.4 Öl einfüllen

Ölsorte: siehe Kapitel Anwendungsbereiche, Seite 30.  
Hinweise im Handbuch SH-110 beachten.

Füllmenge: Betriebsfüllung von Ölabscheider und Ölkühler (siehe Technische Daten im Handbuch SH-110) zuzüglich Volumen der Ölleitungen. Zusatzmenge für Ölzirkulation im Kältekreislauf ca. 1..2% der Kältemittelfüllung; bei Anlagen mit überfluteten Verdampfern ggf. höherer Anteil.

Öl vor dem Evakuieren direkt in den Ölabscheider und Ölkühler einfüllen. Kein Öl direkt in den Verdichter füllen! Absperrventile von Abscheider / Kühler öffnen. Wartungsventil (siehe Abbildung 11, Seite 42) in Öleinspritzleitung schließen! Der Füllstand im Ölabscheider sollte im Bereich des Schauglases liegen. Zusätzliche Füllung bei Anlagen mit überfluteten Verdampfern dem Kältemittel direkt beimischen.

## 6.5 Kältemittel einfüllen

Nur zulässige Kältemittel einfüllen, siehe Anwendungsbereiche.



### GEFAHR

Berstgefahr von Bauteilen und Rohrleitungen durch hydraulischen Überdruck bei Flüssigkeitseinspeisung.  
Schwere Verletzungen möglich.  
Überfüllung der Anlage mit Kältemittel unbedingt vermeiden!



### WARNUNG

Berstgefahr des Verdichters durch gefälschte Kältemittel!  
Schwere Verletzungen möglich!  
Kältemittel nur von renommierten Herstellern und seriösen Vertriebspartnern beziehen!



### HINWEIS

Gefahr von Nassbetrieb bei Flüssigkeitseinspeisung!  
Äußerst fein dosieren!  
Druckgastemperatur mindestens 20 K über Verflüssigungstemperatur halten.

- Bevor Kältemittel eingefüllt wird:
- Verdichter nicht einschalten!
- Ölheizung einschalten.
- Ölniveau im Verdichter prüfen.
- Flüssiges Kältemittel direkt in den Verflüssiger bzw. Sammler füllen, bei Anlagen mit überflutetem Verdampfer evtl. auch in den Verdampfer.

- Gemische dem Füllzylinder als blasenfreie Flüssigkeit entnehmen.
- Nach Inbetriebnahme kann es notwendig werden, Kältemittel zu ergänzen: Bei laufendem Verdichter Kältemittel auf der Saugseite einfüllen, am besten am Verdampfeintritt. Gemische dabei dem Füllzylinder als blasenfreie Flüssigkeit entnehmen.

## 6.6 Vor dem Verdichteranlauf prüfen

- Ölniveau im Ölabscheider (im Schauglasbereich).
- Öltemperatur im Ölabscheider (ca. 15 .. 20 K über Umgebungstemperatur).
- Einstellung und Funktion der Sicherheits- und Schutzeinrichtungen.
- Sollwerte der Zeitrelais.
- Abschalt drücke der Hoch- und Niederdruckwächter.
- Abschalt drücke der Druckschalter. Einstellung protokollieren.
- Prüfen ob die Absperrventile in der Öleinspritzleitung geöffnet sind.



### HINWEIS

Den Verdichter nicht anlaufen lassen, falls er durch Fehlbedienung mit Öl überflutet wurde! Er muss unbedingt entleert werden! Beschädigung innerer Bauteile möglich. Absperrventile schließen, Verdichter auf drucklosen Zustand bringen und Öl durch Ablassstopfen am Verdichter entleeren.

## Bei Verdichteraustausch

Es befindet sich bereits Öl im Kreislauf. Deshalb kann es erforderlich sein, einen Teil der Ölfüllung abzulassen.



### HINWEIS

Bei größeren Ölmengen im Kältekreislauf: Gefahr von Flüssigkeitsschlägen beim Verdichteranlauf! Ölniveau innerhalb markiertem Schauglasbereich halten!

- Filter für bidirektionalen Betrieb mit innerem und äußerem Metallstützgewebe einsetzen.
- Nach einigen Betriebsstunden: Öl und ReinigungsfILTER austauschen.
- Vorgang ggf. wiederholen, Ölwechsel.

## 6.7 Verdichteranlauf

### 6.7.1 Schmierung / Ölkontrolle

- Schmierung des Verdichters unmittelbar nach dem Verdichteranlauf prüfen.

Das Ölniveau muss im Bereich der beiden Schaugläser sichtbar sein.

- Ölniveau innerhalb der ersten Betriebsstunden wiederholt überprüfen!

In der Anlaufphase kann sich Ölschaum bilden, der sich aber bei stabilen Betriebszuständen abschwächen sollte. Sonst besteht der Verdacht auf hohen Flüssigkeitsanteil im Sauggas.



### HINWEIS

Gefahr von Nassbetrieb! Druckgastemperatur deutlich über Verflüssigungstemperatur halten: mindestens 20 K. Mindestens 30 K bei R407A, R407F und R22.



### HINWEIS

Gefahr von Verdichterausfall durch Flüssigkeitsschläge! Bevor größere Ölmengen nachgefüllt werden: Ölrückführung prüfen!

HS.85: Wenn in der Anlaufphase das Ölüberwachungssystem (F7, siehe Abbildung 10, Seite 42) oder nach Ablauf der Verzögerungszeit (120 s) der Ölniveauwächter anspricht, deutet dies auf akuten Schmierungsman gel hin. Mögliche Ursachen sind zu geringe Druckdifferenz oder zu hoher Kältemittelanteil im Öl. Sauggasüberhitzung kontrollieren.

### 6.7.2 Anlauf

Erneuter Anlauf, dabei Saugabsperrentil langsam öffnen und Schauglas in Öleinspritzleitung beobachten. Falls innerhalb von 5 s kein Ölfluss erkennbar ist, sofort abschalten. Ölversorgung überprüfen!

### 6.7.3 Hoch- und Niederdruckschalter einstellen (HP + LP)

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

### 6.7.4 Verflüssigerdruckregelung einstellen

- Verflüssigerdruck so regeln, dass die Mindestdruckdifferenz innerhalb von 20 s nach dem Verdichteranlauf erreicht wird.

- Schnelle Druckabsenkung durch fein abgestufte Druckregelung vermeiden.

### 6.7.5 Schwingungen und Frequenzen

Die Anlage sehr sorgfältig auf abnormale Schwingungen prüfen, insbesondere Rohrleitungen und Kapillarrohre. Wenn starke Schwingungen auftreten, mechanische Vorkehrungen treffen: beispielsweise Rohrschellen anbringen oder Schwingungsdämpfer einbauen.



#### HINWEIS

Rohrbrüche und Leckagen an Verdichter und Anlagenbauteilen möglich!  
Starke Schwingungen vermeiden!

### 6.7.6 Betriebsdaten überprüfen

- Verdampfungstemperatur
- Sauggastemperatur
- Verflüssigungstemperatur
- Druckgastemperatur
  - min. 20 K über Verflüssigungstemperatur
  - min. 30 K über Verflüssigungstemperatur bei R407C, R407F und R22
  - max. 100°C außen an der Druckgasleitung
- Öltemperatur: siehe Kapitel Anwendungsbereiche, Seite 30
- Schalzhäufigkeit
- Stromwerte
- Spannung
- Datenprotokoll anlegen.

Einsatzgrenzen siehe BITZER Software, Handbuch SH-110 und Prospekte SP-110 bzw. SP-120.

### 6.7.7 Anforderungen an Steuerungslogik



#### HINWEIS

Gefahr von Motorausfall!  
Unbedingt vorgegebene Anforderungen durch entsprechende Steuerungslogik einhalten!

- Anzustrebende Mindestlaufzeit: 5 Minuten!
- Minimale Stillstandszeit:
  - 5 Minuten

Diese Zeit benötigt der Regelschieber um die optimale Anlaufposition zu erreichen.

  - 1 Minute

Nur wenn der Verdichter aus der 25%-CR-Stufe abgeschaltet wurde!

- Minimale Stillstandszeiten auch bei Wartungsarbeiten einhalten!
- Maximale Schalzhäufigkeit:
  - 6-8 Anläufe pro Stunde
- Umschaltzeit der Motorschütze:
  - Teilwicklung: 0,5 s
  - Stern-Dreieck: 1 bis 2 s

### 6.7.8 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!
  - Temperaturfühler an der Sauggasleitung korrekt positionieren und befestigen.
  - Wenn ein innerer Wärmeübertrager eingesetzt wird: Fühler wie üblich nach dem Verdampfer positionieren – keinesfalls nach dem Wärmeübertrager.
  - Ausreichend hohe Sauggasüberhitzung, dabei auch minimale Druckgastemperaturen 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 Flüssigkeitsunterkühler.
- Kältemittelverlagerung von der Hoch- zur Niederdruckseite oder in den Verdichter bei langen Stillstandszeiten vermeiden!
  - Ölheizung im Stillstand immer in Betrieb belassen. Dies gilt bei allen Anwendungen.

Bei Aufstellung in Bereichen niedriger Temperatur kann es notwendig werden, den Ölabscheider zu isolieren. Beim Anlauf des Verdichters sollte die Öltemperatur, unter dem Ölschauglas gemessen, 15 .. 20 K über der Umgebungstemperatur liegen.

  - Automatische Sequenzumschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittelkreisläufen (etwa alle 2 Stunden).

- Zusätzliches Rückschlagventil in die Druckgasleitung einbauen, falls auch über lange Stillstandszeiten kein Temperatur- und Druckausgleich erreicht wird.
- Ggf. zeit- und druckabhängig gesteuerte Abpumpschaltung oder saugseitige Flüssigkeitsabscheider einbauen – insbesondere bei großen Kältemittelfüllmengen und/oder wenn der Verdampfer wärmer werden kann als die Sauggasleitung oder der Verdichter.
- Weitere Hinweise auch zur Rohrverlegung siehe Handbuch SH-110.

### **i Information**

Bei Kältemitteln mit niedrigem Isentropenexponent (z. B. R134a) kann sich ein Wärmeübertrager zwischen Sauggas- und Flüssigkeitsleitung positiv auf Betriebsweise und Leistungszahl der Anlage auswirken.  
Temperaturfühler des Expansionsventils wie oben beschrieben anordnen.

## **7 Betrieb**

### **7.1 Regelmäßige Prüfungen**

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

- Betriebsdaten, siehe Kapitel Betrieb, Seite 48.
- Ölversorgung, siehe Kapitel Betrieb, Seite 48.
- Schutzeinrichtungen und alle Teile zur Überwachung des Verdichters (Rückschlagventile, Druckgastemperaturwächter, Öldifferenzdruckschalter, Druckwächter etc.).
- Elektrische Kabelverbindungen und Verschraubungen auf festen Sitz prüfen.
- Schraubenanzugsmomente.
- Kältemittelfüllung prüfen.
- Dichtheitsprüfung.
- Datenprotokoll pflegen.

## **8 Wartung**

### **8.1 Ausbaufreiräume vorsehen**

Beim Einbau des Verdichters in die Anlage ausreichend große Ausbaufreiräume und Wartungsfreiräume einplanen:

- HS.95: für den Ausbau des Schieber-Wartungsdeckels beim Austausch der kompletten Schiebereinheit mindestens 70 mm für das Herausdrehen der Schrauben nach vorne vorsehen!
- HS.85: für den Wechsel des internen Ölfilters vor der Ölfilterkammer (siehe Abbildung 13, Seite 49).

### **8.2 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.

### **8.3 Integriertes Rückschlagventil**

Wenn das Rückschlagventil defekt oder verschmutzt ist, läuft der Verdichter nach dem Abschalten einige Zeit rückwärts. Dann muss das Ventil ausgetauscht werden.

Empfohlenes Austauschintervall: 20.000 .. 40.000 h.



#### **WARNUNG**

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

### **8.4 Ölstoppventil**

Bei Schaden oder Verschmutzung kann der Verdichter bei längerem Stillstand mit Öl gefüllt werden.

HS.85: integriert am Verdichter als Teil des Ölmanagementsystems.

HS.95: externes Magnetventil.



#### **WARNUNG**

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

## 8.5 Ölfilter

HS.85: Ölfilter ist im Verdichter integriert und werkseitig montiert.

HS.95: Ölfilter ist optional verfügbar und wird extern eingebaut (ohne integrierte Druckabfallkontrolle).

### HS.85: Internen Ölfilter wechseln (siehe Abbildung 13, Seite 49)

Ein erster Filterwechsel empfiehlt sich nach 50 .. 100 Betriebsstunden. Bei Betrieb wird der Verschmutzungsgrad permanent durch die Ölfilterüberwachung kontrolliert. Wenn die Signallampe der Ölfilterüberwachung (F10, siehe Abbildung 10, Seite 42) leuchtet, muss der Ölfilter auf Verschmutzung geprüft und bei Bedarf gewechselt werden.



#### WARNUNG

Verdichter steht unter Druck!  
Schwere Verletzungen möglich.



Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!  
Schutzbrille tragen!



#### WARNUNG

Ölfilterkammer und Verdichter sind voneinander unabhängige Druckräume!



Schwere Verletzungen möglich.

Bei Wartungsarbeiten Verdichter und Ölfilterkammer separat auf drucklosen Zustand bringen!

Schutzbrille tragen!

