

# OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG  
INSTRUCTION DE SERVICE

SB-110-3

Semi-hermetic screw compressors	
Translation of the original Operating Instructions	
English.....	2
Halbhermetische Schraubenverdichter	
Originalbetriebsanleitung	
Deutsch .....	27
Compresseurs à vis hermétiques accessibles	
Traduction des instructions de service d'origine	
Français.....	53

HS.8551

HS.8561

HS.8571

HS.8581

HS.8591

HS.9593

HS.95103

## Table of contents

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>4</b>
1.1	Also observe the following technical documents	4
<b>2</b>	<b>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</b>	<b>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</b>	<b>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</b>	<b>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</b>	<b>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 Operation.....</b>	<b>22</b>
7.1 Regular tests.....	22
<b>8 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 Decommissioning .....</b>	<b>24</b>
9.1 Standstill .....	24
9.2 Dismantling the compressor .....	24
9.3 Disposing of the compressor .....	24
<b>10 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 no apply voltage to the other terminals!

## 3 Application ranges

Oil type	Viscosity	Refrigerant ①	$t_c$ (°C)	$t_o$ (°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.

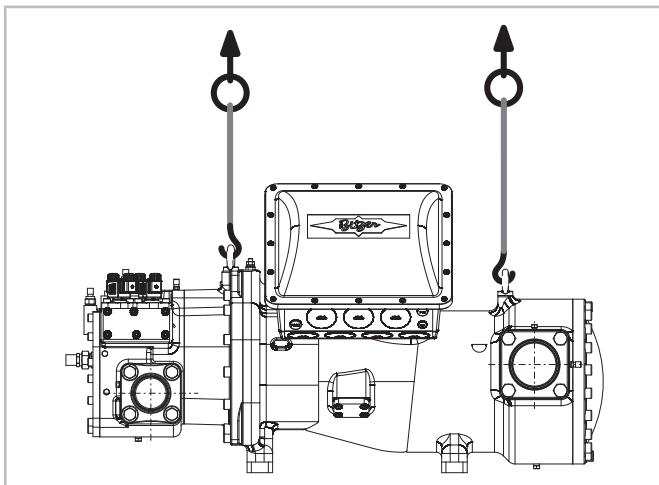


Fig. 1: Standard: Lifting the compressor, two-point suspension: Example HS.85

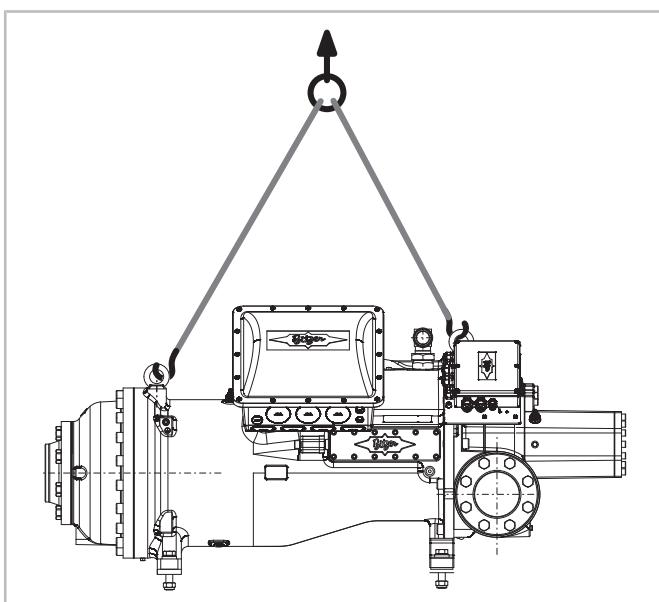


Fig. 2: Option: Lifting the compressor, single-point suspension: Example HS.95

## 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.

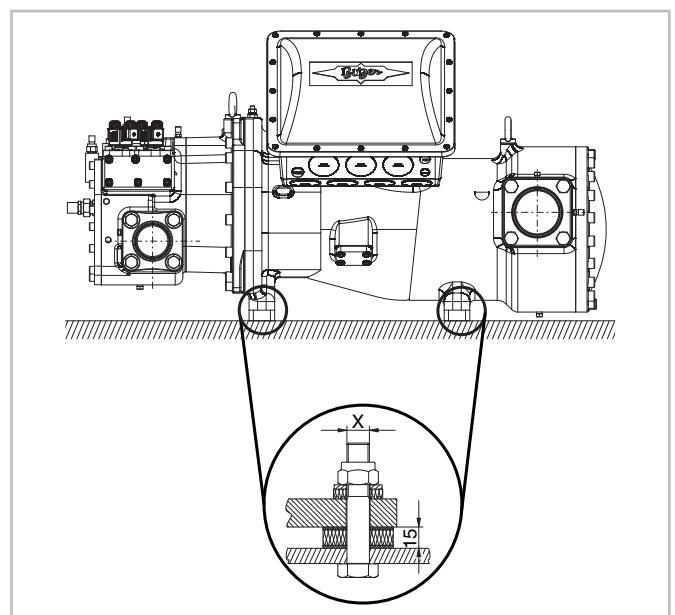


Fig. 3: Vibration dampers for HS.85 and HS.95 (HS.85 represented in the figure)

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 immerge 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.

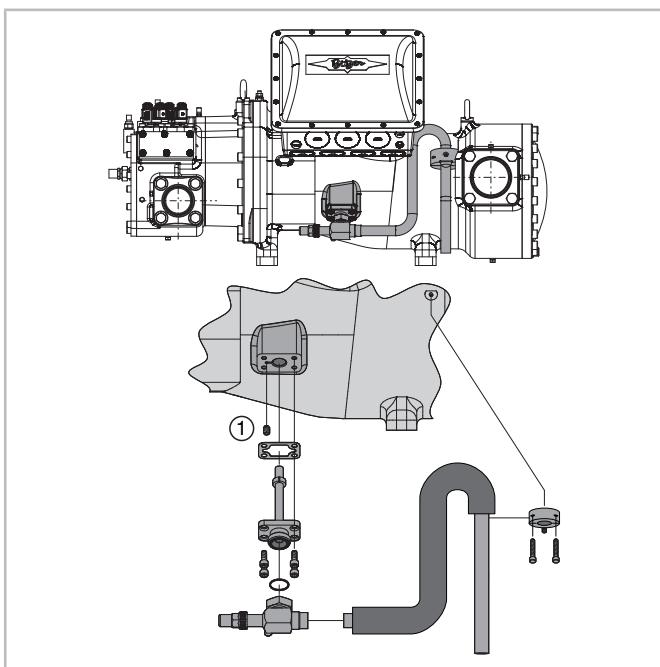


Fig. 4: HS.85: ECO suction gas line with shut-off valve, pulsation muffler and screw-in nozzle ①



#### 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.

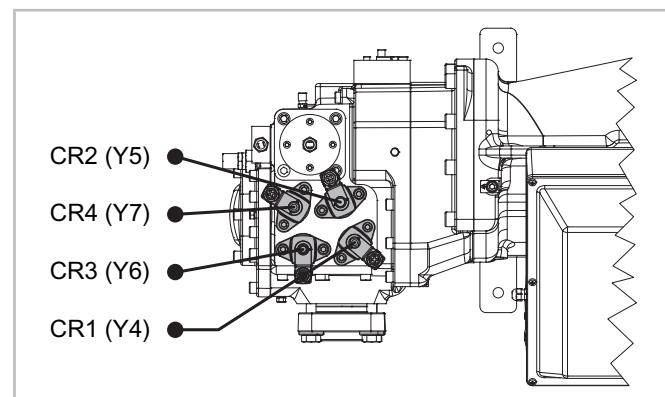


Fig. 5: HS.85: Arrangement of the solenoid valves

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP ↑	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
CAP min 25% ① ↓	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP ⇄	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

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.



#### Information

In part-load operation, application ranges are limited! See Manual SP-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-

pacity control activation, see Technical Information ST-150.



#### 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.

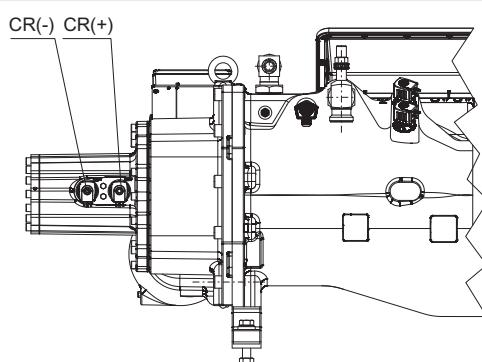


Fig. 6: HS.95: Arrangement of the solenoid valves

#### 4.6 Connections and dimensional drawings

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

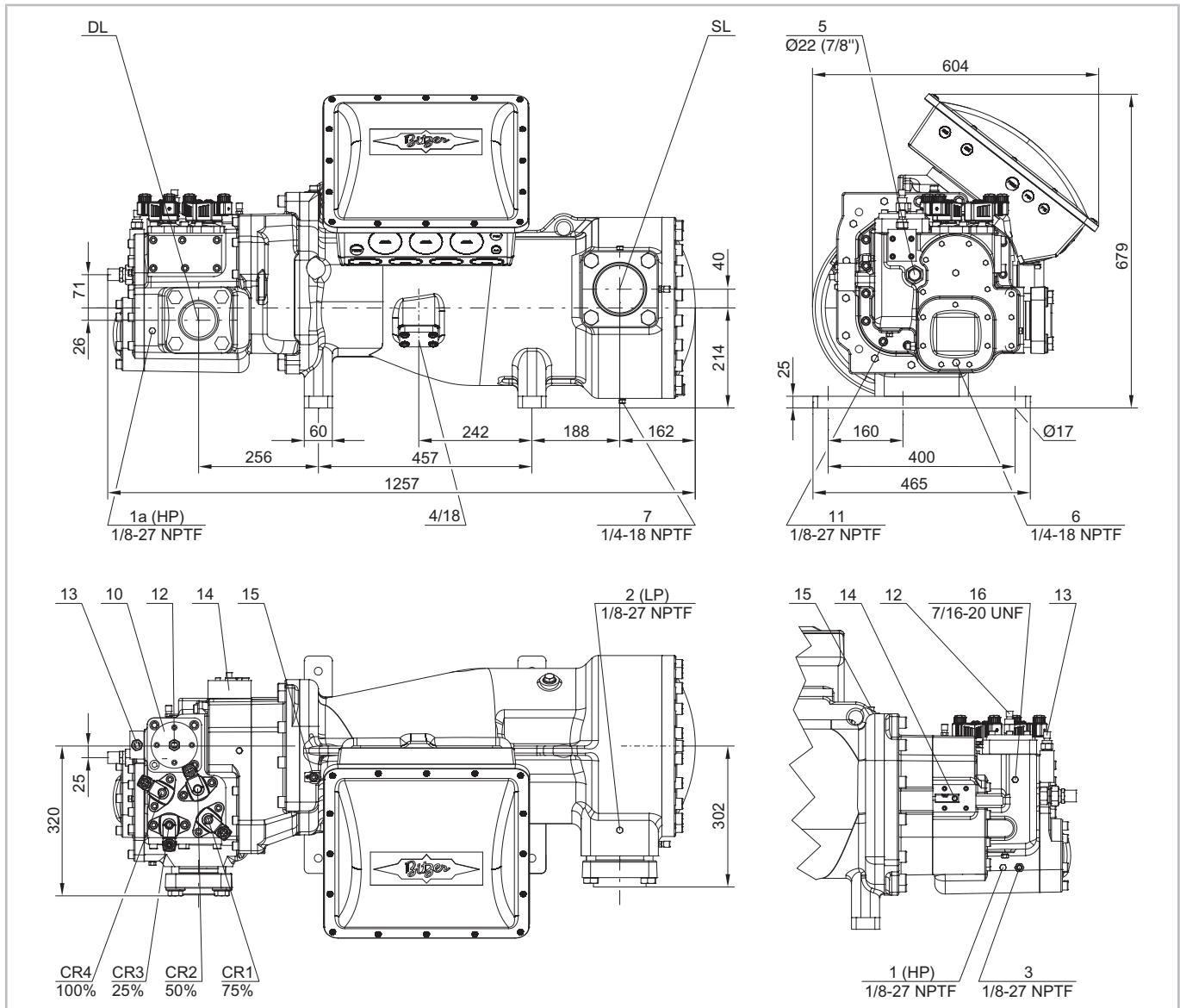


Fig. 7: Dimensional drawing HS.8551 .. HS.8571

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

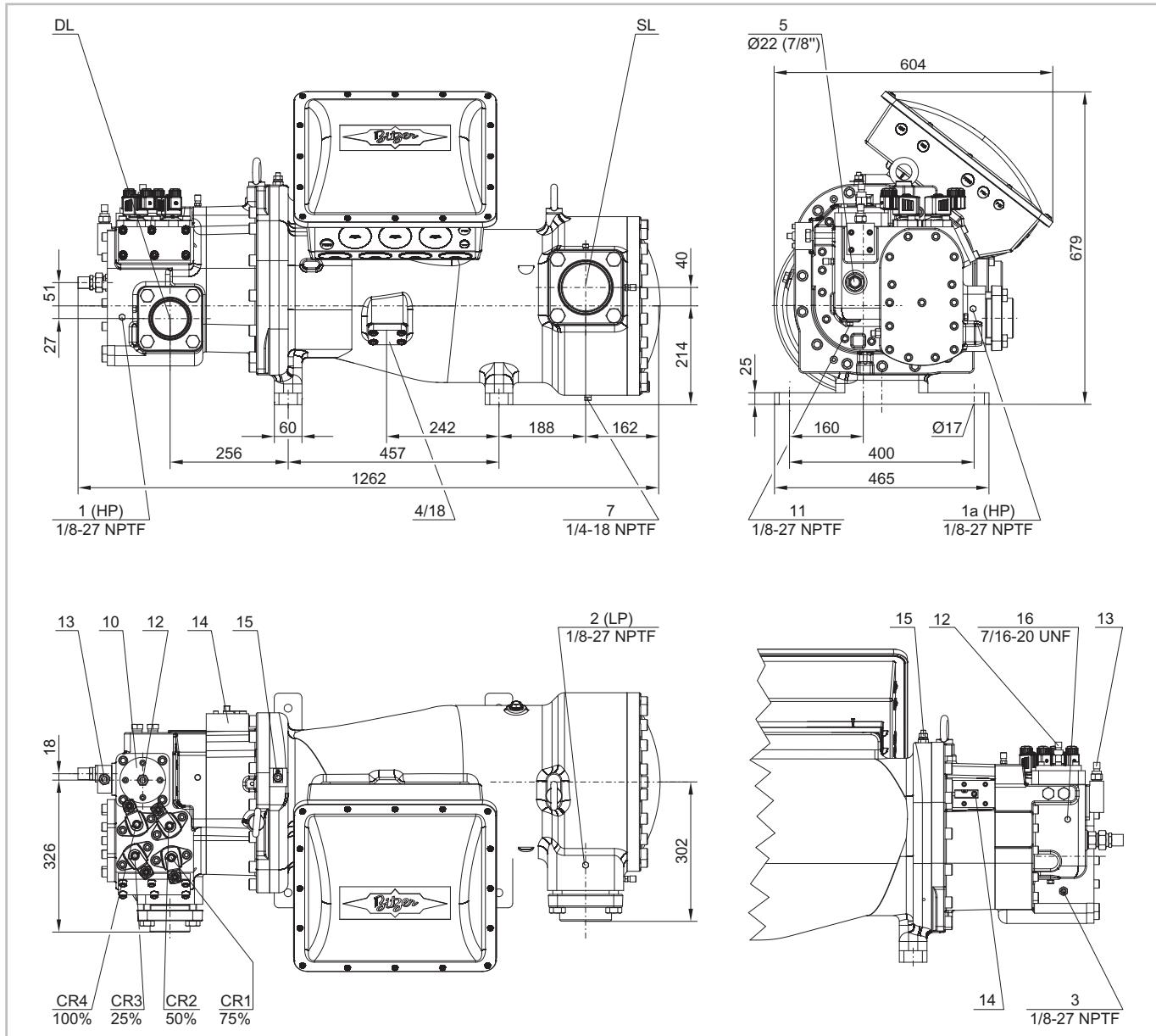


Fig. 8: Dimensional drawing HS.8581 and HS.8591

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

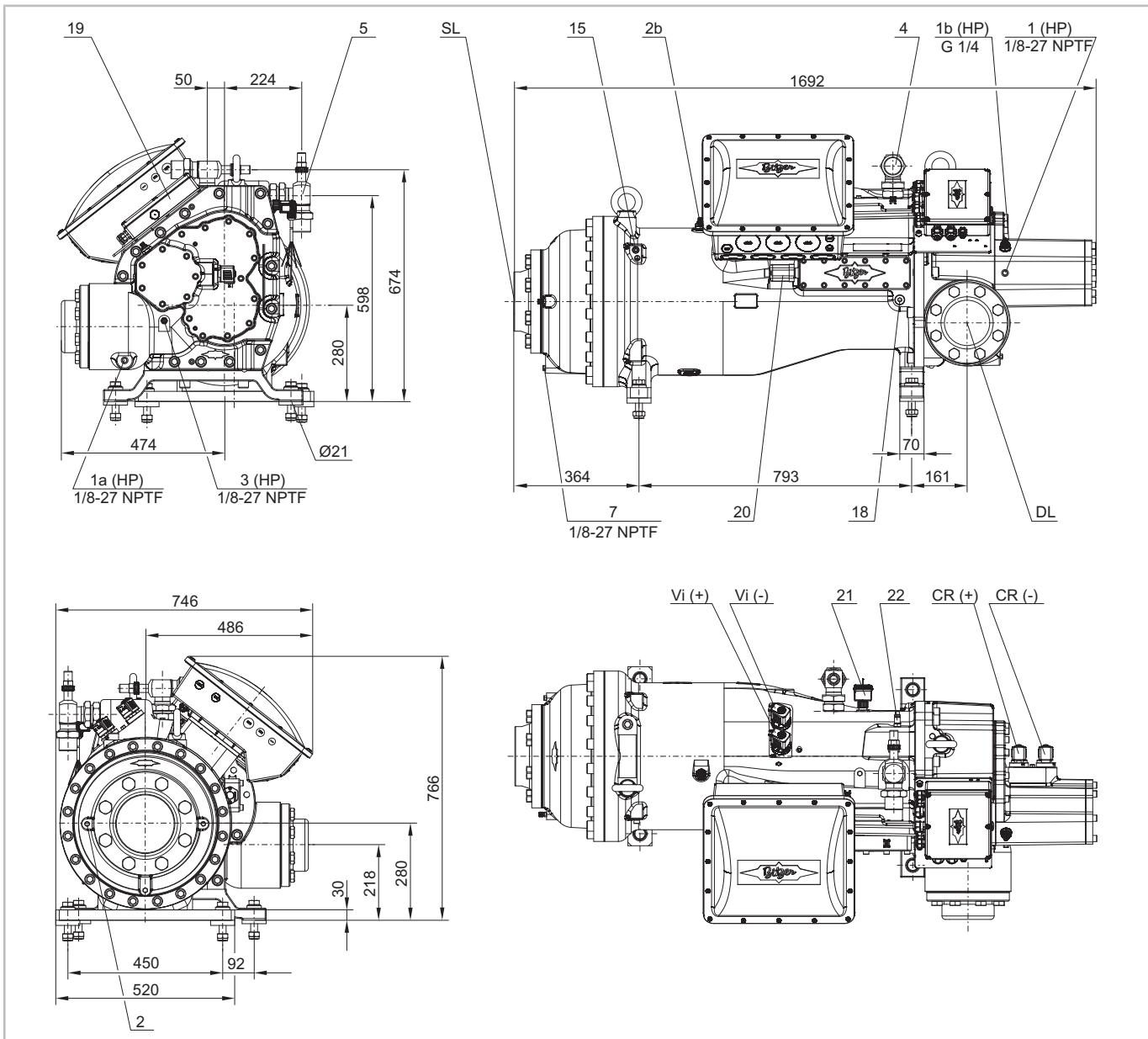


Fig. 9: Dimensional drawing HS.9593 and HS.95103

#### 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)

<b>Connection positions</b>	
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 no 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

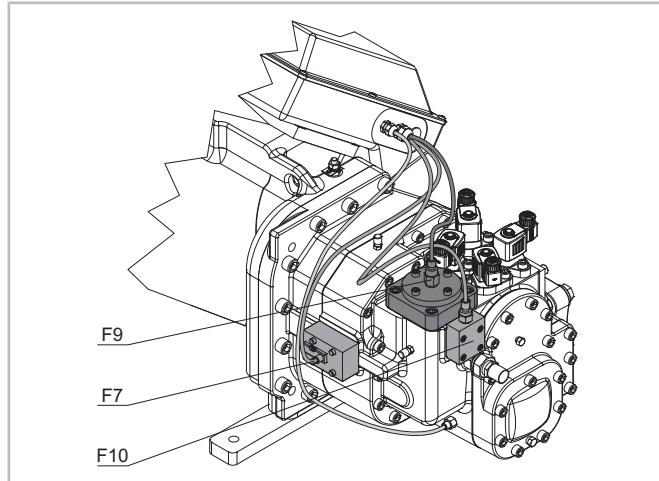


Fig. 10: HS.85: Connections for integrated oil management system

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.