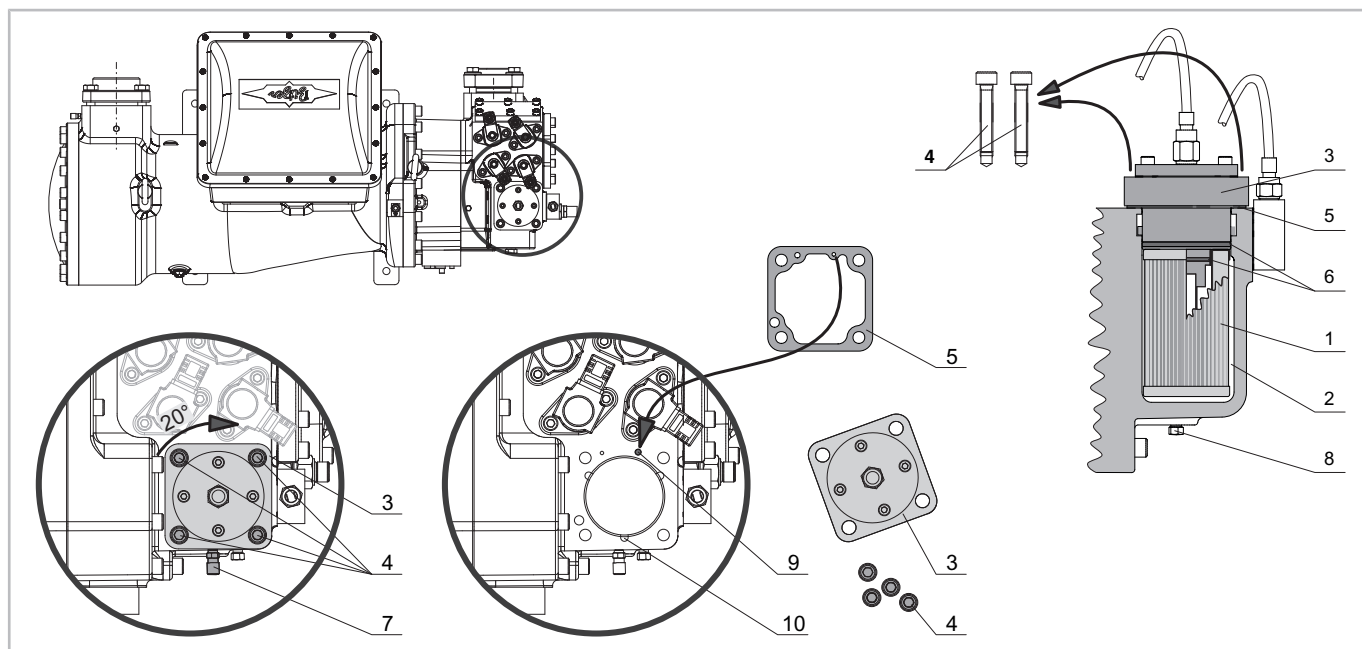


Abb. 13: HS.85: Ölfilter wechseln

1	Ölfilter	2	Ölfilterkammer
3	Flansch am Wartungsanschluss des Ölfilters	4	Schraube (4 x M12)
5	Flanschdichtung	6	O-Ring
7	Druckablass Ölfilterkammer	8	Ölablass Ölfilter
9	Positionsstift	10	Nut

### Wechsel des Ölfilters

- Wartungsventil in der Öleinspritzleitung (9) schließen.
- ECO-Ventil schließen.
- Sauggas- und Druckgasleitung absperren.

- Verdichter auf drucklosen Zustand bringen.
- Die Ölfilterkammer (2) separat auf drucklosen Zustand bringen! Dazu Öl und Kältemittel aus der Ölfilterkammer (2) am Druckablass (7) entleeren.
- Öl am Ölablass (8) entleeren.
- Die vier Schrauben (4) am Flansch (3) des Wartungsanschlusses für den Ölfilter lösen. Flansch 15 mm nach oben ziehen und um 20° im Uhrzeigersinn drehen. Gesamte Einheit nach oben herausziehen. Ölfilter (1) abnehmen.
- Ölfilterkammer reinigen.
- Flachdichtung (5) und O-Ringe (6) erneuern und neuen Ölfilter (1) aufstecken. Flachdichtung entsprechend Positionsstift (9) im Gehäuse auflegen.



- Gesamte Einheit in die drei Nuten (10) fixieren, 20° entgegen Uhrzeigersinn drehen und nach unten drücken. Dabei Positionsstift (9) in die dafür vorgesehene Bohrung an der Flanschunterseite fixieren.
- Die vier Schrauben (4) in den Flansch (3) einsetzen und kreuzweise anziehen (80 Nm).
- Verdichter und Ölfilterkammer evakuieren.

## 8.6 Ölwechsel

**HINWEIS**  
Verdichterschaden durch zersetztes Esteröl. Feuchtigkeit wird im Esteröl chemisch gebunden und kann durch Evakuieren nicht entfernt werden.  
Äußerst sorgsamer Umgang erforderlich: Lufteintritt in Anlage und Ölgebinde vermeiden. Nur originalverschlossene Ölgebinde verwenden!

**WARNUNG**  
Ölabscheider und Ölkühler stehen unter Druck! Schwere Verletzungen möglich.  
Ölabscheider und Ölkühler auf drucklosen Zustand bringen!  
Schutzbrille tragen!

Die aufgeführten Öle, siehe Kapitel Anwendungsbereiche, Seite 30, zeichnen sich durch einen besonders hohen Grad an Stabilität aus. Bei ordnungsgemäßer Montage bzw. Einsatz von saugseitigen Feinfiltern erübrigt sich deshalb im Regelfall ein Ölwechsel.

- Bei Verdichter- oder Motorschaden generell Säuretest durchführen.

Bei Bedarf Reinigungsmaßnahmen treffen:

- Säurebindenden Saugleitungsfilter (bi-direktional) einbauen und Öl wechseln.
- Anlage druckseitig an der höchsten Stelle in Recyclingbehälter entlüften.
- Nach einigen Betriebsstunden ggf. Filter und Öl erneut wechseln sowie Anlage entlüften.

Ölsorten siehe Kapitel Anwendungsbereiche, Seite 30

Altöl umweltgerecht entsorgen.

## 9 Außer Betrieb nehmen

### 9.1 Stillstand

Bis zur Demontage Ölheizung eingeschaltet lassen. Das verhindert erhöhte Kältemittelanreicherung im Öl.



#### WARNUNG

Gefahr von Kältemittelausdampfung aus dem Öl.



Je nach Kältemittel erhöhtes Risiko durch Entflammbarkeit!

Stillgelegte Verdichter oder Gebrauchtöl können noch relativ hohe Anteile an gelöstem Kältemittel enthalten.

Absperrventile am Verdichter schließen und Kältemittel absaugen!

### 9.2 Demontage des Verdichters



#### WARNUNG

Verdichter steht unter Druck!

Schwere Verletzungen möglich.

Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!

Schutzbrille tragen!



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

Verschraubungen oder Flansche an den Verdichterventilen lösen. Verdichter ggf. mit Hebezeug aus der Anlage ausbauen.

### 9.3 Verdichter entsorgen

Öl am Verdichter ablassen. Altöl umweltgerecht entsorgen! Verdichter reparieren lassen oder umweltgerecht entsorgen!

Bei Rücksendungen von Verdichtern, die mit brennbarem Kältemittel betrieben wurden, den Verdichter mit dem Symbol "Vorsicht brennbares Gas" kennzeichnen, da im Öl noch Kältemittel enthalten sein kann.

## 10 Anzugsmomente für Schraubverbindungen

Beim Montieren oder Austauschen von Teilen beachten:

- Gewinde sorgfältig reinigen.
- Dichtungen:
  - Ausschließlich neue Dichtungen verwenden!



- Metallträgerdichtungen keinesfalls einölen.
- Flachdichtungen dürfen leicht mit Öl benetzt werden.
- Stopfen mit Dichtband umwickeln oder mit flüssigem Dichtmittel beschichten.
- Zulässige Einschraubmethoden:
  - Mit kalibriertem Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment anziehen.
  - Mit pneumatisch angetriebenem Schlagschrauber anziehen und mit kalibriertem Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment nachziehen.
  - Mit elektronisch gesteuertem Winkelschrauber auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- Toleranz der Anzugsmomente:  $\pm 6\%$  des Nennwerts
- Flanschverbindungen über Kreuz und in mindestens 2 Schritten anziehen (50/100%). Alternativ können sie mit einem Mehrspindelwerkzeug in einem Schritt angezogen werden.

## 10.1 Normale Schraubverbindungen

Größe	Fall A	Fall B
M5	7 Nm	
M6	9 Nm	16 Nm
M8	23 Nm	40 Nm
M10	42 Nm	80 Nm
M12	80 Nm	125 Nm
M16	150 Nm	220 Nm
M20	220 Nm	220 Nm
M20 bei CS.105		400 Nm

Fall A: Schrauben ohne Flachdichtung, Festigkeitsklasse 8.8 oder 10.9

Fall B: Schrauben mit Flachdichtung oder Metallträgerdichtung, Festigkeitsklasse 10.9

## 10.2 Spezielle Schraubverbindungen

### Verschlussstopfen ohne Dichtung

Größe	Messing	Stahl
1/8-27 NPTF	35 .. 40 Nm	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	50 .. 55 Nm	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	85 .. 90 Nm	50 .. 55 Nm
1/2-14 NPTF	95 .. 100 Nm	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	120 .. 125 Nm	80 .. 85 Nm

### Verschlusschrauben oder -stopfen mit Aluminiumdichtung

Größe	
M10	30 Nm
M18 x 1,5	60 Nm
M20 x 1,5	70 Nm
M22 x 1,5	80 Nm
M26 x 1,5	110 Nm
M30 x 1,5	120 Nm
M48 x 1,5	300 Nm
G1/4	40 Nm
G1 1/4	180 Nm

### Verschlusschrauben oder -stopfen mit O-Ring

Größe	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm
M22 x 1,5	40 Nm
M52 x 1,5	100 Nm

### Verschlussmutter mit O-Ring

Gewinde	SW	
3/4-16 UNF	22	50 Nm
1-14 UNS	30	85 Nm
1 1/4-12 UNF	36	105 Nm
1 3/4-12 UN	50	150 Nm
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

Diese Verschlussmutter werden in der Regel für Rotalock-Verschraubungen verwendet.

SW: Schlüsselweite in mm

### Schrauben für Absperrventile und Gegenflansche

Größe	Fall C	Fall D
M10		50 Nm
M12	36 Nm	100 Nm
M16	98 Nm	150 Nm
M18	136 Nm	200 Nm
M20	175 Nm	200 Nm
M24		320 Nm

Fall C: Schrauben der Festigkeitsklasse 5.6

Fall D: Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8

Sie können auch für Schweißflansche eingesetzt werden.

### 10.3 Schaugläser

Beim Montieren oder Austauschen zusätzlich beachten:

- Schaugläser nur mit kalibriertem Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment anziehen. Keinesfalls einen Schlagschrauber verwenden.
- Flansche von Schaugläsern in mehreren Schritten auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- Schauglas vor und nach der Montage optisch prüfen.
- Geändertes Bauteil auf Dichtheit prüfen.

#### Schaugläser mit Dichtflansch

Schraubengröße	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

#### Schaugläser mit Überwurfmutter

Größe	SW	
1 3/4-12 UN	50	150 Nm
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

SW: Schlüsselweite in mm

#### Schraubschauglas

Größe	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm

### 10.4 Verschraubungen der elektrischen Kontakte im Anschlusskasten

Größe	
M4	2 Nm
M5	5 Nm
M6	6 Nm
M8	10 Nm
M10	20 Nm
M12	40 Nm ①
M16	40 Nm ①

①: mit Sicherungsscheibe

### 10.5 Schrauben im Innern des Verdichters

#### Gewindestifte an Wellenabdichtungen

Größe	
M5	3 .. 5 Nm
M6	5 .. 9 Nm
M8	10 Nm

#### Druckentlastungsventil

Größe	
3/4-14 NPTF	15 .. 20 Nm

Dieses Ventil bläst von der Druckseite (HP) auf die Saugseite (LP) im Innern des Verdichters ab, wenn der HP-Druck den maximal zulässigen Druck übersteigt.

## Содержание

<b>1 Введение .....</b>	<b>55</b>
1.1 Соблюдайте требования следующей технической документации .....	55
<b>2 Безопасность .....</b>	<b>55</b>
2.1 Специалисты, допускаемые к работе .....	55
2.2 Остаточная опасность .....	55
2.3 Указания по технике безопасности .....	55
2.3.1 Общие указания по технике безопасности .....	55
<b>3 Области применения .....</b>	<b>56</b>
3.1 Использование воспламеняющихся хладагентов группы безопасности A2L (например, R1234yf) ...	57
3.1.1 Требования к компрессорам и холодильным системам .....	57
3.1.2 Общие требования к эксплуатации .....	58
<b>4 Монтаж .....</b>	<b>58</b>
4.1 Транспортировка компрессора .....	58
4.2 Монтаж компрессора .....	58
4.2.1 Виброопоры .....	58
4.3 Присоединение трубопроводов .....	59
4.3.1 Присоединение трубопроводов .....	59
4.3.2 Запорные клапаны .....	59
4.3.3 Трубопроводы .....	59
4.4 HS.85: Регулирование производительности (CR) и разгрузка при пуске (SU) .....	61
4.5 HS.95: Регулирование производительности (CR) и разгрузка при пуске (SU) .....	62
4.6 Присоединения и чертежи с указанием размеров .....	63
<b>5 Электрическое подключение .....</b>	<b>66</b>
5.1 Основные подключения .....	66
5.2 Версия мотора .....	67
5.3 Испытание высоким напряжением (испытание эл. прочности изоляции) .....	67
5.4 Защитные устройства .....	67
5.4.1 SE-E1 .....	67
5.4.2 HS.85: Защитные устройства для работы с ПЧ .....	68
5.4.3 Защитные устройства для ограничения давления (HP и LP) .....	68
5.4.4 Система управления маслом HS.85 .....	68
5.4.5 Система управления маслом HS.95 .....	70
5.5 Модуль компрессора CM-SW-01 .....	70
<b>6 Ввод в эксплуатацию .....</b>	<b>71</b>
6.1 Испытание на прочность .....	71
6.2 Испытание на плотность .....	71
6.3 Вакуумирование .....	71
6.4 Заправка маслом .....	71
6.5 Заправка хладагентом .....	72
6.6 Проверки перед пуском .....	72
6.7 Запуск компрессора .....	72
6.7.1 Проверка уровня масла/ масляной системы .....	72
6.7.2 Запуск .....	73

6.7.3	Настройка реле высокого и низкого давления (HP + LP)	73
6.7.4	Настройка давления конденсации	73
6.7.5	Вибрации и частоты	73
6.7.6	Проверка рабочих параметров	73
6.7.7	Требования к логике управления	73
6.7.8	Особые указания для надежной эксплуатации компрессора и системы в целом	74
<b>7</b>	<b>Эксплуатация</b>	<b>74</b>
7.1	Регулярные проверки	74
<b>8</b>	<b>Обслуживание</b>	<b>75</b>
8.1	Обеспечение свободного пространства для демонтажа	75
8.2	Встроенный предохранительный клапан	75
8.3	Встроенный обратный клапан	75
8.4	Автоматический масляный клапан	75
8.5	Масляный фильтр	75
8.6	Замена масла	76
<b>9</b>	<b>Вывод из эксплуатации</b>	<b>77</b>
9.1	Простой	77
9.2	Демонтаж	77
9.3	Утилизация компрессора	77
<b>10</b>	<b>Моменты затяжки резьбовых соединений</b>	<b>77</b>
10.1	Нормальные резьбовые соединения	78
10.2	Специальные резьбовые соединения	78
10.3	Смотровые стекла	78
10.4	Резьбовые соединения эл. контактов в клеммной коробке	79
10.5	Винты внутри компрессора	79

## 1 Введение

Эти холодильные компрессоры предназначены для установки в холодильные машины согласно ЕС Machines Directive 2006/42/EC. Они могут быть введены в эксплуатацию только в том случае, если они были установлены в эти холодильные машины в соответствии с настоящей инструкцией и в комплексе удовлетворяют требованиям соответствующих предписаний (применяемые нормы: см. Декларацию производителя).