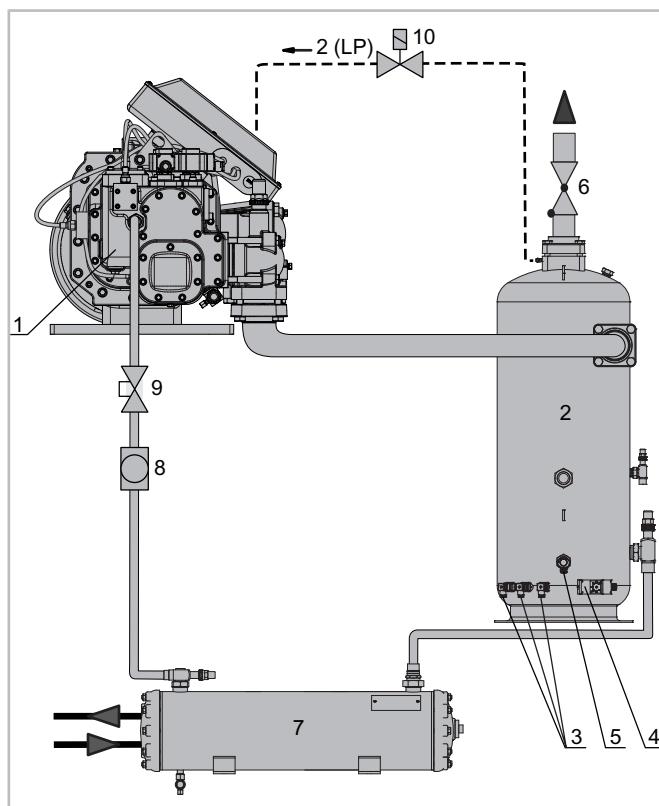


Fig. 11: Oil circuit (example shows HS.85)

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.

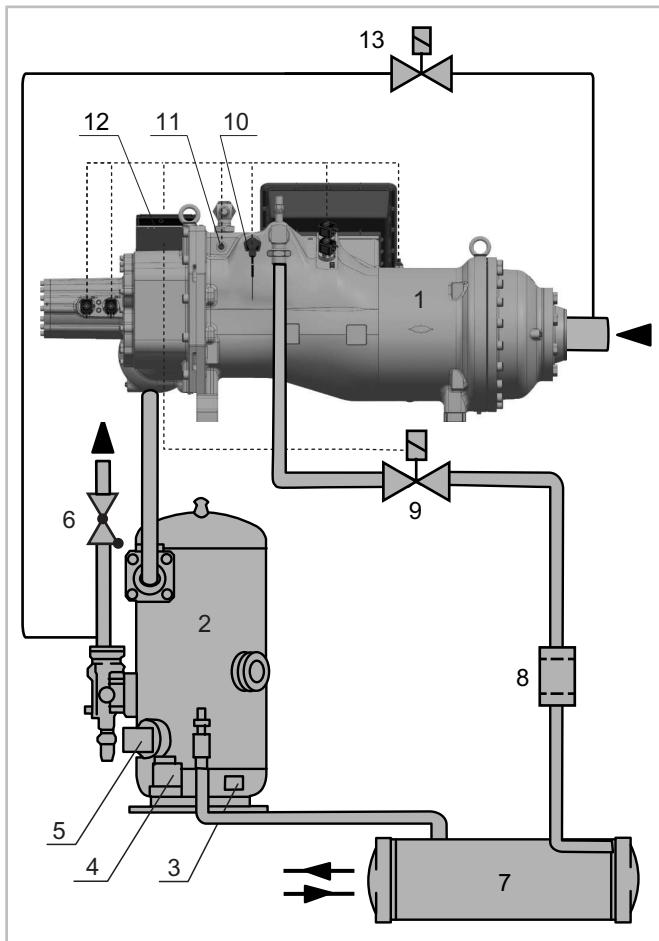


Fig. 12: External oil circuit diagram HS.95

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 ( $N_2$ ).

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.



### 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!

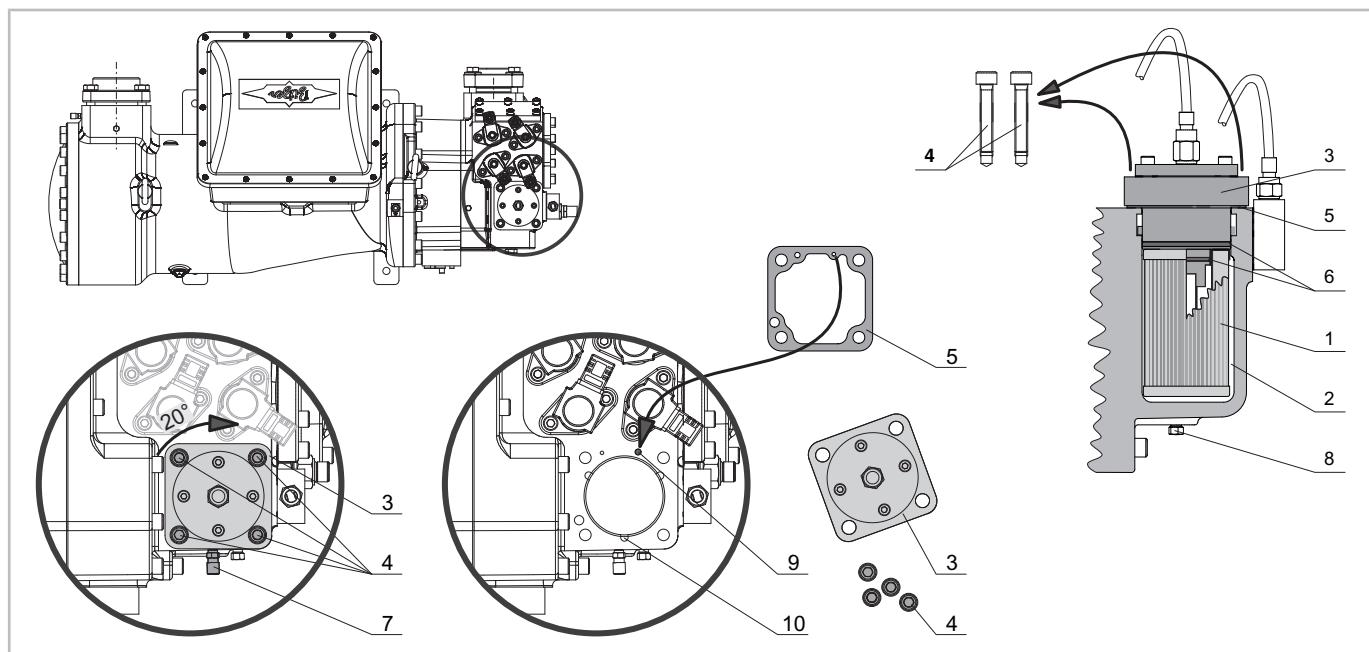


Fig. 13: HS.85: Replace oil filter

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
M18 x 1,5
M20 x 1,5
M22 x 1,5
M26 x 1,5
M30 x 1,5
M48 x 1,5
G1/4
G1 1/4

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

Size
1 1/8-18 UNEF
M22 x 1,5
M52 x 1,5

#### 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 Rotalock 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 Einleitung.....</b>	<b>29</b>
1.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten .....	29
<b>2 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 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 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 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 Verdichtermodul CM-SW-01 .....	44
<b>6 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 Betrieb .....</b>	<b>48</b>
7.1 Regelmäßige Prüfungen.....	48
<b>8 Wartung .....</b>	<b>48</b>
8.1 Ausbaufreiräume vorsehen.....	48
8.2 Integriertes Druckentlastungsventil.....	48
8.3 Integriertes Rückschlagventil.....	48
8.4 Ölstoppventil.....	48
8.5 Ölfilter .....	49
8.6 Ölwechsel .....	50
<b>9 Außer Betrieb nehmen .....</b>	<b>50</b>
9.1 Stillstand .....	50
9.2 Demontage des Verdichters .....	50
9.3 Verdichter entsorgen .....	50
<b>10 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 Verdichtermodul CM-SW-01.

DB-400: Betriebsanleitung, Schalldämpfer für Druckklei-tungen.

## 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	$t_c$ (°C)	$t_o$ (°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/ HKFW-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 Risiken 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.

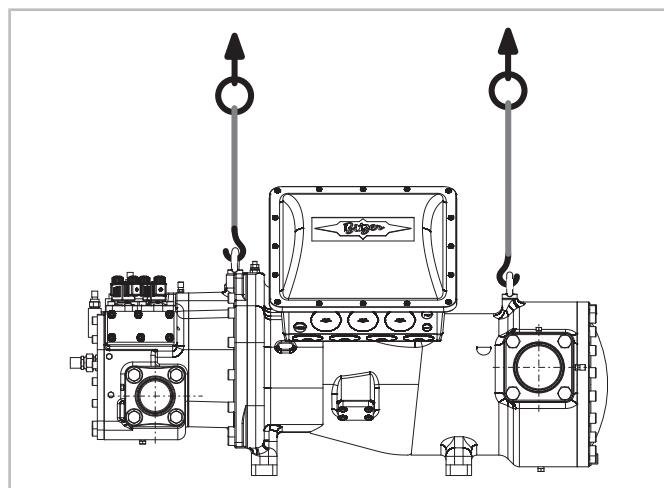


Abb. 1: Standard: Verdichter anheben, 2-Punkt-Aufhängung: Beispiel HS.85

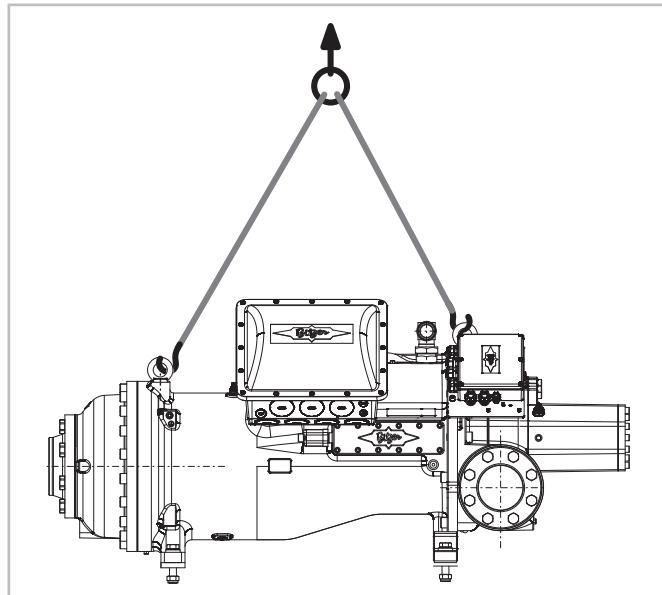


Abb. 2: Option: Verdichter anheben, 1-Punkt-Aufhängung: Beispiel HS.95

### 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.

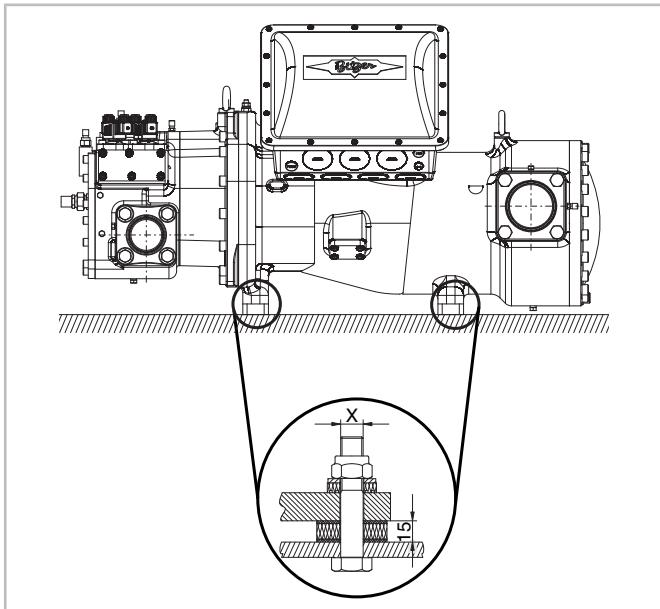


Abb. 3: Schwingungsdämpfer HS.85 und HS.95 (Abbildung zeigt HS.85)

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 Löten 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.

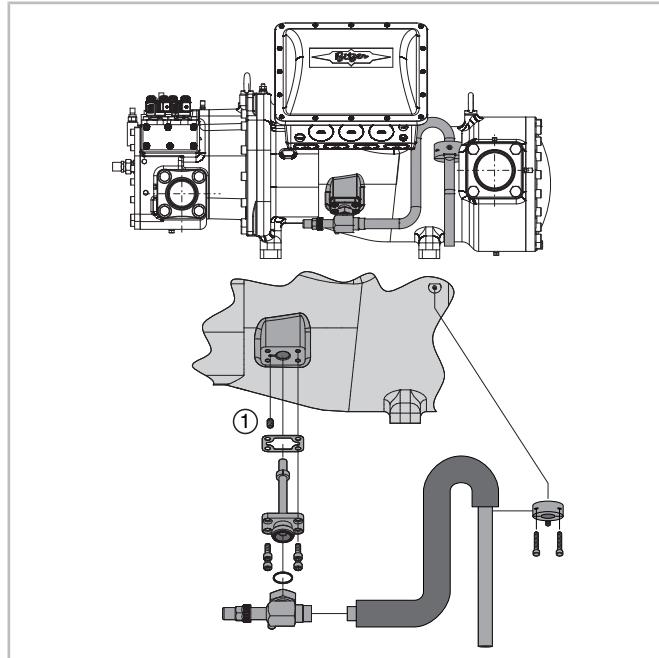


Abb. 4: HS.85: ECO-Sauggasleitung mit Absperrventil, Pulsationsdämpfer und Schraubdüse ①

**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 Verdichtermodul 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 Ölstopfventil entwickelt. Zusätzlich ist ein Magnetventil

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

#### Boosterausführung 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.

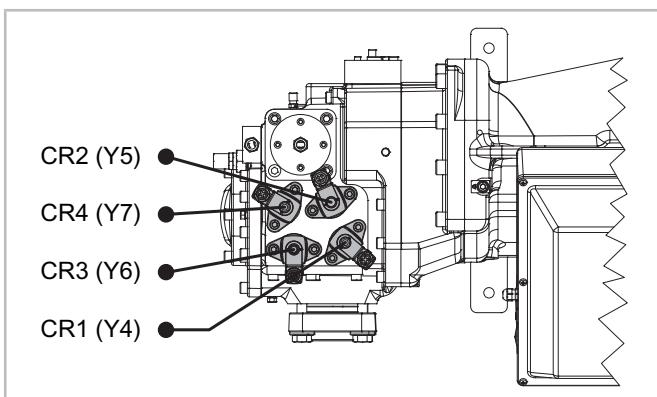


Abb. 5: HS.85: Anordnung der Magnetventile

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP ↑	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
CAP min 25% ① ↓	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP ⇄	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

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

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP ↑	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
CAP min 50% ↓	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP ⇄	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

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

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAP 25% ①	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
CAP 50%	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
CAP 75%	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
CAP 100%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Tab. 4: 4-stufige Leistungsregelung (CR)

CAP	Kälteleistung
CAP ↑	Kälteleistung erhöhen
CAP ↓	Kälteleistung verringern
CAP ⇄	Kälteleistung konstant
<input type="radio"/>	Magnetventil stromlos
<input checked="" type="radio"/>	Magnetventil unter Spannung
<input checked="" type="radio"/>	Magnetventil pulsierend
<input checked="" type="radio"/>	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 SP-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 Verdichtermodul 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 Verdichtermodul den Leistungsschieber auf minimales Fördervolumen. Hierfür muss in der Anlagenregelung eine Zeit von ca. 5 min vorgesehen werden.

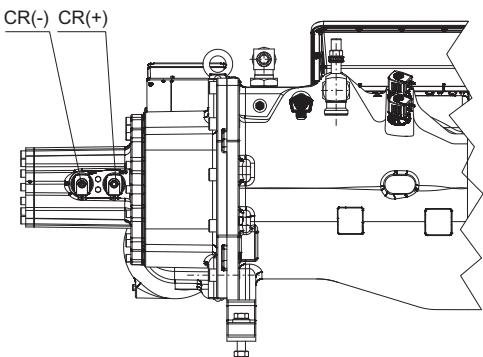


Abb. 6: HS.95: Anordnung der Magnetventile

## 4.6 Anschlüsse und Maßzeichnungen

Legende der Anschlusspositionen, siehe Tabelle 6,  
Seite 39.

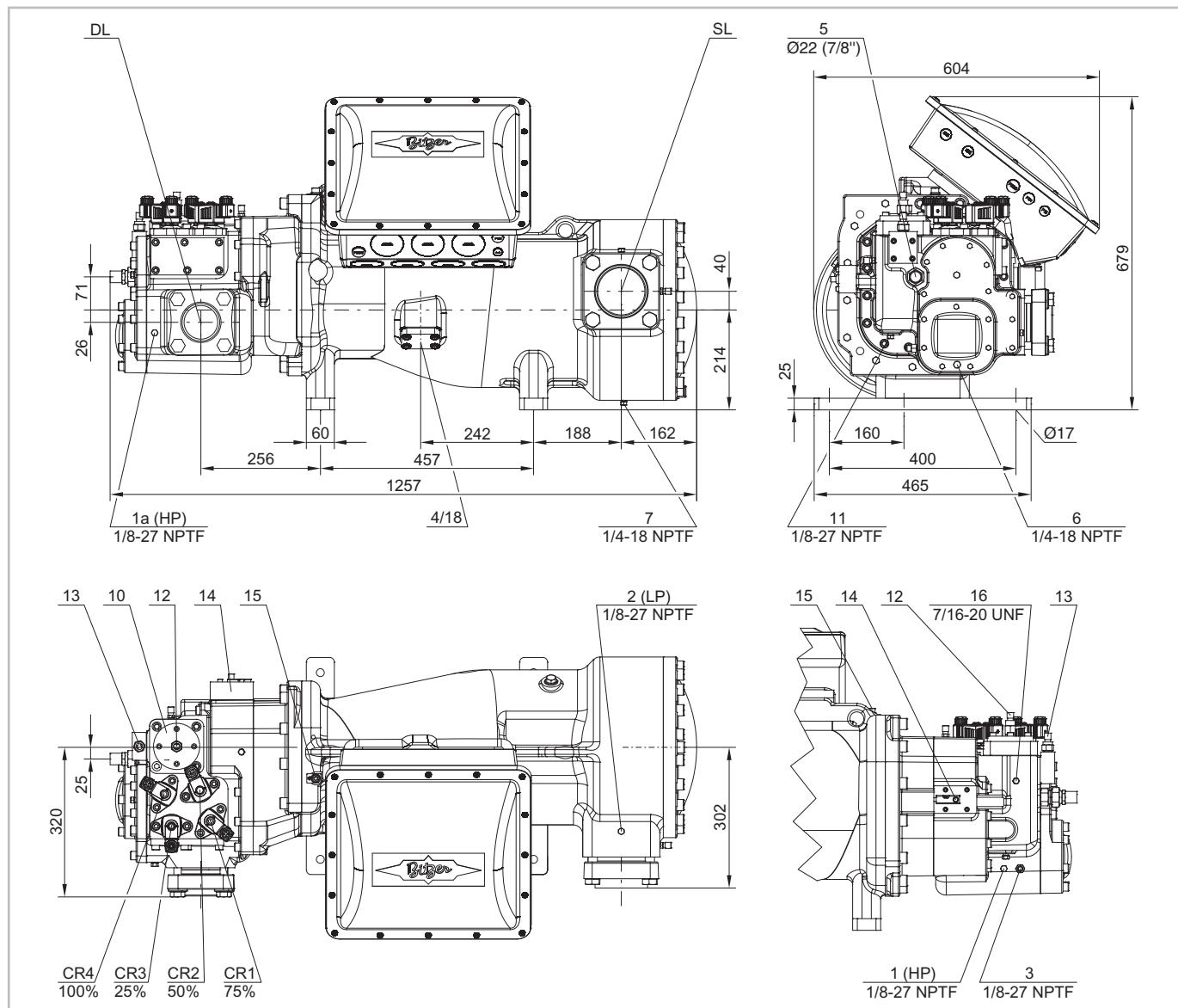


Abb. 7: Maßzeichnung HS.8551 .. HS.8571

Legende der Anschlusspositionen, siehe Tabelle 6,  
Seite 39.