Данные компрессоры изготовлены в соответствии с современным уровнем развития техники и действующими нормами технического регулирования. Особое внимание уделено безопасности пользователя.

Сохраняйте настоящую инструкцию в течение всего срока эксплуатации компрессора.

### 1.1 Также соблюдайте требования следующей технической документации:

ST-150: Техническая информация по модулю управления компрессором CM-SW-01

DB-400: Инструкция по эксплуатации, глушитель на линии нагнетания газа.

## 2 Безопасность

### 2.1 Остаточная опасность

Компрессоры могут являться источниками неизбежной остаточной опасности. Поэтому все работающие на этом оборудовании должны внимательно изучить данную инструкцию по эксплуатации!

Обязательные для соблюдения предписания:

- соответствующие правила техники безопасности и нормы (например, EN 378-2, EN 60204 и EN 60335),
- общие правила техники безопасности,
- предписания ЕС,
- национальные правила.

### 2.2 Специалисты, допускаемые к работе

Все (без исключения) работы на компрессорах и холодильных установках имеет право осуществлять только квалифицированный персонал, прошедший обучение и инструктаж на все виды работ. Квалификация и компетенция специалистов должны соответствовать действующим в каждой отдельной стране предписаниям и директивам.

## 2.3 Указания по технике безопасности

Эти указания, направленные на предотвращение опасных ситуаций. Указания по технике безопасности следует соблюдать неукоснительно!



### ВНИМАНИЕ

Указания на потенциально опасную ситуацию, игнорирование которой может привести к повреждению оборудования.



### ОСТОРОЖНО

Указание на потенциально опасную ситуацию, игнорирование которой может привести к травмам легкой тяжести персонала.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указание на потенциально опасную ситуацию, игнорирование которой может привести к серьезным травмам персонала.



### ОПАСНОСТЬ

Указание на опасную ситуацию, игнорирование которой непосредственно ведет к серьезным травмам персонала.

### 2.3.1 Общие указания по технике безопасности



### ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя компрессора! Эксплуатация компрессора только в предусмотренном направлении вращения!

В состоянии поставки:



### ОСТОРОЖНО

Компрессор наполнен защитным газом: избыточное давление от 0,2 до 0,5 bar. Возможно повреждение кожных покровов и глаз.



Сбросьте давление в компрессоре! Наденьте защитные очки!

При осуществлении работ на компрессоре после того, как он был введен в эксплуатацию:



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением! Возможны тяжелые травмы. Сбросьте давление в компрессоре! Наденьте защитные очки!





### ОСТОРОЖНО

Температура поверхностей может достигать свыше 60°С или опускаться ниже 0°С. Возможно получение ожогов и обморожений. Оградите доступные места и пометьте их соответствующим образом. Перед осуществлением работ на компрессоре: выключите компрессор и дайте ему остыть.



Для работ с электрикой и / или с электроникой



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения эл. током! Перед выполнением любых работ в клеммной коробке компрессора: выключите главный выключатель и защитите его от повторного включения! Закройте клеммную коробку компрессора перед повторным включением!



### ВНИМАНИЕ

Возможен выход из строя или повреждение модуля компрессора! Никогда не подавайте напряжение на клеммы CN7-CN12 – даже в целях проверки! Напряжение, подаваемое на клеммы CN13, не должно превышать 10 V! Напряжение, подаваемое на клемму 3 CN14, не должно превышать 24 V! Не подавайте напряжение на другие клеммы!

## 3 Области применения

Тип масла	Вязкость	Хладагент ①	t <sub>c</sub> (°C)	t <sub>o</sub> (°C)	Температура нагнетаемого газа (°C)	Температура впрыска масла (°C)
BSE170	170	R134a	.. 70	+20 .. -20	прим. 60... макс. 100	макс. 100
BSE170	170	R404A, R407A, R407C, R407F, R448A, R449A, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E), R507A	.. 55	+7,5 .. -50	прим. 60... макс. 100	макс. 100
B150SH	150	R22	.. 60	+12,5 .. -40	прим. 60... макс. 100	макс. 100
B100	100	R22	.. 45 (55)	-5 .. -50	прим. 60... макс. 100	макс. 80

Таб. 1: Диапазоны применения и типы масел для HS.85 и HS.95

① другие хладагенты и смеси HFO и HFO / HFC только после консультации с BITZER.

Области применения см. в проспектах SP-110 (HS.85) и SP-120 (HS.95), а также в BITZER SOFTWARE.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность разрыва компрессора при использовании поддельных хладагентов! Возможны тяжёлые повреждения! Заказывайте хладагенты только у известных производителей и проверенных дистрибьюторов!

При работе компрессора на вакууме существует опасность проникновения воздуха



### ВНИМАНИЕ

Возможно протекание нежелательных химических реакций, а также повышение давления конденсации и температуры газа на нагнетании. Не допускайте проникновения воздуха!



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При попадании воздуха может произойти опасное снижение точки воспламенения хладагента. Не допускайте проникновения воздуха!



### 3.1 Использование воспламеняющихся хладагентов группы безопасности A2L (например, R1234yf)



#### Информация

Данные, представленные в данной главе, касающиеся применения хладагентов группы безопасности AL2, основываются на европейских предписаниях и директивах. В регионах, находящихся за пределами ЕС, соблюдайте правила, действующие в конкретной стране.

В этой главе описываются дополнительные остаточные риски, источником которых является компрессор при применении хладагентов группы безопасности AL2, и даются пояснения к ним. Эта информация помогает производителю в проведении оценки рисков системы. Данная информация никоим образом не может заменить оценку риска системы.

При конструировании, обслуживании и работе холодильных систем с воспламеняющимися хладагентами группы безопасности AL2 применяются особые правила техники безопасности.

При осуществлении монтажа в соответствии с данной инструкцией по эксплуатации и при нормальном режиме работы без сбоев, компрессоры не имеют источников воспламенений, которые могут зажечь воспламеняющиеся хладагенты R1234yf и R1234ze(E). Они признаются герметичными (с технической точки зрения). Для других хладагентов группы безопасности AL2 не имеется оценок источников воспламенения. Вот почему защитное устройство должно быть установлено вне клеммной коробки, например, в распределительном шкафу, до получения специального разрешения.



#### Информация

При использовании воспламеняющегося хладагента:



Приклейте предупреждающий знак «Предупреждение: легковоспламеняющиеся материалы» (W021 в соответствии с ISO7010) на видном месте на компрессоре. Клейкая этикетка с этим предупреждающим знаком прилагается к инструкции по эксплуатации.

Возгорание хладагента в клеммной коробке может произойти только при одновременном возникновении нескольких очень редких неполадок. Вероятность этого исключительно низкая. Если возникли подозрения в воспламенении хладагента в клеммной коробке, подождите как минимум 30 минут перед её открытием. За это время, согласно имеющимся на сегодняшний день данным, ядовитые продукты горения распадаются. Требуется исполь-

зование подходящих, кислотоупорных перчаток. Влажные отложения не трогайте, а дайте сначала высохнуть, поскольку они могут содержать растворенные ядовитые вещества. Ни в коем случае не вдыхайте продукты испарения. При помощи квалифицированного персонала очистите поражённые части, в случае наличия коррозии, поражённые части следует соответствующим образом утилизировать.

#### 3.1.1 Требования к компрессорам и холодильным системам

Спецификации представлены в стандартах (например, EN 378). С учётом высоких требований и ответственности изготовителя за безопасность изделий рекомендуется производить оценку рисков в сотрудничестве с уполномоченным органом. Вместе с тем, в зависимости от конструктивного исполнения и заправки хладагентом, может потребоваться оценка в соответствии с Директивами ЕС 2014/34/EC и 1999/92/EG (ATEX 137).



#### ОПАСНОСТЬ

Опасность возникновения пожара при утечке хладагента и имеющемся источнике возгорания!



Не допускайте открытого огня и источников возгорания в машинном отделении и опасной зоне!

- Следите за пределами воспламеняемости соответствующего хладагента в воздухе, смотрите также EN 378-1.
- Осуществляйте вентиляцию машинного отделения и/или установите вытяжное устройство в соответствии с EN 378.
- Для открытия трубопроводов используйте только труборезы, а не открытое пламя!
- Устанавливайте компоненты, из которых может происходить утечка хладагента (например, реле низкого и высокого давления или прессостаты низкого и высокого давления) только за пределами распределительного шкафа!

Если выполняются следующие требования техники безопасности и корректировки, то стандартные компрессоры могут использоваться с хладагентами группы безопасности AL2.

- Следите за тем, чтобы максимально допустимая величина заправки хладагентом соответствовала месту размещения элементов холодильной системы и категории помещения! Смотрите EN-378-1 и местные предписания.

- Работа на вакууме не допускается! Установите предохранительные устройства для защиты от слишком низкого, а также слишком высокого давления и используйте их в соответствии с требованиями правил техники безопасности (например, EN 378-2).
- Не допускайте проникновения воздуха в систему – также при осуществлении работ по техническому обслуживанию и после них!

### 3.1.2 Общие требования к эксплуатации

В отношении эксплуатации системы и защиты персонала применяются, как правило, национальные предписания, касающиеся безопасности продукции, эксплуатационной безопасности и предотвращения несчастных случаев. Кроме того, следует заключить специальные соглашения между производителем системы и конечным потребителем. При этом ответственность за проведение требуемой оценки риска для монтажа и эксплуатации системы лежит на пользователе или же его работодателе. При этом рекомендуется осуществлять взаимодействие с уполномоченным органом.

- Для вскрытия трубопроводов не используйте открытое пламя, только труборез.

## 4 Монтаж

### 4.1 Транспортировка компрессора

Либо транспортируйте компрессор, прикрученный к поддону, либо поднимайте с помощью рым-болтов.

Вес примерно. 550 .. 1160 кг (в зависимости от модели)



#### ОПАСНОСТЬ

Подвешенный груз!  
Не стой под грузом!

По возможности используйте двухточечную систему подвески для подъема компрессора.

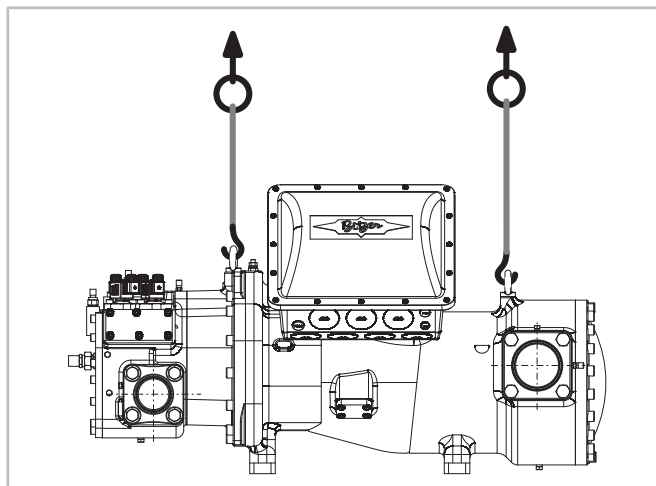


Рис. 1: Стандарт: подъем компрессора, двухточечная подвеска:  
Пример HS.85

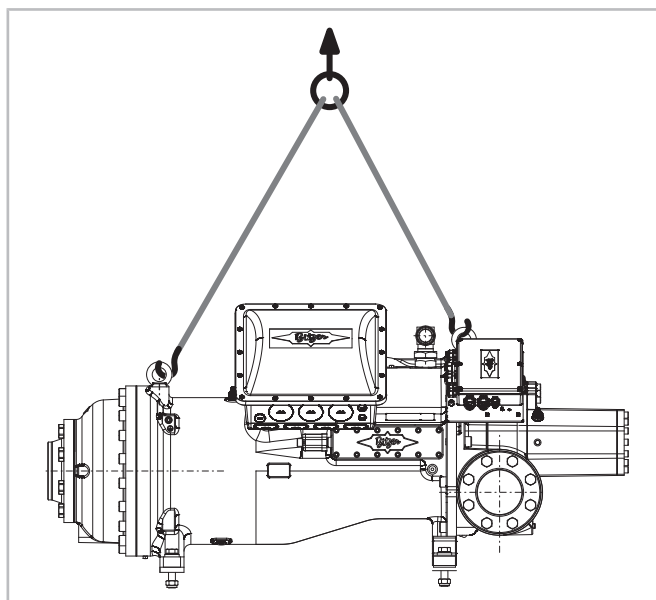


Рис. 2: Опция: подъем компрессора, одноточечная подвеска:  
Пример HS.95

### 4.2 Монтаж компрессора

Компрессор должен устанавливаться/монтироваться горизонтально. При работе в экстремальных условиях (например, агрессивная среда, низкие температуры окружающей среды и т.д.) должны быть приняты соответствующие меры. При необходимости рекомендуется проконсультироваться с BITZER.

#### 4.2.1 Виброопоры

Компрессор может быть жестко закреплен на раму. Тем не менее, для уменьшения шума, создаваемого конструкцией, рекомендуется использовать виброопоры, которые были специально приспособлены для этих компрессоров (опция).



### ВНИМАНИЕ

Не допускается жесткая установка компрессора на теплообменник!  
Возможно повреждение теплообменника (разрушения от вибрации).

### Монтаж виброопор:

См. рис. 2. Затяжку винтов (см. рисунок 3, стр. 59) производить только до начала видимой деформации круглых верхних резиновых дисков

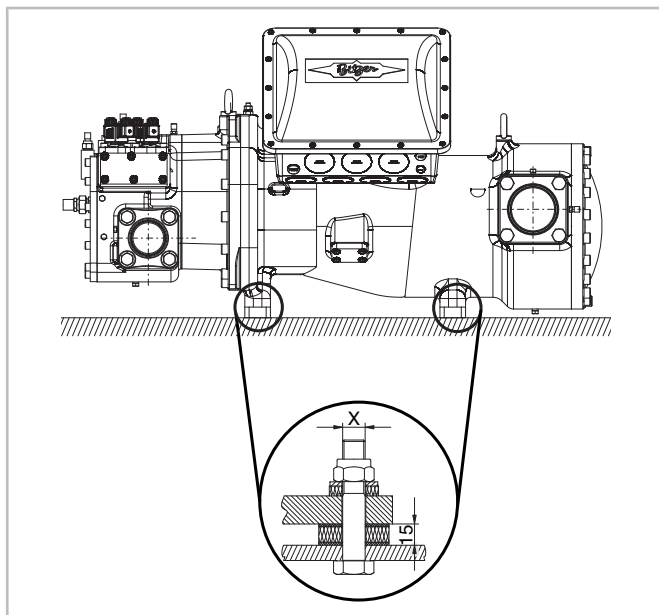


Рис. 3: Виброопоры для HS.85 и HS.95 (HS.85 представлен на рисунке)

Компрессор	X
HS.85	M16
HS.95	M20

## 4.3 Прямой привод через муфту



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением!  
Возможны серьезные травмы.  
Сбросьте давление в компрессоре!  
Наденьте защитные очки!



### ВНИМАНИЕ

При проникновении воздуха возможны химические реакции!  
Осуществляйте работы быстро. Запорные клапаны должны оставаться закрытыми до начала вакуумирования.

### 4.3.1 Присоединение трубопроводов

Соединительные элементы выполнены так, что могут применяться трубы со стандартными размерами в миллиметрах и дюймах. Соединительные элементы под пайку имеют ступенчатые диаметры. Труба вдвигается внутрь на разную глубину в зависимости от ее диаметра. При необходимости конец патрубка с большим диаметром также можно отрезать.

### 4.3.2 Запорные клапаны



### ОСТОРОЖНО

Во время работы температура запорных клапанов может быть очень горячей или очень холодной.



Возможны тяжелые ожоги или обморожения!  
Используйте соответствующее защитное снаряжение!



### ВНИМАНИЕ

Не перегревайте запорные клапаны!  
Во время и после завершения сварки охлаждайте корпус клапанов и адаптеры под сварку.  
Макс. температура пайки 700°С.  
Для сварки демонтируйте трубные соединения и втулки!

При повороте запорных клапанов или установке новых:



### ВНИМАНИЕ

Возможно повреждение компрессора.  
Затягивайте винты с установленным моментом затяжки крест-накрест и как минимум в два приема.  
Перед вводом в эксплуатацию проведите проверку на плотность!

При дооснащении запорным клапаном ECO:



### ВНИМАНИЕ

Для обеспечения лучшей защиты от коррозии, рекомендуется дополнительно окрасить запорный клапан ECO.

### 4.3.3 Трубопроводы

Используйте только трубопроводы и компоненты, которые

- чистые и сухие внутри (отсутствуют частицы окарины, металлической стружки, ржавчины и фосфатных покрытий) и
- поставляются с герметичными заглушками.

В стандартном исполнении компрессоры поставляются с заглушками на трубопроводных присоединениях. Перед проведением испытаний на прочность и на плотность, а также перед вводом в эксплуатацию их следует удалить.

### Информация

Заглушки предназначены исключительно для защиты при транспортировке. Они не подходят для разделения отдельных участков системы при проведении испытания на прочность давлением.

### ВНИМАНИЕ

В системах с трубами значительной длины, а также с трубопроводами, паянными без защитного газа: устанавливаются фильтры очистители на всасывании (размер ячеек  $<25\text{ }\mu\text{m}$ ).

### ВНИМАНИЕ

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

### Информация

Рекомендации по установке фильтра очистителя на стороне всасывания см. в руководстве по применению SH-110.

Трубопроводы должны монтироваться таким образом, чтобы исключить возможность залива компрессора маслом или жидким хладагентом в периоды простоя. Обязательно соблюдайте рекомендации руководства SH-110.

### HS.85: Впрыска жидкости и/или экономайзер

Опциональные линии впрыска жидкости (LI) и/или экономайзера (ECO) должны быть направлены вертикально вверх от места присоединительного порта (смотрите следующий рисунок). Это предотвращает миграцию масла и повреждение компонентов вследствие гидравлических ударов (см. руководство SH-110). В комплект для работы с экономайзером уже входит требуемый трубопровод в виде «лебединой шеи». См. также техническую информацию ST-600 и информацию, приведенную в руководстве SH-170.

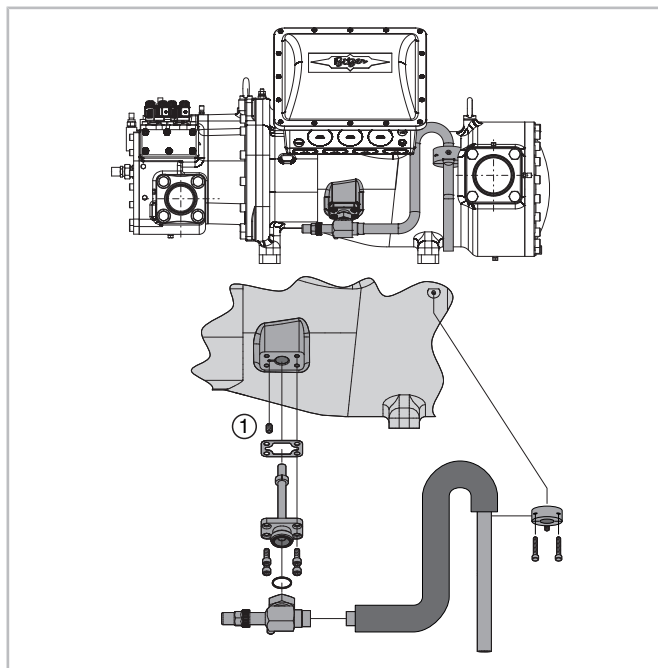


Рис. 4: HS.85: Линия всасываемого газа ECO с запорным клапаном, глушителем пульсаций и привинчиваемым соплом ①

### Информация

Инфо. для подключения внешних маслоохладителей, см. в руководстве SH-110.

### Информация

Другие примеры расположения труб см. в руководстве SH-110.

### HS.95: ECO присоединение

Присоединение ECO расположено в верхней части корпуса компрессора; поэтому трубопровод в виде «лебединой шеи» для защиты от миграции масла не требуется. Направьте линию горизонтально или вниз от присоединения. Глушитель SD42 может быть установлен горизонтально или вертикально в трубопроводе (также см. инструкцию по эксплуатации DB-400). Модуль компрессора CM-SW-01 отвечает за работу и управление отдельным впрыском жидкости (LI) (более подробно см. в технической информации ST-150).

### Бустер версия HS.85

Для установок, в которых достаточный перепад давлений масла не создается сразу после запуска компрессора, требуется установка внешнего масляного насоса. Это касается, например, больших компаундных систем с чрезвычайно низкой температурой конденсации и бустеров. Для таких применений была разработана специальная версия HS.85 без автоматического масляного клапана.

Кроме того, электромагнитный клапан включен в комплект поставки и должен быть установлен на масляную линию.

**Бустер версия HS.95 (в настоящее время недоступна)**

#### Присоединение для масла

#### HS.85: Подключение манометра к масляному клапану для технического обслуживания

Присоединение манометра к масляному клапану для технического обслуживания поставляется с закручивающейся крышкой (7 / 16-20 UNF, момент затяжки макс. 10 Nm). В случае каких-либо изменений действуйте очень осторожно.

#### 4.4 HS.85: Регулирование производительности (CR) и разгрузка при пуске (SU)

В стандартном исполнении винтовые компрессоры серии HS.85 снабжены системой "DualCapacityControl" (золотник производительности). Она обеспечивает 4-х ступенчатое или плавное регулирование производительности без модификации компрессора. Выбор альтернативного режима регулирования производительности осуществляется за счет настройки логики управления электромагнитных клапанов.



#### Информация

Подробную информацию по регулированию производительности, разгрузке при пуске и методам управления см. в руководстве SH-110.

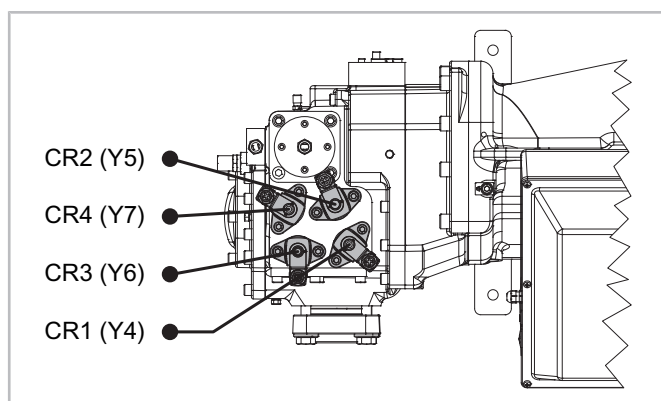


Рис. 5: HS.85: Назначение электромагнитных клапанов

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	⊙
CAP min 25 % ① ↓	○	○	⊙	○
CAP ⇔	○	○	○	○

Таб. 2: Плавное регулирование производительности (CR) в диапазоне от 100% до 25%

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	⊙
CAP min 50% ↓	○	⊙	○	○
CAP ⇔	○	○	○	○

Таб. 3: Плавное регулирование производительности (CR) в диапазоне от 100% до 50%

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP 25% ①	○	○	●	◐
CAP 50%	○	●	○	◐
CAP 75%	●	○	○	◐
CAP 100%	○	○	○	◐

Таб. 4: 4-х ступенчатое регулирование производительности (CR)

CAP	Холодопроизводительность
CAP ↑	Увеличение холодопроизводительности
CAP ↓	Уменьшение холодопроизводительности
CAP ⇔	Постоянная холодопроизводительность
○	Электромагнитный клапан отключен
●	Электромагнитный клапан подключен
⊙	Электромагнитный клапан работает в пульсирующем режиме
◐	Электромагнитный клапан периодически включается (10 сек. включен / 10 сек. выключен)
①	Производительность 25% только: для пуска компрессора (разгрузка при пуске) и для моделей в диапазоне низких отношений давлений (см. области применения в SH-110)

Таб. 5: Условные обозначения

Ступени производительности 75%/50%/25% являются номинальными. Реальные значения производительности зависят от условий эксплуатации и конструкции компрессора. Данные могут быть определены с помощью BITZER SOFTWARE.



#### Информация

При частичной производительности области применения ограничены! Смотрите руководство SH-110 или BITZER SOFTWARE.

#### 4.5 HS.95: Регулирование производительности (CR) и разгрузка при пуске (SU)

Компрессоры HS.95 имеют систему «плавного регулирования производительности» (золотниковое регулирование). Модуль управления компрессором регулирует работу электромагнитных клапанов. Прилагаемое электронное управление позволяет операторам выборочно активировать определенные дополнительные ступени частичной производительности по мере необходимости (в зависимости от области применения). Подробную информацию, касающуюся регулирования производительности, см. в технической информации ST-150.

**i**

##### Информация

Для разгрузки пуска модуль управления компрессором сдвигает золотник в положение минимальной производительности. Для этого в системе управления установки должно быть отведено время примерно 5 минут.