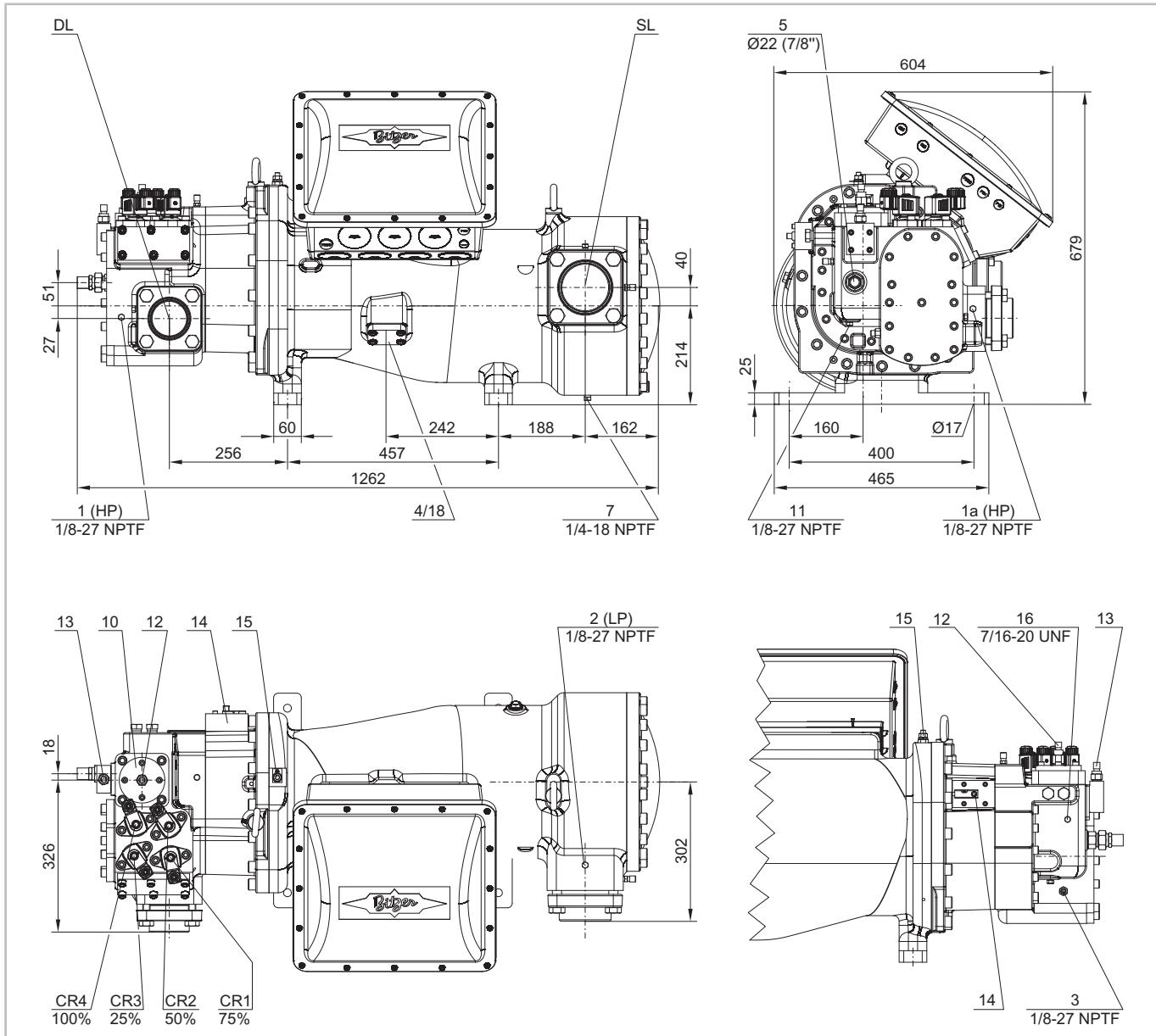


Abb. 8: Maßzeichnung HS.8581 und HS.8591

Legende der Anschlusspositionen, siehe Tabelle 6,  
Seite 39.

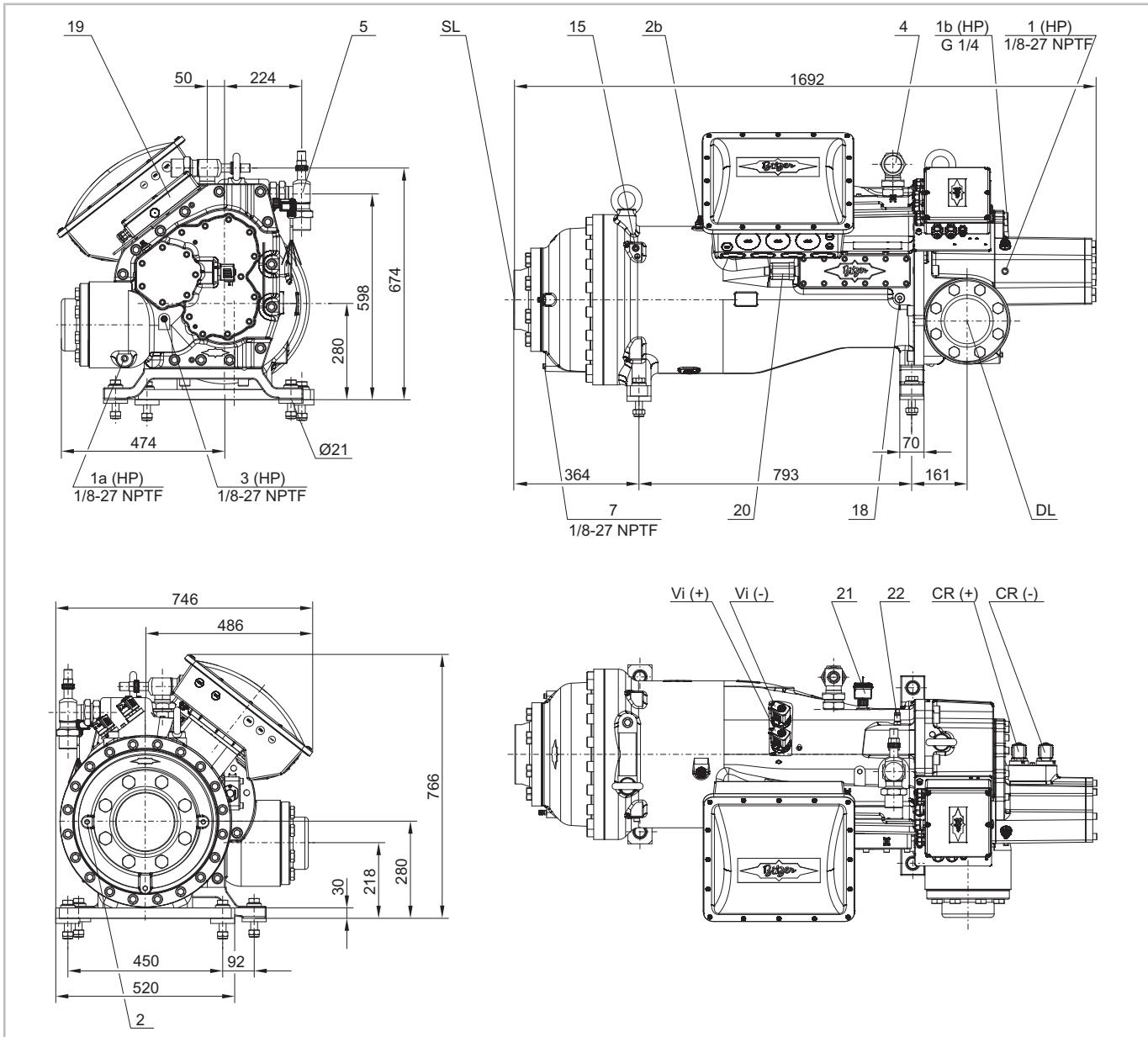


Abb. 9: Maßzeichnung HS.9593 und HS.95103

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
7	Ölablass (Motorgehäuse)
7a	Ölablass (Sauggasfilter)
7b	Ölablass aus Wellenabdichtung (Wartungsanschluss)

<b>Anschlusspositionen</b>	
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 Ölstoppventils OS.85: Überwachung von Drehrichtung und Ölstoppventil
13	Ölfilterüberwachung
14	Öldurchflusswächter
15	Erdungsschraube für Gehäuse
16	Druckablass (Ölfilterkammer)
17	Wartungsanschluss für Wellenabdichtung
18	Kältemitteleinspritzung (LI)
19	Verdichtermodul
20	Schieberpositionerkennung
21	Ölniveawächter
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 Isolationsschäden und Motorausfall!  
Hochspannungsprüfung keinesfalls in gleicher Weise wiederholen!

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

#### 5.4 Schutzgeräte

Alle aufgeführten Schutzfunktionen werden bei den HS.95-Verdichtern durch das Verdichtermodul CM-SW-01 übernommen oder daran angeschlossen (OLC-D1-S, HP, LP etc.). Informationen zu allen An schlüssen am Verdichtermodul 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 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!

#### 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 Rampenzeitz kleiner 1 s) ist entweder das SE-i1 oder das SE-E2 erforderlich. Prinzipschaltbilder 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 Abschaltdrücke 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 Verdichtermodul 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 (Ölfilter, 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.
- Ölfilterüberwachung.

Anschlüsse siehe Abbildung 10, Seite 42

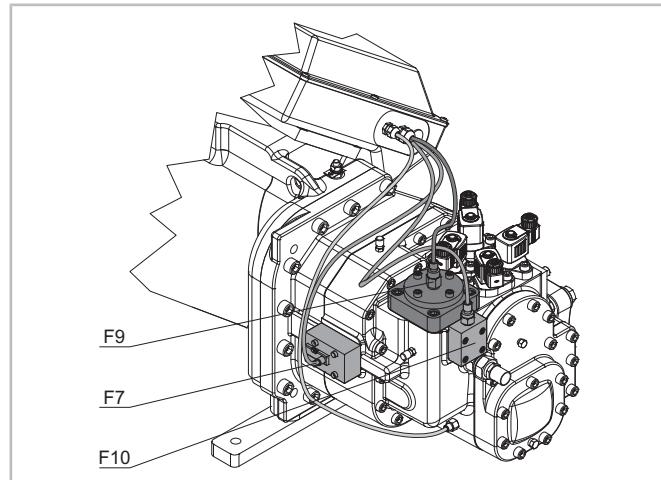


Abb. 10: HS.85: Anschlüsse für integriertes Ölmanagementsystem

F7	Überwachung Ölversorgung
F9	Ölstoppventil-/ Drehrichtungsüberwachung
F10	Ölfilterüberwachung

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

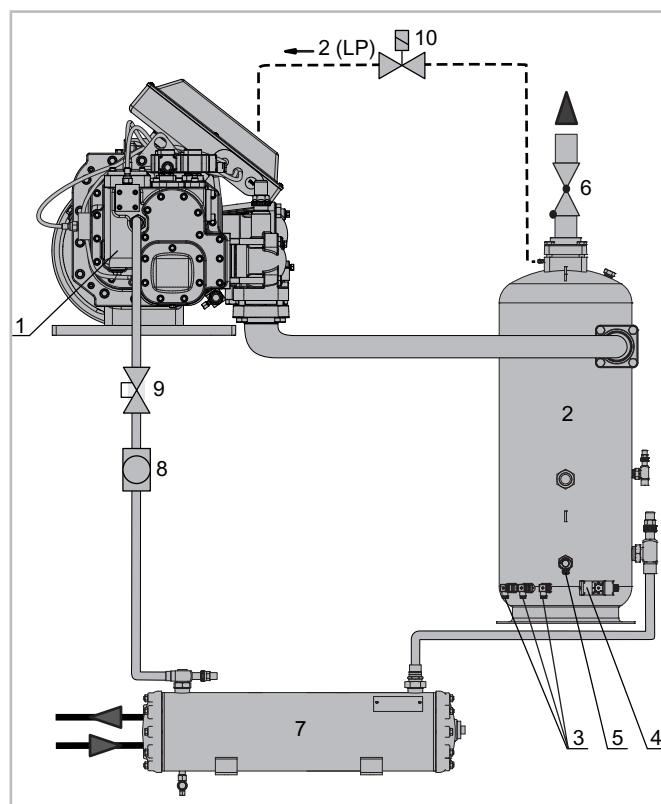


Abb. 11: Ölkreislauf (Beispiel zeigt HS.85)

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 Verdichter.