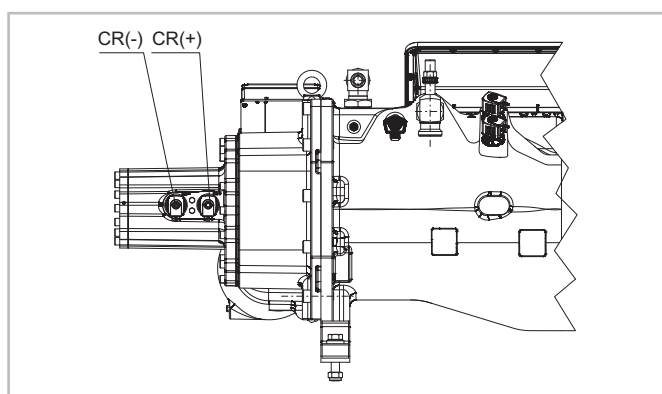


Рис. 6: HS.95: Расположение электромагнитных клапанов



#### 4.6 Присоединения и чертежи с указанием размеров

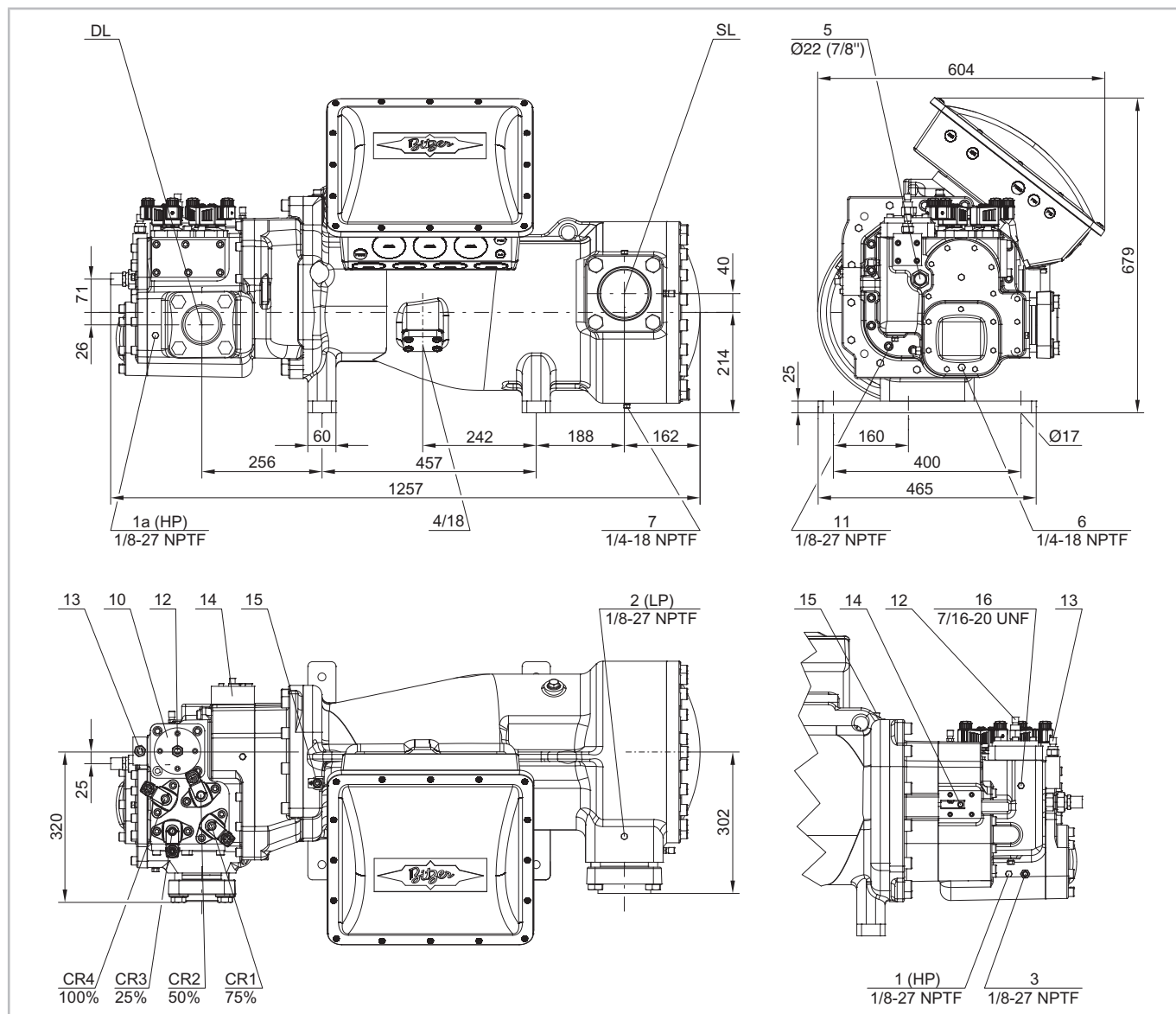


Рис. 7: Чертежи с указанием размеров HS.8551 ... HS.8571

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 6, стр.65.

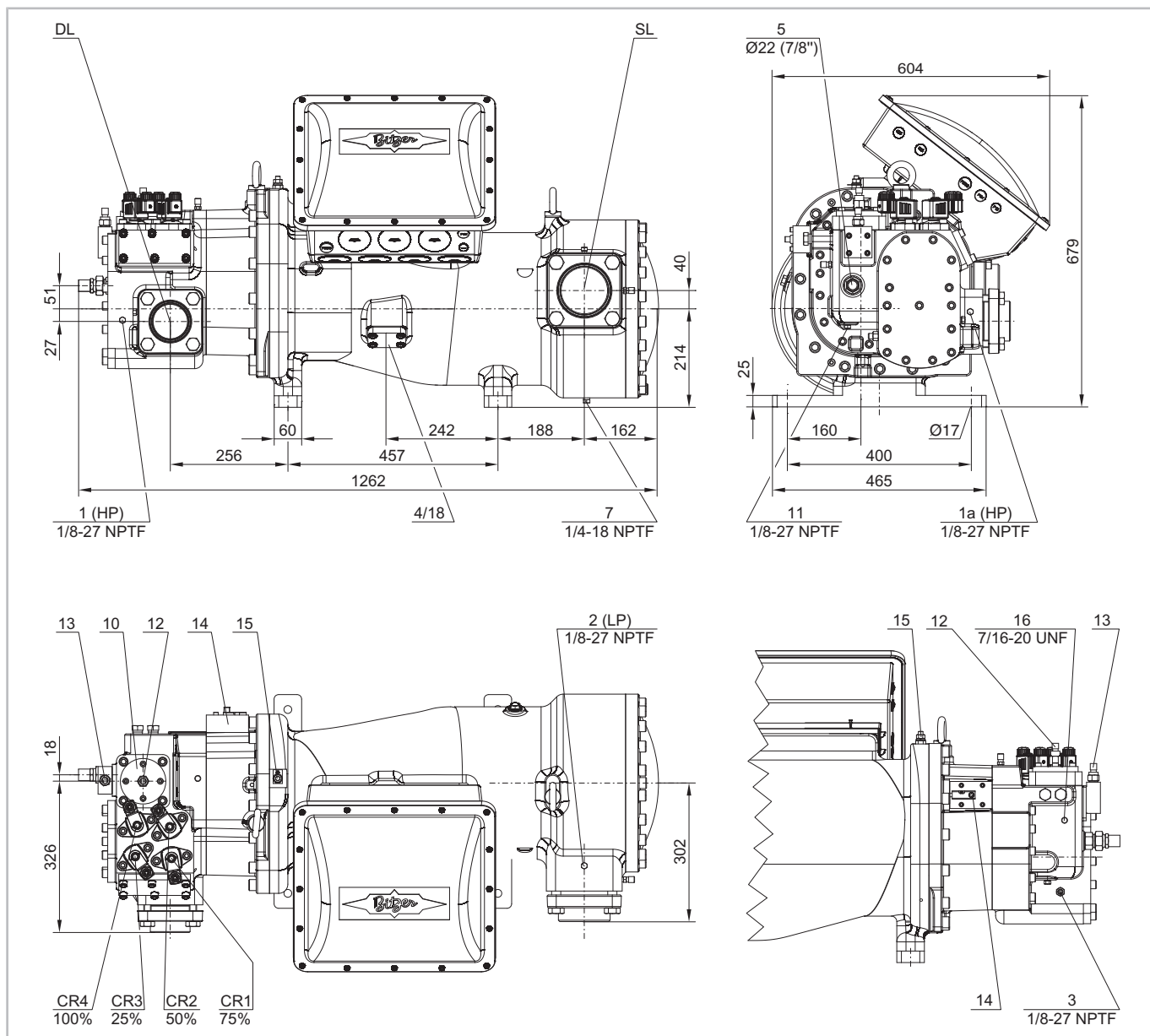


Рис. 8: Чертежи с указанием размеров HS.8581 и HS.8591

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 6, стр.65.

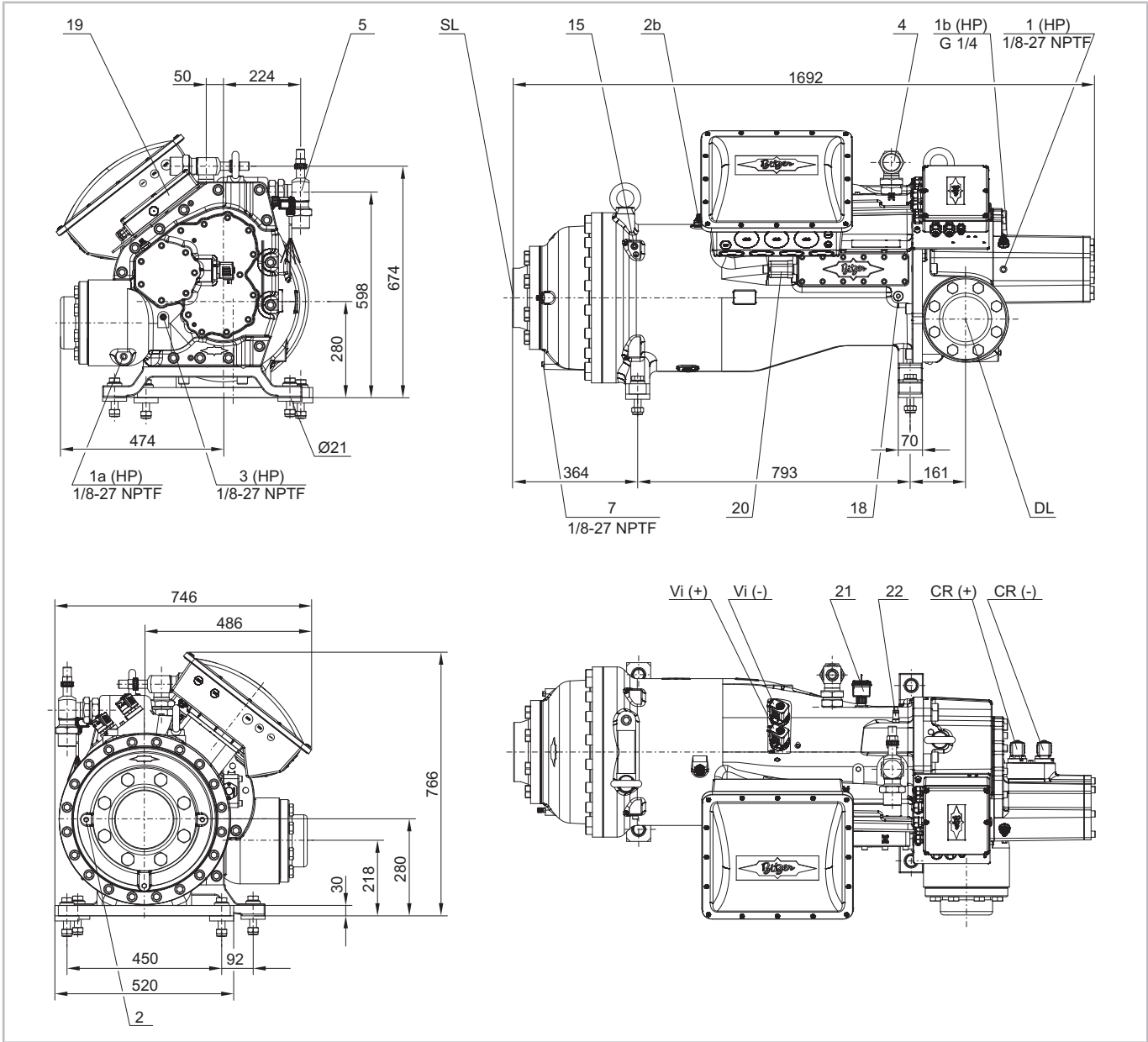


Рис. 9: Чертежи с указанием размеров для компрессоров HS.9593 и HS.95103

Позиции присоединений	
1	Присоединение высокого давления (НР)
1a	Дополнительное присоединение высокого давления (НР) (не подходит для измерения давления!)
1b	Присоединение для датчика высокого давления (НР)
2	Присоединение низкого давления (LP)
2a	Дополнительное присоединение низкого давления (LP)
2b	Присоединение для датчика низкого давления (LP)
3	Присоединение для датчика температуры газа на нагнетании (НР)

Позиции присоединений	
4	<p>Присоединение для экономайзера (ЕСО)</p> <p>HS.85: ЕСО-клапан с соединительным трубопроводом (опция)</p> <p>OS.85 и OS.95, HS.95: ЕСО-клапан (опция)</p>
5	Присоединение/клапан для впрыска масла
6	<p>Присоединение для датчика давления масла</p> <p>HS.85 и OS.85: слив масла (корпус компрессора)</p>
7	Слив масла (сторона мотора)

Позиции присоединений	
7a	Слив масла (фильтр на всасывании)
7b	Слив масла из сальника (сервисное присоединение)
7c	Трубка для слива масла (сальник)
8	Резьбовое отверстие для крепления
9	Резьбовое отверстие для крепления трубопровода: (линия ECO и линия впрыска LI)
10	Сервисное присоединение для масляного фильтра
11	Слив масла (масляный фильтр)
12	Контроль автоматического масляного клапана OS.85: контроль направления вращения и автоматического масляного клапана
13	Контроль масляного фильтра
14	Реле протока масла
15	Винт для заземления корпуса
16	Сброс давления (камера масляного фильтра)
17	Сервисное присоединение для сальника
18	Впрыск жидкого хладагента (LI)
19	Модуль управления компрессором
20	Индикатор положения золотника
21	Реле уровня масла
22	Датчик давления масла
SL	Линия всасывания
DL	Линия нагнетания

Таб. 6: Позиции присоединений

Размеры (если заданы) могут иметь допуски в соответствии с EN ISO 13920-B.

Условные обозначения относятся ко всем открытым и полугерметичным винтовым компрессорам BITZER и содержат информацию о расположении

## 5 Электрическое подключение

Компрессор и электрическое оборудование соответствуют предписаниям ЕС по низковольтному оборудованию 2014/35/EU.

Подключение к эл. сети, подключение заземляющих проводов и других кабелей следует выполнять в соответствии описанием, см. техническую информацию ST-150. Соблюдайте предписания по технике безопасности IEC 60364 и национальные правила техники безопасности.



### ВНИМАНИЕ

Опасность короткого замыкания, вызванного конденсацией влаги в клеммной коробке! Используйте только кабельные вводы, соответствующие стандартам.

При монтаже обратите внимание на хорошее уплотнение.



### ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя мотора!

Неверное эл. подключение или работа компрессора при другом напряжении или частоте могут привести к перегрузке мотора.

Соблюдайте технические характеристики, указанные на заводской табличке.

Правильно подключайте и протягивайте соединения.



### ОПАСНОСТЬ

Возможен электростатический разряд с высоким напряжением.



Опасность электрического удара!

Также заземляйте корпус компрессора!

### Подогрев клеммной коробки

Для критических применений (низкотемпературных применений) и, в частности, для сред с высокой влажностью воздуха, клеммная коробка может потребовать подогрева. Нагреватель может быть установлен в качестве аксессуара.

### Покрывание клеммной плиты и клемм

При низкотемпературных применениях с низким перегревом всасываемого газа может образовываться конденсат как на стороне мотора, так и частично в клеммной коробке. Чтобы предотвратить пробой (дуговые разряды) из-за влаги, мы рекомендуем покрыть клеммную плиту и клеммы контактной смазкой (например, Shell Vaseline 8401, контактная смазка 6432 или аналогичная).

## 5.1 Основные подключения

При определении параметров контакторов, кабелей и предохранителей:

- Необходимо исходить из величины максимального рабочего тока или максимальной потребляемой мощности эл. мотора.
- Выбирать контакторы категории применения AC3.
- Настройте тепловое реле на максимальный рабочий ток компрессора.

## 5.2 Версия мотора

### Мотор с разделенными обмотками

Компрессоры HS.85 серии стандартно оснащаются моторами с разделенными обмотками (Part Winding «PW») с подключением по схеме  $\Delta/\Delta$ .

Временная задержка подключения второй разделенной обмотки составляет: максимум 0,5 сек.!

Правильно подключайте соединения! Неправильное подключение разделенных обмоток может привести к изменению направления или ослаблению вращающегося поля за счет изменения межфазовых углов. Это приведет к блокировке ротора.

Разделение обмоток 50% / 50%.

Выбор контактора мотора:

1-й контактор (PW 1): 60% от максимального рабочего тока.

2-й контактор (PW 2): 60% от максимального рабочего тока.

### Мотор «звезда-треугольник»

Компрессоры HS.95 серии стандартно оснащаются моторами «звезда-треугольник».

Активация контакторов и временная задержка между включением компрессора и переключением с работы в «звезде» в работу в «треугольнике» интегрированы в электронику компрессора (CM-SW-01). Правильно подключайте соединения!

Неправильное подключение обмоток может привести к короткому замыканию!

Главный контактор и контактор для включения обмотки «треугольником» подбирайте из расчета не менее 60% от максимального рабочего тока, контактор для включения обмотки «звездой» на 33% от максимального рабочего тока.

## 5.3 Испытание высоким напряжением (испытание эл. прочности изоляции)

Компрессор уже был испытан высоким напряжением на заводе, согласно EN12693 или согласно UL984 или UL60335-2-34 для UL моделей.



### ВНИМАНИЕ

Имеется опасность повреждения изоляции и выхода из строя мотора!

Не повторяйте испытание высоким напряжением таким же образом!

Повторное тестирование высоким напряжением возможно только с макс. 1000 V AC.

## 5.4 Защитные устройства

В компрессорах HS.95 все упомянутые здесь защитные функции выполняются модулем компрессора CM-SW-01 с подключенными к нему (OLC-D1-S, HP, LP и т. д.). Пожалуйста, обратитесь к технической информации ST-150 для получения информации о всех подключениях на модуле компрессора.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения эл. током!

Перед выполнением любых работ в клеммной коробке компрессора: выключите главный выключатель и защитите его от повторного включения!

Закройте клеммную коробку компрессора перед повторным включением!



### ВНИМАНИЕ

Возможен выход из строя мотора и защитного устройства мотора из-за неверного подключения и/или ошибок в управлении! Подключайте правильно в соответствии с принципиальной эл. схемой и проверьте соединения на предмет затяжки.

Кабели и клеммы цепи управления PTC не должны контактировать с управляющим или рабочим напряжением!



### ВНИМАНИЕ

Возможен выход из строя или повреждение модуля компрессора!

Никогда не подавайте напряжение на клеммы CN7-CN12 - даже в целях тестирования! Напряжение, подаваемое на клеммы CN13, не должно превышать 10 V!

Напряжение, подаваемое на клемму 3 CN14, не должно превышать 24 V!

Не подавайте напряжение на другие клеммы!

### 5.4.1 SE-E1

Защитное устройство стандартно устанавливается в клеммной коробке всех HS.53 .. HS.85 компрессоров и CSH, CSW компрессоров. В состоянии поставки кабельные соединения для контроля температуры мотора и масла, направления вращения и обрыва фазы подключены к клеммной колодке. Остальные подключения следует производить в соответствии с эл. схемой в клеммной коробке, см. руководство SH-170 и техническую информацию ST-120.

Функции контроля:

- Контроль температуры
- Контроль направления вращения
- Контроль выпадения фазы

#### 5.4.2 HS.85: Защитные устройства для работы с ПЧ

SE-i1 или SE-E2 требуется для работы с преобразователем частоты (ПЧ) и устройством плавного пуска (при времени разгона  $< 1$  с). Схематические эл. схемы для работы ПЧ с SE-i1 см. в технической информации ST-110. Схематические эл. схемы для работы ПЧ с SE-E2 см. в технической информации ST-122.

#### 5.4.3 Защитные устройства для ограничения давления (HP и LP)

- Эти защитные устройства необходимы для обеспечения области применения компрессора таким образом, чтобы недопустимые рабочие условия не могли возникнуть.
- Ни в коем случае не подключать реле давления к сервисному штуцеру на запорном клапане!
- Установите давления включения и отключения в соответствии с областью применения и выполните тест, чтобы точно проверить их.

##### Реле высокого давления

Реле давления и защитное реле давления необходимы для обеспечения области применения компрессора таким образом, чтобы недопустимые рабочие условия не могли возникнуть.

- HS.85: Подключение реле высокого давления к позиции 1 (HP), подключение реле низкого давления к позиции 2 (LP), см. главу Присоединения и чертежи с указанием размеров, стр. 63.
- HS.95: Подключение реле высокого давления к позиции 1 (HP). В зависимости от местных правил установка реле низкого давления может не потребоваться. Модуль компрессора обладает функцией автоматического отключения при низком давлении.

#### 5.4.4 Система управления маслом HS.85

##### Встроенная система управления маслом HS.85



##### ВНИМАНИЕ

Недостаток масла приводит к слишком высокому повышению температуры.  
Опасность повреждения компрессора!

Компрессоры HS.85 оборудованы встроенной системой управления маслом. Это избавляет от необходимости установки дополнительных компонентов и защитных устройств на масляной линии, ведущей к компрессору (масляный фильтр, реле протока масла, электромагнитный клапан), тем

самым уменьшая количество паяных соединений на масляной линии – и как, следствие, риск утечки. Кроме того, схема системы упрощается. Система включает в себя:

- Контроль подачи масла
- Автоматический масляный клапан и контроль направления вращения
- Контроль масляного фильтра

Присоединения см. на рис. 10, стр. 68

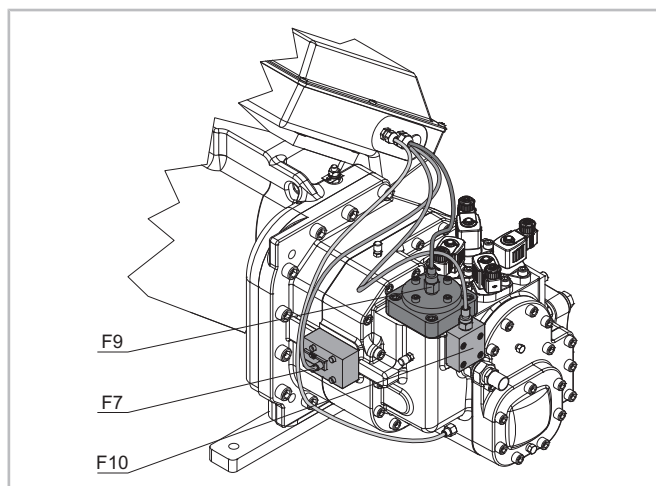


Рис. 10: HS.85: Присоединения для встроенной системы управления маслом

F7	Контроль подачи масла
F9	Автоматический масляный клапан и контроль направления вращения
F10	Контроль масляного фильтра

Реле уровня масла и масляный термостат поставляются упакованными отдельно. Поз. монтажа см. на рис.11, стр. 69.





1	Компрессор	2	Маслоотделитель
3	Подогреватель масла	4	Масляный термостат
5	Реле уровня масла	6	Обратный клапан
7	Маслоохладитель (если необходимо)	8	Смотровое стекло
9	Сервисный клапан (или клапан Rotalock на компрессоре (аксессуар))	10	Электромагнитный клапан (байпас по время стоянки) (если требуется)

OLC-D1-S – это опико-электронный датчик для бесконтактного контроля уровня масла с помощью инфракрасного излучения. В зависимости от места монтажа и электрического подключения одно и то же устройство может использоваться для контроля как минимального, так и максимального уровня масла.

- Блок призм – стеклянный конус устанавливается непосредственно в корпус компрессора.

- Оптико-электронный блок обозначается как OLC-D1. Он не имеет прямого контакта с контуром хладагента. Он навинчивается на блок призм и интегрируется в систему управления установки. Внешний модуль управления не требуется.

Если блок призм OLC-D1-S был заказан предварительно смонтированным, то весь компрессор уже был испытан давлением на прочность и на плотность. В этом случае, будет необходимо только привинтить оптико-электронный блок и выполнить его эл. подключение (см. техническую информацию ST-130). В данном случае не требуется осуществлять последующее испытание на плотность.

## Маслоотделитель

Установите подогреватель масла в маслоотделитель в соответствии с эл. схемой. При длительных периодах простоя компрессора. Он предохраняет от повышения концентрации хладагента в масле и таким образом от снижения его вязкости. Подогреватель масла должен быть включен в периоды простоя компрессора.

- при работе с низкой температурой окружающей среды или
- при высоких температурах на стороне высокого давления во время стоянки (например, тепловые насосы).

Подогреватель масла обеспечивает смазывающую способность масла даже после длительных периодов простоя компрессора. Он предохраняет от повышения концентрации хладагента в масле и таким образом от снижения его вязкости.

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

### 5.4.5 Контроль масляного контура HS.95

#### Внешняя масляная система

Оптимизированная масляная система состоит из:

- Масляный фильтр
- Масляный электромагнитный клапан
- Оптико-электронный датчик уровня масла (см. главу Оптико-электронный датчик уровня масла OLC-D1-S, стр. 69) - подключен к модулю компрессора.
- Датчик давления масла - подключен к модулю компрессора.

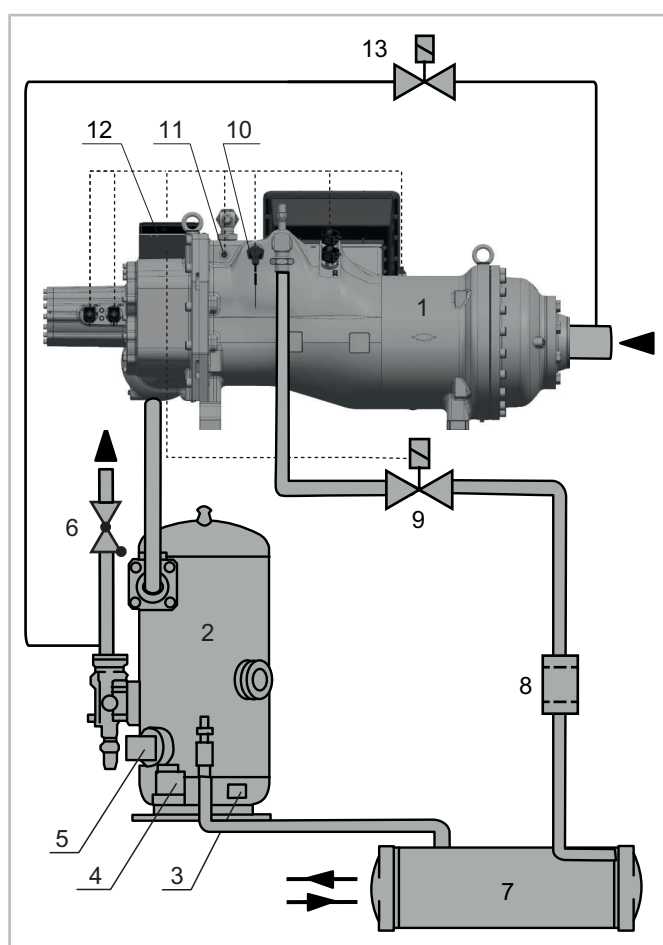


Рис. 12: Схема внешнего масляного контура HS.95

1	Компрессор	2	Маслоотделитель
3	Подогреватель масла	4	Масляный термостат
5	Датчик уровня масла	6	Обратный клапан
7	Маслоохладитель (если требуется)	8	Масляный фильтр

9	Электромагнитный клапан	10	Оптико-электронный контроль уровня масла (OLC-D1-S)
11	Датчик давления масла	12	Модуль компрессора
13	Электромагнитный клапан (стояночный байпас)	----	Подключен к модулю компрессора

### 5.5 Модуль компрессора CM-SW-01

#### Стандарт для всех компрессоров HS.95

Модуль компрессора объединяет всю электронную периферию компрессора: позволяет контролировать основные рабочие параметры компрессора: температуру мотора и газа на нагнетании, мониторинг фаз и направления вращения, область применения и подачу масла и, таким образом, защищает компрессор от работы в критических условиях. Дополнительную информацию см. в технической информации ST-150.