### 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 Verdichtermodul angeschlossen.
- Öldruckmessumformer – am Verdichtermodul angeschlossen.

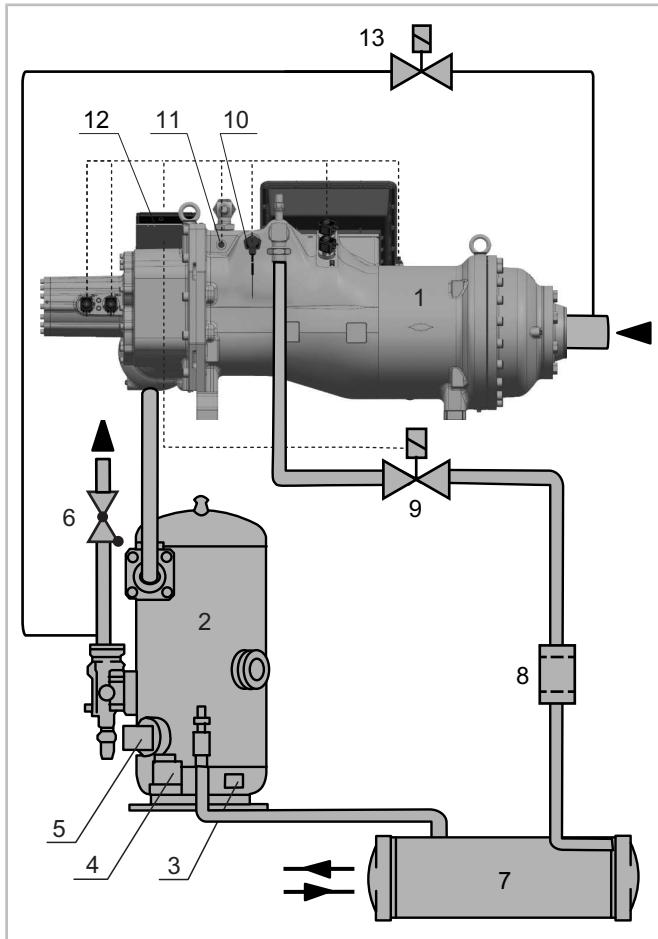


Abb. 12: Schema externer Ölkreislauf HS.95

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	Verdichtermodul
13	Magnetventil (Stillstands-Bypass)	---	Mit Verdichtermodul verkabelt

## 5.5 Verdichtermodul CM-SW-01

### Standard bei allen HS.95-Verdichtern

Das Verdichtermodul 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 Verdichtermodul 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 ( $N_2$ ) gefüllt.



### 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 Abblasen!

**HINWEIS**

Gefahr von Öloxidation!

Druckfestigkeit und Dichtheit der gesamten Anlage bevorzugt mit getrocknetem Stickstoff ( $N_2$ ) 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 Ölleitung. 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 Öl einspritzleitung schließen! Der Füllstand im Ölabscheider sollte im Bereich des Schauglasses 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 Verdampfereintritt. Gemische dabei dem Füllzylinder als blasenfreie Flüssigkeit entnehmen.

## 6.6 Vor dem Verdichteranlauf prüfen

- Öl niveau im Ölabscheider (im Schauglasbereich).
- Öltemperatur im Ölabscheider (ca. 15 .. 20 K über Umgebungstemperatur).
- Einstellung und Funktion der Sicherheits- und Schutzeinrichtungen.
- Sollwerte der Zeitrelais.
- Abschaltdrücke der Hoch- und Niederdruckwächter.
- Abschaltdrücke 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 Öl niveau muss im Bereich der beiden Schaugläser sichtbar sein.
- Öl niveau 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 Öl niveau wächter 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 Saugabsperrventil 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 Abschaltdrücke 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
- Schalthäufigkeit
- 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 Schalthäufigkeit:
  - 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 Abpumpabschaltung 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.



### 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 Ölstopventil

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!

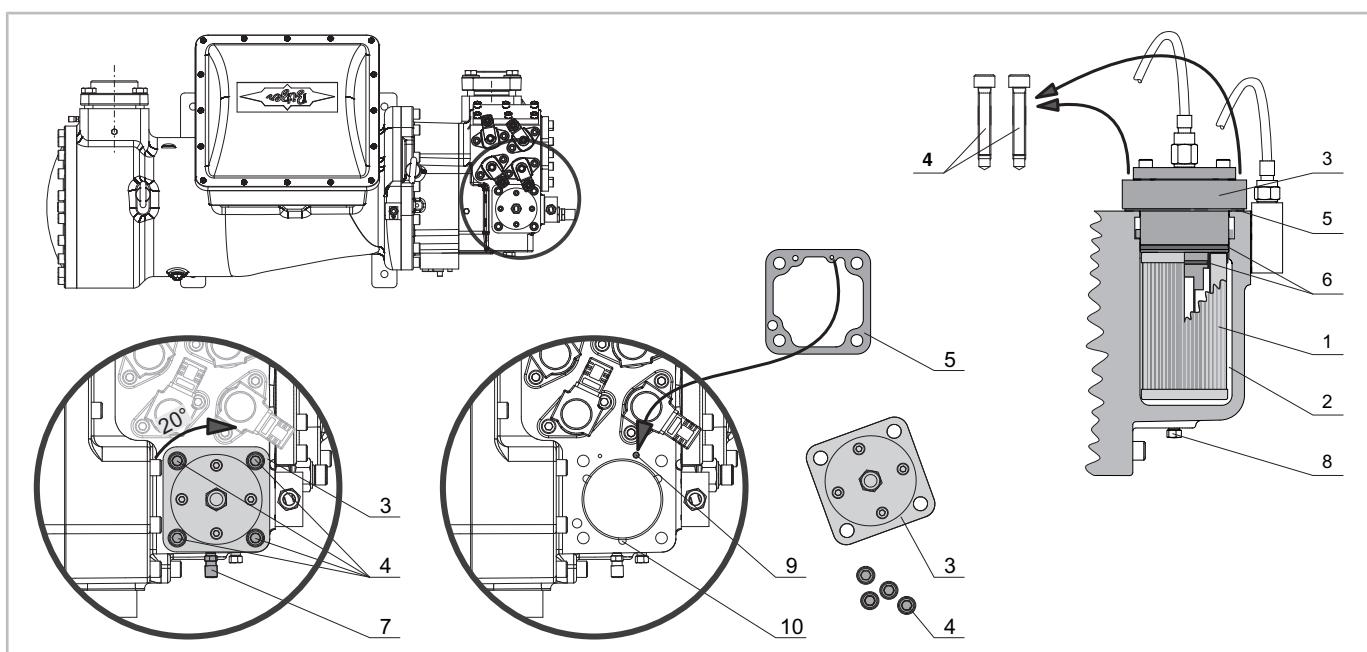


Abb. 13: HS.85: Ölfilter wechseln

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

- 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.

### Wechsel des Ölfilters

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

- 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 zersetzes Esteröl. Feuchtigkeit wird im Esteröl chemisch gebunden und kann durch Evakuieren nicht entfernt werden.

Äußerst sorgsamer Umgang erforderlich:  
Luftentritt 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 erübrigts 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 Gebrauchöle 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

### Verschluss schrauben 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

### Verschluss schrauben 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

### Verschlussmuttern 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 Verschlussmuttern werden in der Regel für Rota-lock-Verschraubungen verwendet.

SW: Schlüsselweite in mm

### Schrauben für Absperrenventile 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 Drehmoment-schlüssel 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

### 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.

## Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>55</b>
1.1	Tenir également compte de la documentation technique suivante	55
<b>2</b>	<b>Sécurité</b>	<b>55</b>
2.1	Dangers résiduels	55
2.2	Personnel spécialisé autorisé	55
2.3	Indications de sécurité	55
2.3.1	Indications de sécurité générales	55
<b>3</b>	<b>Champs d'application</b>	<b>56</b>
3.1	Utilisation de fluides frigorigènes combustibles de catégorie de sécurité A2L (par exemple : R1234yf)	57
3.1.1	Exigences relatives au compresseur et à l'installation frigorifique	57
3.1.2	Exigences générales relatives à l'opération	58
<b>4</b>	<b>Montage</b>	<b>58</b>
4.1	Transporter le compresseur	58
4.2	Mise en place du compresseur	58
4.2.1	Amortisseurs de vibrations	58
4.3	Raccordements de tuyauterie	59
4.3.1	Raccordements de tuyauterie	59
4.3.2	Vannes d'arrêt	59
4.3.3	Conduites	59
4.4	HS.85 : Régulation de puissance (CR) et démarrage à vide (SU)	61
4.5	HS.95 : Régulation de puissance (CR) et démarrage à vide (SU)	62
4.6	Raccords et croquis cotés	63
<b>5</b>	<b>Raccordement électrique</b>	<b>66</b>
5.1	Raccordements réseau	66
5.2	Version de moteur	67
5.3	Essai de haute tension (test de résistance d'isolation)	67
5.4	Dispositifs de protection	67
5.4.1	SE-E1	67
5.4.2	HS.85 : Dispositifs de protection pour fonctionnement avec CF	68
5.4.3	Dispositifs de sécurité pour la limitation de pression (HP et LP)	68
5.4.4	Contrôle du circuit d'huile HS.85	68
5.4.5	Contrôle du circuit d'huile HS.95	70
5.5	Module du compresseur CM-SW-01	70
<b>6</b>	<b>Mettre en service</b>	<b>71</b>
6.1	Contrôler la résistance à la pression	71
6.2	Contrôler l'étanchéité	71
6.3	Mettre sous vide	71
6.4	Remplir d'huile	71
6.5	Remplir de fluide frigorigène	72
6.6	Essais avant le démarrage du compresseur	72
6.7	Démarrage du compresseur	72
6.7.1	Lubrification / contrôle de l'huile	72
6.7.2	Démarrage	73

6.7.3 Régler les pressostats de haute et basse pression (HP + LP) .....	73
6.7.4 Régler la pression du condenseur .....	73
6.7.5 Vibrations et fréquences .....	73
6.7.6 Contrôler les données de fonctionnement .....	73
6.7.7 Exigences par rapport à la logique de commande .....	73
6.7.8 Remarques particulières pour le fonctionnement sûr du compresseur et de l'installation .....	74
<b>7 Fonctionnement.....</b>	<b>74</b>
7.1 Contrôles réguliers.....	74
<b>8 Maintenance.....</b>	<b>75</b>
8.1 Prévoir des espaces pour retrait de l'élément .....	75
8.2 Soupape de décharge incorporée .....	75
8.3 Clapet de retenue incorporé .....	75
8.4 Vanne de retenue d'huile .....	75
8.5 Filtre à huile .....	75
8.6 Remplacement de l'huile .....	76
<b>9 Mettre hors service .....</b>	<b>77</b>
9.1 Arrêt .....	77
9.2 Démontage du compresseur .....	77
9.3 Éliminer le compresseur .....	77
<b>10 Couples de serrage pour assemblages vissés.....</b>	<b>77</b>
10.1 Assemblages vissés normals .....	78
10.2 Assemblages vissées spéciales .....	78
10.3 Voyants .....	78
10.4 Vissages des contacts électriques dans la boîte de raccordement .....	79
10.5 Vis dans l'intérieur du compresseur.....	79

## 1 Introduction

Ces compresseurs frigorifiques sont prévus pour un montage dans des installations frigorifiques conformément à la Directive Machines 2006/42/CE. Ils ne peuvent être mis en service qu'une fois installés dans lesdites installations frigorifiques conformément aux présentes instructions de service et de montage et que si la machine complète répond aux réglementations en vigueur (pour les normes appliquées, se reporter à la déclaration d'incorporation).