Следующие компоненты полностью установлены и подключены на заводе:

- Индикатор положения золотника.
- Электромагнитные клапаны для регулирования производительности и  $V_i$ .
- Датчик низкого и высокого давления.
- Контроль масла (OLC-D1-S).
- Датчик температуры газа на нагнетании.
- Датчик давления масла.
- Контроль температуры мотора.
- Мониторинг фаз.
- Мониторинг направления вращения.

Модификация этих компонентов или их подключение не требуется и не должна выполняться без консультации с BITZER.

Модуль компрессора самостоятельно подает напряжение на периферийные устройства (электромагнитные клапаны, датчик контроля масла и индикатор положения золотника) и на клеммные колодки CN7–CN12.

Информацию о всех подключениях см. в технической информации ST-150.

## 6 Ввод в эксплуатацию

Компрессор на заводе-изготовителе уже тщательно высушен, испытан на плотность и заполнен защитным газом ( $N_2$ ).



### ОПАСНОСТЬ

Возможен взрыв!



Ни в коем случае не допускается проводить испытания компрессора кислородом ( $O_2$ ) или другими промышленными газами!



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва!

Может произойти опасное снижение точки воспламенения хладагента при высоком давлении!

Никогда не добавляйте хладагент в газ для испытания ( $N_2$  или воздух) – например, как индикатор утечек.

Возможны загрязнения окружающей среды утечками хладагента и при откачке испытательного газа!



### ВНИМАНИЕ

Опасность окисления масла!

Испытание на прочность и плотность всей системы предпочтительно проводить сухим азотом ( $N_2$ ).

При использовании сухого воздуха: компрессор должен быть отсечен от системы - держите запорные клапаны закрытыми.

### 6.1 Испытание на прочность

Испытайте смонтированный холодильный контур согласно указанию, EN 378-2 (или другому действующему стандарту безопасности). Компрессор уже был испытан на прочность давлением на заводе-изготовителе. Поэтому достаточно провести испытание на плотность, смотрите главу Испытание на плотность, стр. 19. Однако, если вся система испытывается давлением на прочность:



### ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва из-за высокого давления!

Пробное давление не должно превышать максимально допустимых значений!

Пробное давление: 1,1\* макс. допустимое рабочее давление (смотрите заводскую табличку). При этом разделяйте сторону высокого и низкого давления!

### 6.2 Испытание на плотность

Произведите испытание на плотность смонтированного холодильного контура в целом или по частям в соответствии с EN 378-2 (или другим действующим стандартом безопасности). Для этого предпочтительно использовать сухой азот.

Соблюдайте значения пробных давлений и указания по технике безопасности, смотрите главу Испытание давлением на прочность, стр. 71.

### 6.3 Вакуумирование

- Включите подогреватель масла.
- Откройте запорные клапаны и электромагнитные клапаны.
- Произведите вакуумирование всей системы, включая компрессор, подсоединив вакуум-насос к стороне высокого и низкого давления.

При выключенном вакуумном насосе "устойчивый вакуум" должен удерживаться на уровне менее 1,5 mbar.

- При необходимости повторите процедуру несколько раз.



### ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения мотора и компрессора!

Не запускайте компрессор под вакуумом!

Не подключайте напряжение, в том числе и для целей проверки!

### 6.4 Заправка маслом

Тип масла: смотрите главу Области применения, стр. 56.

Соблюдайте рекомендации Руководства SH-110.

Количество заправляемого масла: Рабочий объем маслоотделителя и маслоохладителя (см. технические данные в руководстве SH-110) плюс объем масляных трубопроводов. Дополнительное количество для циркуляции масла в холодильном контуре составляет 1–2 % заправки хладагента; для систем с затопленными испарителями возможен более высокий процент.

Перед вакуумированием залейте масло непосредственно в маслоотделитель и маслоохладитель. Не заправляйте масло напрямую в компрессор! Откройте запорные клапаны маслоотделителя/маслоохладителя. Закройте сервисный клапан (см. рис. 11, стр. 69) на линии впрыска масла! Уровень масла в маслоотделителе должен находиться в пределах смотрового стекла. Для систем с затопленными испарителями добавьте дополнительное количество, необходимое непосредственно в хладагент.

## 6.5 Заправка хладагентом

Используйте только разрешенные хладагенты, см. Области применения.



### ОПАСНОСТЬ

Опасность разрыва компонентов и трубопроводов из-за избыточного гидравлического давления при заправке жидким хладагентом. Возможны серьезные травмы. Избыточная заправка хладагентом абсолютно недопустима!



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность разрыва компрессора при использовании поддельных хладагентов! Возможны тяжёлые повреждения! Заказывайте хладагенты только у известных производителей и проверенных дистрибьюторов!



### ВНИМАНИЕ

Опасность влажного хода при заправке жидким хладагентом! Заправку производите малыми дозами! Температура газа на нагнетании должна быть значительно выше температуры конденсации минимум на 20 К.

- Перед заправкой хладагентом:
- Не включайте компрессор!
- Включите подогреватель масла.
- Проверьте уровень масла в компрессоре.
- Заправляйте жидкий хладагент непосредственно в конденсатор или ресивер, для систем с затопленным испарителем также в испаритель.
- Смеси из заправочного цилиндра должны быть взяты в виде свободной от пузырьков жидкости.
- После ввода в эксплуатацию может потребоваться дополнительная заправка хладагентом: Во время работы компрессора заправляйте хладагент со стороны всасывания, лучше всего заправлять на входе в испаритель. При этом смеси из заправочного цилиндра должны быть взяты в виде сплошной (без пузырьков) жидкости.

## 6.6 Проверки перед пуском

- Уровень масла в маслоотделителе (в пределах смотрового стекла).
- Температура масла в маслоотделителе (должна превышать температуру окружающей среды примерно на 15 .. 20 К).

- Настройка и функционирование устройств защиты и безопасности.
- Настройки реле временных задержек.
- Значения давлений срабатывания реле высокого и низкого давления.
- Значения давлений срабатывания прессостатов. Настройки запишите.
- Проверьте, открыты ли запорные клапаны на линии впрыска масла?



### ВНИМАНИЕ

Не запускайте компрессор в случае, если он ошибочно был затоплен маслом! Оно должно быть обязательно слито! Возможно повреждение внутренних компонентов. Закройте запорные клапаны, сбросьте давление в компрессоре и слейте масло через заглушку для слива масла на компрессоре.

### При замене компрессора

В контуре уже имеется масло. Поэтому может потребоваться слив части масла.



### ВНИМАНИЕ

При большом количестве масла в контуре при запуске компрессора существует опасность гидравлического удара! Уровень масла поддерживайте в пределах отметок на смотровом стекле!

- Используйте фильтр с перфорированными металл. обечайками, огибающими внутренний и наружный диаметр фильтрующего элемента - пригодный для работы с любым направлением потока.
- После нескольких часов работы: замените масло и фильтр очиститель.
- Повторите процедуру, если это необходимо, замените масло.

## 6.7 Запуск компрессора

### 6.7.1. Смазка/ Мониторинг уровня масла

- Проверьте смазку компрессора сразу после запуска компрессора.  
Уровень масла должен быть виден в зоне обоих смотровых стекол.
- Проверяйте уровень масла повторно в течение первых часов работы!

На начальном этапе может образовываться масляная пена, но ее уровень должен уменьшаться при стабильных условиях эксплуатации. Если она не уменьшается, то это может указывать на избыточное содержание жидкого хладагента во всасываемом газе.



#### ВНИМАНИЕ

Опасность влажного хода!  
Температура нагнетания должна быть значительно выше температуры конденсации: как минимум на 20 К.  
Как минимум на 30 К для R407A, R407F и R22.



#### ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения компрессора из-за гидравлического удара!  
Прежде чем осуществлять дозаправку большого количества масла: проверьте систему возврата масла!

HS.85: Если во время фазы запуска срабатывает система контроля смазки (F7), см. рис. 10, стр. 68 или по истечении времени задержки (120 s) срабатывает датчик уровня масла, то это указывает на острый недостаток масла. Возможные причины - недостаточный перепад давления или избыточное количество хладагента в масле. Проверьте перегрев газа на всасывании.

### 6.7.2 Запуск

Снова запустите компрессор, при этом медленно открывайте запорный клапан на всасывании и наблюдайте в смотровое стекло на линии впрыска масла. В случае, если в течение 5 сек. не будет заметен поток масла, сразу же отключите компрессор. Проверьте систему снабжения маслом!

### 6.7.3 Настройка реле высокого и низкого давления (HP + LP)

Экспериментально проверьте давление включения и отключения в соответствии с областью применения.

### 6.7.4 Настройка давления конденсации

- Давление конденсации должно быть отрегулировано таким образом, чтобы минимальный перепад давлений достигался в течение 20 секунд после пуска компрессора.
- Быстрое снижение давления должно устраняться чувствительным регулятором давления.

### 6.7.5 Вибрации и частоты

Тщательно проверяйте систему, чтобы обнаружить любую ненормальную вибрацию, особенно проверяйте трубы и капиллярные трубки. В случае сильных вибраций примите механические меры: например, используйте хомуты для труб или установите вибрационные демпферы.



#### ВНИМАНИЕ

Возможны разрушения труб и утечки на компрессоре, а также других компонентах системы!  
Не допускайте значительных вибраций!

### 6.7.6 Проверка рабочих параметров

- Температура испарения
- Температура газа на всасывании
- Температура конденсации
- Температура газа на нагнетании
  - минимум на 20K выше температуры конденсации
  - минимум на 20K выше температуры конденсации для R407C, R407F и R22
  - максимум 100° C снаружи на линии нагнетания
- Температура масла: см. главу Области применения, стр. 56
- Частота включений
- Значения тока
- Напряжение
- Составьте протокол данных.

Границы области применения смотрите в BITZER SOFTWARE, Руководстве SH-110 или в Проспекте SP-110 и SP-120.

### 6.7.7 Требования к логике управления



#### ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя мотора!  
Необходимо обеспечить выполнение установленных требований с помощью логики управления!

- Минимальное время работы, желательно: 5 минут!
- Минимальное время стоянки:
  - 5 минут

Это время необходимо для того, чтобы регулирующий золотник достиг оптимального начального положения.



- 1 минута

Только в том случае, если компрессор был отключен на ступени регулирования производительности CR = 25 %.– Также соблюдайте минимальное время простоя во время технического обслуживания!

- Максимальная частота включений:
  - от 6 до 8 пусков в час
- Время переключения контакторов мотора:
  - Разделённые обмотки: 0.5 сек.
  - «Звезда-треугольник»: от 1 до 2 сек.

### 6.7.8 Особые указания для надежной эксплуатации компрессора и системы в целом

Анализ показывает, что подавляющее большинство отказов компрессоров происходит из-за недопустимых условий эксплуатации. Это в особенности относится к повреждениям, возникающим вследствие недостатка смазки:

- Работа расширительного клапана- соблюдайте указания производителя!
  - Правильная установка и крепление термобаллона на всасывающей линии.
  - При использовании регенеративного теплообменника: Располагайте датчик как обычно за испарителем – ни в коем случае не за теплообменником.
  - Достаточно высокий перегрев; также учитывайте минимальную температуру нагнетаемого газа.
  - Стабильный рабочий режим при всех рабочих состояниях (также при неполной нагрузке, в летнем и зимнем режиме).
  - Свободная от пузырьков жидкость на входе расширенного клапана; при работе экономайзера на входе в переохладитель жидкости.
- Избегайте миграции хладагента со стороны высокого давления на сторону низкого давления и в компрессор при длительных периодах простоя!
  - Подогреватель масла в маслоотделителе во время стоянки компрессора должен быть постоянно включен. Это относится ко всем применениям. При установке в районах с низкой температурой окружающей среды может потребоваться теплоизоляция маслоотделителя. При запуске компрессора температура масла, измеренная под смотровым стеклом, должна на 15 .. 20 K превышать температуру окружающей среды.

- Автоматическое переключение последовательности в системах с несколькими контурами хладагента (примерно каждые 2 часа).
- Если в течение долгих периодов простоя не достигается выравнивание температуры и давления, то установите дополнительный обратный клапан на линию нагнетания.
- При необходимости примените регулируемую по времени и давлению систему откачки – особенно для систем с большой заправкой хладагентом и/или, если испаритель может стать теплее, чем линия всасывания или компрессор.
- Дополнительную информацию – в том числе в отношении прокладки труб см. в руководстве SH-110.



#### Информация

Применение регенеративного теплообменника между жидкостной линией и линией всасывания может повысить эффективность холодильной установки при работе компрессора на HFC-хладагентах с низким показателем изэнтропии (R134a, R404A, R507A). Размещайте температурный датчик TPВ как указано выше.

## 7 Эксплуатация

### 7.1 Регулярные проверки

Регулярно проводите проверки системы в соответствии с национальными предписаниями. Проверяются следующие позиции:

- Рабочие параметры, смотрите главу Эксплуатация, стр. 74.
- Смазка, смотрите главу Эксплуатация, стр. 74.
- Защитные устройства и все компоненты, предназначенные для контроля работы компрессора (обратные клапаны, ограничители температуры нагнетаемого газа, дифференциальные реле давления масла, ограничители давления и т. д.).
- Проверка надежности подключения электрических кабельных соединений и винтовых соединений.
- Моменты затяжки резьбовых соединений.
- Проверка заправки хладагентом.
- Проверка на плотность.
- Ведите протокол данных.



## 8 Обслуживание

### 8.1 Обеспечение свободного пространства для демонтажа

При установке компрессора в систему обеспечьте достаточное свободное пространство для демонтажа и технического обслуживания:

- HS.95: для демонтажа крышки для технического обслуживания золотника при замене всего блока золотника обеспечьте минимальный зазор 70 мм для отвинчивания винтов вперед!
- HS.85: перед камерой масляного фильтра, для замены внутреннего масляного фильтра (см. рис. 13, стр. 76).

### 8.2 Встроенный предохранительный клапан

Данный клапан не требует технического обслуживания.

Однако, многократное повторное срабатывание данного клапана в результате ненормальных условий эксплуатации может привести к постоянным перетечкам. Следствием этого будет являться падение производительности и рост температуры нагнетания. Проверьте клапан и при необходимости замените его.