Les compresseurs ont été conçus selon l'état actuel de la technique et satisfont aux réglementations en vigueur. La sécurité des utilisateurs a été particulièrement prise en considération.

Veuillez maintenir ces instructions de service à disposition à proximité immédiate de l'installation frigorifique durant toute la durée de vie du compresseur.

### 1.1 Tenir également compte de la documentation technique suivante

ST-150 : Information Technique relative au module du compresseur CM-SW-01.

DB-400 : Instructions de service, amortisseur de bruit pour conduites du gaz de refoulement.

## 2 Sécurité

### 2.1 Dangers résiduels

Des dangers résiduels inévitables sont susceptibles d'être causés par ce produit. Toute personne travaillant sur ce produit doit donc lire attentivement ces instructions de service !

Doivent être absolument prises en compte :

- les prescriptions et normes de sécurité applicables (p. ex. EN378, EN60204 et EN60335),
- les règles de sécurité généralement admises,
- les directives européennes,
- les réglementations nationales.

### 2.2 Personnel spécialisé autorisé

Seul un personnel spécialisé ayant été formé et initié est autorisé à effectuer des travaux sur les compresseurs et installations frigorifiques. Les qualifications et compétences des personnels spécialisés sont décrites dans les réglementations et directives nationales.

## 2.3 Indications de sécurité

sont des instructions pour éviter de vous mettre en danger. Respecter avec soins les indications de sécurité !



### AVIS

Indication de sécurité pour éviter une situation qui peut endommager un dispositif ou son équipement.



### ATTENTION

Indication de sécurité pour éviter une situation potentiellement dangereuse qui peut provoquer des lésions mineures ou modérées.



### AVERTISSEMENT

Indication de sécurité pour éviter une situation potentiellement dangereuse qui peut entraîner la mort ou des blessures graves.



### DANGER

Indication de sécurité pour éviter une situation immédiatement dangereuse qui peut provoquer la mort ou des blessures graves.

### 2.3.1 Indications de sécurité générales



### AVIS

Risque de défaillance de compresseur !  
N'utiliser le compresseur que dans le sens de rotation prescrit !

### Etat à la livraison



### ATTENTION

Le compresseur est rempli de gaz de protection : Surpression 0,2 .. 0,5 bar.  
Risque de blessure au niveau de la peau et des yeux.  
Évacuer la pression du compresseur !  
Porter des lunettes de protection !



### AVERTISSEMENT

Le compresseur est sous pression !  
Risque de blessures graves.  
Évacuer la pression du compresseur !  
Porter des lunettes de protection !

**ATTENTION**

Les températures de surface peuvent dépasser 60°C ou passer en dessous de 0°C.

Risque de brûlures ou de gelures.

Fermer et signaler les endroits accessibles.

Avant tout travail sur le compresseur : mettre hors circuit ce dernier et le laisser refroidir.

**Pour les travaux sur l'équipement électrique et électronique**

**AVERTISSEMENT**

Risque de choc électrique !

Avant tout travail sur la boîte de raccordement,

le boîtier du module et les lignes électriques :

Désactiver l'interrupteur principal et le sécuriser contre toute remise en marche !

Avant la remise en marche, refermer la boîte de raccordement et le boîtier du module !

**AVIS**

Risque d'endommagement ou de défaillance du module du compresseur !

N'appliquer aucune tension aux bornes des borniers CN7 à CN12, même pas pour tester !

Appliquer une tension maximale de 10 V aux bornes du CN13 !

Appliquer une tension maximale de 24 V à la borne 3 du CN14 ; n'appliquer aucune tension aux autres bornes.

**3 Champs d'application**

Type d'huile	Viscosité	Fluide frigorigène ①	t <sub>c</sub> (°C)	t <sub>o</sub> (°C)	Température du gaz de refoulement (°C)	Température d'injection d'huile (°C)
BSE170	170	R134a	.. 70	+20 .. -20	env. 60 .. max. 100	max. 100
BSE170	170	R404A, R407A, R407C, R407F, R448A, R449A, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E), R507A	.. 55	+7,5 .. -50	env. 60 .. max. 100	max. 100
B150SH	150	R22	.. 60	+12,5 .. -40	env. 60 .. max. 100	max. 100
B100	100	R22	.. 45 (55)	-5 .. -50	env. 60 .. max. 100	max. 80

Tab. 1: Champs d'application et huiles, HS.85 et HS.95

① L'utilisation d'autres fluides frigorigènes ou de mélanges HFO et HFO/HFC n'est autorisée qu'après consultation de la société BITZER.

Pour les limites d'application, voir les prospectus SP-110 (HS.85) et SP-120 (HS.95) ainsi que BITZER SOFTWARE.

**AVERTISSEMENT**

L'utilisation de fluides frigorigènes non conformes est susceptible de faire éclater le compresseur !

Risque de blessures graves !

N'utiliser que les fluides frigorigènes vendus par des constructeurs renommés et des partenaires commerciaux sérieux !

**Risque d'introduction d'air lorsque l'appareil fonctionne sous pression subatmosphérique**

**AVIS**

Risque de réactions chimiques, de pression de condensation excessive et d'augmentation de la température du gaz de refoulement.

Éviter toute introduction d'air !

**AVERTISSEMENT**

Risque de décalage critique de la limite d'inflammabilité du fluide frigorigène.

Éviter toute introduction d'air !

### 3.1 Utilisation de fluides frigorigènes combustibles de catégorie de sécurité A2L (par exemple : R1234yf)



#### Information

Les données de ce chapitre relatives à l'utilisation de fluides frigorigène de la catégorie de sécurité A2L se basent sur les prescriptions et directives européennes. En dehors de l'Union européenne, se conformer à la réglementation locale.

Ce chapitre décrit et explique les risques résiduels existant au niveau du compresseur lors de l'utilisation de fluides frigorigènes de la catégorie de sécurité A2L. Ces informations permettent au fabricant de réaliser l'évaluation des risques de l'installation. Ces informations ne peuvent en aucun cas remplacer ladite évaluation.

Lors de la réalisation, la maintenance et l'opération d'installations frigorifiques fonctionnant avec des fluides frigorigènes combustibles de la catégorie de sécurité A2L, il est impératif de respecter des règles de sécurité particulières.

S'ils sont installés conformément aux présentes instructions de service, opérés en mode normal et exempts de dysfonctionnements, les compresseurs sont dépourvus de sources d'inflammation susceptibles d'enflammer les fluides frigorigènes combustibles R1234yf et R1234ze(E). Ils sont considérés comme techniquement étanches. Aucune évaluation de sources d'inflammation n'a été réalisée pour les autres fluides frigorigènes de la catégorie de sécurité A2L. Si de tels fluides frigorigènes sont utilisés, le dispositif de protection doit donc être installé en dehors de la boîte de raccordement, par exemple dans l'armoire électrique, jusqu'à ce qu'une autorisation correspondante soit obtenue.



#### Information

En cas d'utilisation d'un fluide frigorigène inflammable :

Apposer de façon bien visible sur le compresseur l'avertissement « Attention : substances inflammables » (W021 selon ISO7010). Un autocollant avec cet avertissement est joint aux instructions de service.



La combustion de fluides frigorigènes dans la boîte de raccordement ne peut avoir lieu que si plusieurs erreurs extrêmement rares surviennent en même temps. La probabilité que cela arrive est extrêmement faible. En cas de soupçon de combustion de fluide frigorigène dans la boîte de raccordement, attendre au moins 30 minutes avant de l'ouvrir. Selon les connaissances

actuelles, c'est le temps nécessaire pour dégrader les produits de combustion toxiques. Il est nécessaire d'utiliser des gants appropriés résistant à l'acide. Ne pas toucher aux résidus humides, mais les laisser sécher, car ils peuvent contenir des matières toxiques dissoutes. Ne surtout pas inhale les produits de l'évaporation. Faire nettoyer les pièces touchées par un personnel spécialisé dûment formé ; en cas de corrosion, éliminer les pièces concernées dans le respect des règles.

#### 3.1.1 Exigences relatives au compresseur et à l'installation frigorifique

Les dispositions de fabrication sont déterminées par des normes (par exemple : EN378). En raison des exigences élevées et de la responsabilité du fabricant, il est généralement conseillé d'effectuer une évaluation des risques en collaboration avec un organisme notifié. Selon la version et la charge de fluide frigorigène, une évaluation selon les directives cadre européennes 2014/34/UE et 1999/92/CE (ATEX 137) peut être nécessaire.



#### DANGER

Risque d'incendie en cas de sortie du fluide frigorigène à proximité d'une source d'inflammation !



Éviter toute flamme nue ou source d'inflammation dans la salle des machines ou la zone de danger !

- Prendre en compte la limite d'inflammabilité à l'air libre du fluide frigorigène concerné, se reporter également à la norme EN378-1.
- Ventiler la salle des machines conformément à la norme EN378 ou installer un dispositif d'aspiration.
- Pour ouvrir des conduites, n'utiliser que des coupe-tubes, jamais de flamme nue !
- N'installer les composants desquels le fluide frigorigène est susceptible de fuir (par ex. limiteur de basse ou haute pression ou pressostat pour protection de basse ou haute pression) qu'à l'extérieur de l'armoire électrique !

Si les prescriptions de sécurité et adaptations suivantes sont respectées, les compresseurs standard peuvent être utilisés avec des fluides frigorigènes mentionnés de la catégorie de sécurité A2L.

- Tenir compte de la charge maximale de liquide frigorigène en fonction du lieu et de la zone d'installation ! Se reporter à la norme EN378-1 et aux réglementations locales.

- Ne pas utiliser la machine en pression subatmosphérique ! Installer des dispositifs de sécurité offrant une protection contre les pressions trop basses ou trop élevées et les utiliser conformément aux dispositions de sécurité applicables (par exemple EN378-2).
- Éviter l'introduction d'air dans l'installation – y compris pendant et après les travaux de maintenance !

### 3.1.2 Exigences générales relatives à l'opération

L'opération de l'installation et la protection des personnes sont généralement concernées par les réglementations relatives à la sécurité des produits, à la sécurité de fonctionnement et à la protection contre les accidents. Le fabricant de l'installation et l'exploitant doivent conclure des accords spécifiques à ce sujet. L'évaluation des risques, nécessaire pour installer et opérer l'installation, doit être réalisée par l'utilisateur final ou son employeur. Il est recommandé de collaborer à ce sujet avec un organisme notifié.