### 8.3 Встроенный обратный клапан

Если обратный клапан неисправен или загрязнен, компрессор работает некоторое время в обратном направлении после его выключения. В этом случае необходимо заменить клапан.

Рекомендуемый интервал замены: 20,000 .. 40,000 часов.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением!  
Возможны тяжелые травмы.  
Сбросьте давление в компрессоре!  
Наденьте защитные очки!

### 8.4 Автоматический масляный клапан

В случае повреждения или загрязнения в компрессор может попадать масло в течение длительного периода отключения (залив маслом).

HS.85: Клапан установлен на компрессоре как часть масляной системы.

HS.95: Внешний электромагнитный клапан.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением!  
Возможны тяжелые травмы.  
Сбросьте давление в компрессоре!  
Наденьте защитные очки!

### 8.5 Масляный фильтр

HS.85: Масляный фильтр встроен в компрессор и установлен на заводе.

HS.95: Масляный фильтр доступен в качестве дополнительного аксессуара, устанавливается снаружи (без интегрированной проверки по падению давления).

#### HS.85: Замена внутреннего масляного фильтра (см. рис. 13, стр. 76)

Первую замену масляного фильтра рекомендуется осуществить после 50..100 часов эксплуатации. Во время работы система контроля масляного фильтра постоянно проверяет степень загрязнения. Во время работы система контроля масляного фильтра постоянно проверяет степень загрязнения. При загорании сигнальной лампы системы контроля масляного фильтра (F10, см. рисунок 10, стр. 68), требуется проверить масляный фильтр на засорение и заменить его, при необходимости.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением!  
Возможны тяжелые травмы.  
Сбросьте давление в компрессоре!  
Наденьте защитные очки!



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Камера масляного фильтра и компрессор являются независимыми камерами давления и находятся под давлением!  
Возможны тяжелые травмы.  
При сервисных работах, сбросьте давление в компрессоре и в камере масляного фильтра!  
Наденьте защитные очки!

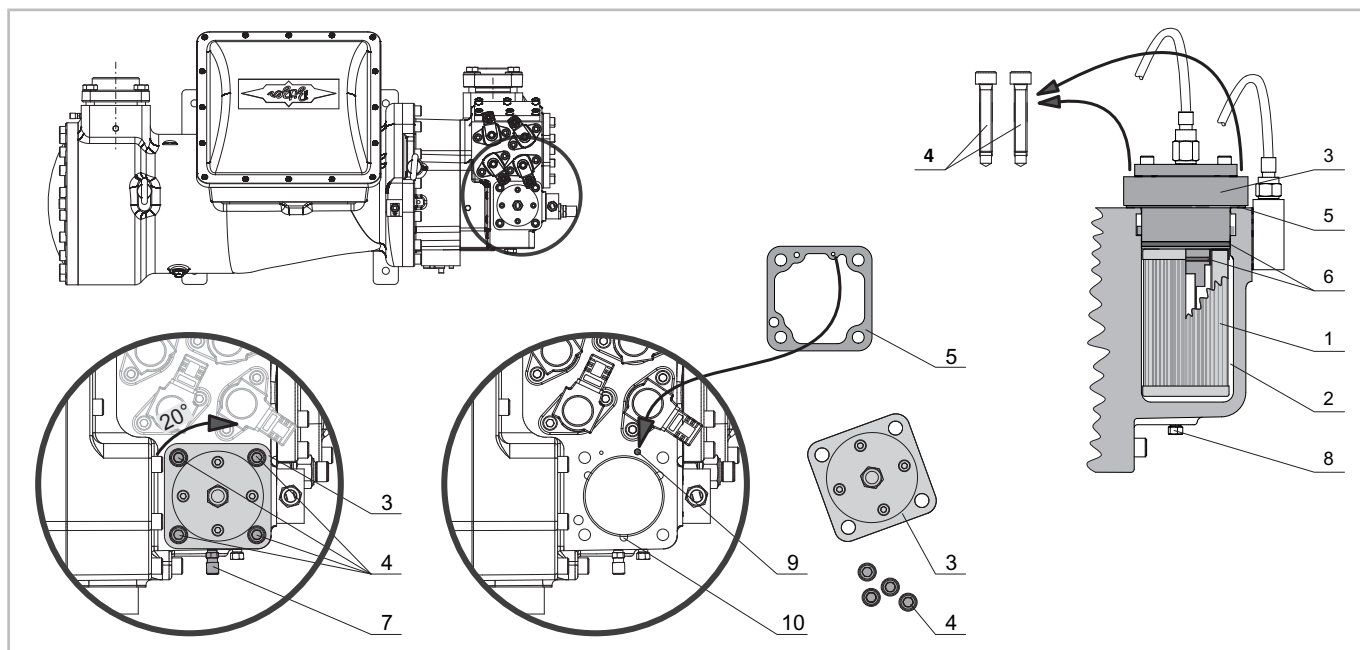


Рис. 13: HS.85: Замена масляного фильтра

1	Масляный фильтр	2	Камера масляного фильтра
3	Фланец сервисного присоединения масляного фильтра	4	Болт (4 x M12)
5	Плоская прокладка	6	Кольцо круглого сечения
7	Сброс давления (камера масляного фильтра)	8	Слив масла из масляного фильтра
9	Направляющий штифт	10	Паз

### Замена масляного фильтра

- Закройте сервисный клапан на трубопроводе впрыска масла (9)
- Закройте ECO-клапан.
- Перекройте линию всасывания и нагнетания.
- Сбросьте давление в компрессоре.
- Отдельно сбросьте давление в камере масляного фильтра (2)! Для этого выпустите масло и хладагент из камеры масляного фильтра (2) через клапан сброса давления (7).
- Слейте масло через слив масла (8).
- Отдайте четыре болта (4) на фланце сервисного присоединения масляного фильтра (3). Поднимите фланец на 15 мм вверх и поверните его на 20 градусов по часовой стрелке. Вытяните весь блок. Извлеките масляный фильтр (1).

- Очистите камеру масляного фильтра.
- Вставьте новую плоскую прокладку (5), кольца круглого сечения (6) и установите новый масляный фильтр (1). Разместите плоскую прокладку в соответствии с направляющим штифтом (9) в корпусе.
- Разместите весь блок в три паза (10), поверните на 20 градусов против часовой стрелки и опустите вниз. Утопите соответствующее углубление в нижней части фланца на направляющий штифт (9).
- Вставьте четыре болта (4) во фланец (3) и затяните крест-накрест (80 Nm).
- Свакумируйте компрессор и камеру масляного фильтра.

### 8.6 Замена масла



#### ВНИМАНИЕ

Полиэфирные масла сильно гигроскопичны. Влага химически связывается с этими маслами. Полностью удалить ее вакуумированием невозможно, только лишь в небольшом количестве.

Обращайтесь очень осторожно:

Исключите возможность проникновения воздуха в установку и в банку с маслом. Используйте только оригинальные закрытые банки с маслом!



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Маслоотделитель и маслоохладитель находятся под давлением!

Возможны тяжелые травмы.



Сбросьте давление в маслоотделителе и маслоохладителе!

Наденьте защитные очки!

Масла, перечисленные в главе Области применения, страница 56, характеризуются особенно высокой степенью стабильности. Если установлены фильтры очистители на стороне всасывания, замена масла обычно не требуется.

- Если имело место повреждение компрессора или мотора, необходимо произвести проверку на кислотность.

При необходимости следует произвести очистку.

- Установите антикислотный фильтр на линию всасывания и замените масло.
- Очистите систему с самой высокой точки на стороне нагнетания в утилизационный цилиндр.
- После нескольких часов эксплуатации может потребоваться замена фильтра, масла и повторная очистка системы.

Тип масла: смотрите главу Области применения, стр. 56

Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом.

## 9 Вывод из эксплуатации

### 9.1 Простой

Оставляйте включенным подогреватель картера до демонтажа компрессора. Это предотвращает повышенное растворение хладагента в масле.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность испарения хладагента из масла. Имеется повышенный риск в результате воспламеняемости хладагента (в зависимости от хладагента)!



Неработающий компрессор или отработанное масло всё еще могут содержать относительно высокую долю растворенного хладагента.

Закройте запорные клапаны на компрессоре и откачайте хладагент!

### 9.2 Демонтаж компрессора



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением!

Возможны серьезные травмы.



Сбросьте давление в компрессоре!

Наденьте защитные очки!

Закройте запорные клапаны на компрессоре. Откачайте хладагент. Не выпускайте хладагент в атмосферу, утилизируйте хладагент надлежащим образом!

Откройте резьбовые соединения или фланцы клапанов компрессора. Извлеките компрессор из установки, используя подъемное оборудование.

### 9.3 Утилизация компрессора

Слейте масло из компрессора. Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом! Направьте компрессор в ремонт или утилизируйте надлежащим образом.

При возврате компрессоров, которые эксплуатировались с горючим хладагентом, на компрессоре сделайте отметку «Осторожно, горючий газ», поскольку в масле все еще может содержаться хладагент.

## 10 Моменты затяжки резьбовых соединений

При монтаже или замене деталей:

- Тщательно очищайте резьбу.
- Прокладки:
  - Используйте только новые прокладки!
  - Не смазывайте маслом металлизированные прокладки.
  - Плоские прокладки можно слегка смачивать маслом.
- Оберните заглушки уплотнительной лентой или смажьте их жидким герметиком.
- Допустимые методы ввинчивания:
  - Затянуть с помощью динамометрического гаечного ключа с требуемым крутящим моментом.
  - Затянуть пневматическим ударным ключом и дотянуть с помощью динамометрического гаечного ключа с требуемым крутящим моментом.
  - Затянуть динамометрическим ключом с электронным управлением с требуемым крутящим моментом.

- Допуск момента затяжки:  $\pm 6\%$  от номинального значения
- Затяните фланцевые соединения крест-накрест, как минимум в два приема (50/100 %). В качестве альтернативы, их можно затянуть за один прием с помощью инструмента с несколькими шпинделями.

## 10.1 Нормальные резьбовые соединения

Размер	Случай А	Случай В
M5	7 Nm	
M6	9 Nm	16 Nm
M8	23 Nm	40 Nm
M10	42 Nm	80 Nm
M12	80 Nm	125 Nm
M16	150 Nm	220 Nm
M20	220 Nm	220 Nm
M20 с CS.105		400 Nm

Случай А: Винты без плоской прокладки, класс прочности 8.8 или 10.9

Случай В: Винты с плоской прокладкой или с металлизированной прокладкой, класс прочности 10.9

## 10.2 Специальные резьбовые соединения

### Уплотняющие пробки без прокладки

Размер	Латунь	Сталь
1/8-27 NPTF	35 .. 40 Nm	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	50 .. 55 Nm	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	85 .. 90 Nm	50 .. 55 Nm
1/2-14 NPTF	95 .. 100 Nm	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	120 .. 125 Nm	80 .. 85 Nm

### Уплотнительные винты или заглушки с алюминиевой прокладкой

Размер	
M10	30 Nm
M18 x 1,5	60 Nm
M20 x 1,5	70 Nm
M22 x 1,5	80 Nm
M26 x 1,5	110 Nm
M30 x 1,5	120 Nm
M48 x 1,5	300 Nm

Размер	
G1/4	40 Nm
G1 1/4	180 Nm

### Уплотнительные винты или заглушки с кольцевой прокладкой

Размер	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm
M22 x 1,5	40 Nm
M52 x 1,5	100 Nm

### Уплотнительные гайки с кольцевой прокладкой

Резьба	AF	
3/4-16 UNF	22	50 Nm
1-14 UNS	30	85 Nm
1 1/4-12 UNF	36	105 Nm
1 3/4-12 UN	50	150 Nm
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

Эти уплотнительные гайки обычно используются для резьбовых соединений типа Rotalock.

AF: ширина «под ключ» в миллиметрах

### Винты для запорных клапанов и контр-фланцев

Размер	Случай А	Случай В
M10		50 Nm
M12	36 Nm	100 Nm
M16	98 Nm	150 Nm
M18	136 Nm	200 Nm
M20	175 Nm	200 Nm
M24		320 Nm

Übersetzung fehlt?

## 10.3 Смотровые стекла

Также имейте ввиду при монтаже или замене:

- Затягивайте смотровые стекла только с помощью динамометрического гаечного ключа с требуемым крутящим моментом. Не используйте пневматический ударный ключ.
- Затяните фланцы смотровых стекол в несколько приемов до требуемого момента.
- Тщательно визуально проверяйте смотровое до и после монтажа.
- Испытайте замененный компонент на плотность.

### Смотровые стекла с уплотнительным фланцем

Размер винта	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

### Смотровые стекла с накидной гайкой

Размер	AF	
1 3/4-12 UN	50	150 Nm
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

AF: ширина «под ключ» в миллиметрах

### Резьбовое смотровое стекло

Размер	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm

### 10.4 Резьбовые соединения эл. контактов в клеммной коробке

Размер	
M4	2 Nm
M5	5 Nm
M6	6 Nm
M8	10 Nm
M10	20 Nm
M12	40 Nm ①
M16	40 Nm ①

①: Übersetzung fehlt?

### 10.5 Винты внутри компрессора

#### Комплект винтов для уплотнения вала

Размер	
M5	3 .. 5 Nm
M6	5 .. 9 Nm
M8	10 Nm

#### Предохранительный клапан

Размер	
3/4-14 NPTF	15 .. 20 Nm

Этот клапан сбрасывает давление с высокой стороны (HP) на сторону всасывания (LP) внутри компрессора, в случае если давление HP превышает максимально допустимое давление.

80441302 // 09.2019

Subject to change  
Änderungen vorbehalten  
Изменения возможны

**BITZER Kühlmaschinenbau GmbH**  
Peter-Schaufler-Platz 1 // 71065 Sindelfingen // Germany  
Tel. +49 7031 932-0 // Fax +49 7031 932-147  
bitzer@bitzer.de // [www.bitzer.de](http://www.bitzer.de)