- Pour ouvrir des conduites, n'utiliser que des coupe-tubes, jamais de flamme nue.

## 4 Montage

### 4.1 Transporter le compresseur

Transporter le compresseur vissé à la palette ou le soulever au moyen d'œillets de suspension.

Poids env. 550 .. 1160 kg (en fonction du type)



#### DANGER

Charge suspendue !

Ne pas passer en dessous de la machine !

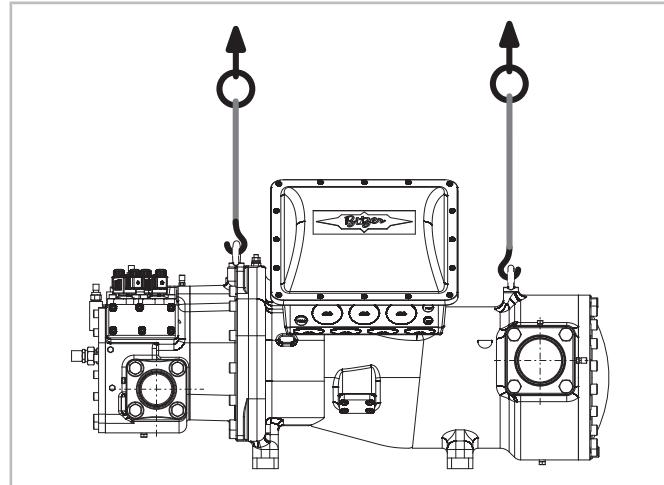


Fig. 1: Standard: Soulever les compresseurs, suspension à deux points : Exemple HS.85

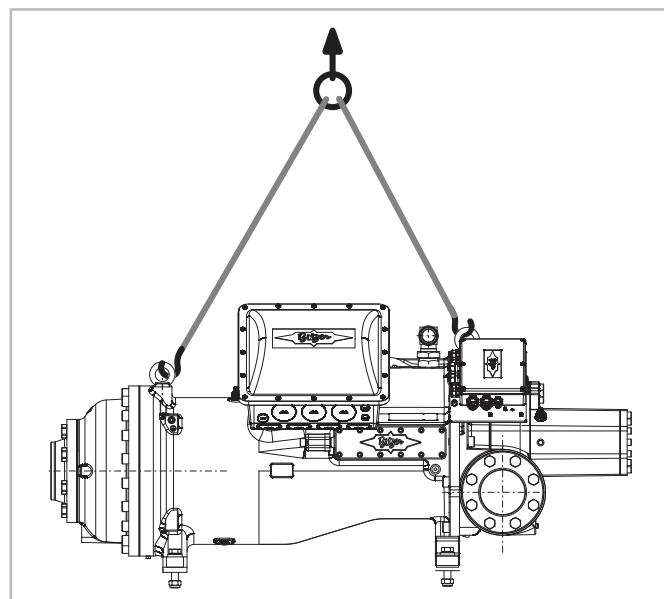


Fig. 2: Option : Soulever les compresseurs, suspension monopoint : Exemple HS.95

Si possible, utiliser le système de suspension à deux points pour soulever les compresseurs.

### 4.2 Mise en place du compresseur

Installer/monter le compresseur à l'horizontale. En cas d'utilisation en conditions extrêmes (p. ex. atmosphère agressive, températures extérieures basses. etc.), prendre les mesures appropriées. Le cas échéant, il est conseillé de consulter BITZER.

#### 4.2.1 Amortisseurs de vibrations

Un montage fixe est possible. Afin de réduire le son de structure, il est cependant recommandé d'utiliser des amortisseurs de vibrations spécifiquement adaptés aux compresseurs (option).

**AVIS**

Ne pas monter le compresseur fixement sur l'échangeur de chaleur !  
Risque d'endommagement de l'échangeur de chaleur (ruptures par vibrations).

**Montage des amortisseurs de vibrations**

Les vis (voir figure 3, page 59) sont suffisamment serrées quand une légère déformation de la rondelle supérieure en caoutchouc est visible.

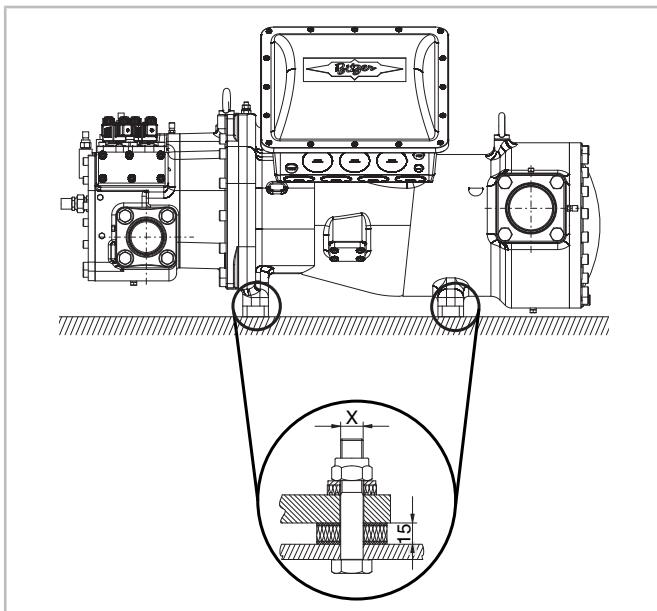


Fig. 3: Amortisseurs de vibrations pour HS.85 et HS.95 (la figure montre le modèle HS.85)

Compresseur	X
HS.85	M16
HS.95	M20

**4.3 Raccordements de tuyauterie**

**AVERTISSEMENT**

Le compresseur est sous pression !  
Risque de blessures graves.  
Évacuer la pression du compresseur !  
Porter des lunettes de protection !


**AVIS**

Risque de réactions chimiques en cas d'introduction d'air !  
Travailler rapidement et maintenir les vannes d'arrêt fermées jusqu'à la mise sous vide.

**4.3.1 Raccordements de tuyauterie**

Les raccordements sont exécutés de façon à ce que les tubes usuels en millimètres et en pouces puissent être utilisés. Les raccords à braser ont plusieurs diamètres successifs. Suivant la section, le tube sera inséré plus ou moins profondément. Si nécessaire, l'extrémité avec le plus grand diamètre peut être sciée.

**4.3.2 Vannes d'arrêt**

**ATTENTION**

En fonction de l'utilisation, les vannes d'arrêt sont susceptibles d'être très froides ou très chaudes.

Risque de brûlure ou de gelure !  
Porter une protection appropriée !


**AVIS**

Ne pas surchauffer les vannes d'arrêt !  
Refroidir les vannes et l'adaptateur de brasage pendant et après le brasage.  
Température de brasage maximale : 700°C !  
Pour souder, démonter les raccords de tubes et les douilles.

Si les vannes d'arrêt doivent être tournées ou remontées :


**AVIS**

Risque d'endommagement du compresseur.  
Serrer les vis au couple de serrage prescrit et en croix, en 2 étapes minimum.  
Avant la mise en service, essayer l'étanchéité !

Lors du montage ultérieur de la vanne d'arrêt ECO :


**Information**

Pour augmenter la protection anticorrosion, il est conseillé de peindre la vanne d'arrêt ECO.

**4.3.3 Conduites**

En règle générale, n'utiliser que des conduites et des composants d'installation qui

- sont propres et secs à l'intérieur (sans calamine, ni copeaux de métal, ni couches de rouille ou de phosphate) et
- qui sont livrés hermétiquement fermés.

Selon la version, les compresseurs sont livrés avec des rondelles de fermeture au niveau des raccords de tube ou des vannes d'arrêt. Avant de contrôler la résistance à la pression et l'étanchéité et de mettre le système en service, il faut retirer ces rondelles.

**Information**

Les rondelles de fermeture ne sont conçues que comme protection pour le transport. Elles ne sont pas faites pour séparer les différents tronçons de l'installation durant l'essai de résistance à la pression.

**AVIS**

Sur les installations ayant des conduites longues ou lorsque le brasage se fait sans gaz de protection :  
Monter un filtre de nettoyage à l'aspiration (taille des mailles < 25 µm).

**AVIS**

Risque d'endommagement du compresseur ! Étant donné le grand degré de sécheresse et pour permettre une stabilisation chimique du circuit, utiliser des filtres déshydrateurs de grande taille et de qualité appropriée (tamis moléculaires avec taille de pores spécifiquement adaptée).

**Information**

Pour les remarques relatives au montage de filtres de nettoyage côté aspiration, se reporter au manuel SH-110.

Installer les conduites de façon à ce que, quand la machine est à l'arrêt, le compresseur ne puisse pas être inondé par l'huile ou noyé par le fluide frigorigène sous forme liquide. Tenir compte absolument des remarques du manuel SH-110.

**HS.85 : Injection de liquide et / ou économiseur**

Les conduites optionnelles pour l'injection de liquide (LI) et / ou l'économiseur (ECO) doivent tout d'abord être passées vers le haut à partir du raccord (voir la figure suivante). Cela évite le déplacement d'huile et l'endommagement des composants à cause de pointes de pression (cf. manuel SH-110). Le kit pour le fonctionnement économiseur comprend déjà le raccord de tube nécessaire avec col de cygne. Voir aussi le document Information Technique ST-610 et les informations fournies dans le manuel SH-170.

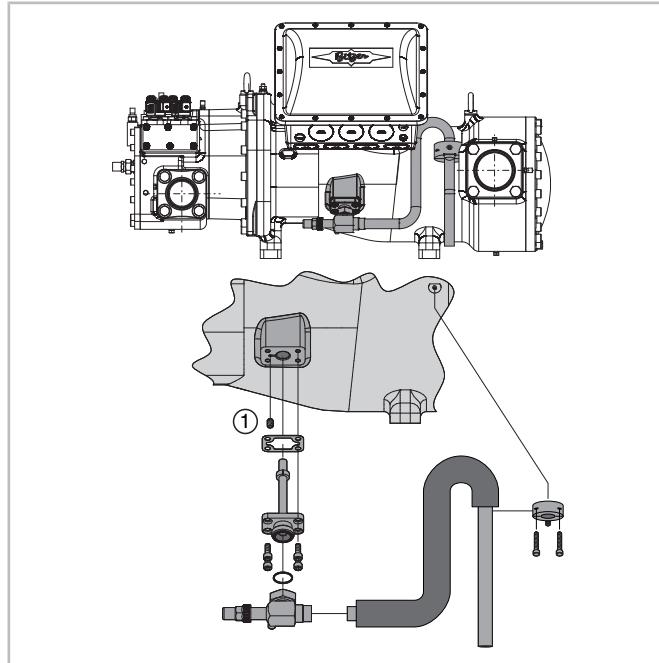


Fig. 4: HS.85 : Conduite du gaz d'aspiration ECO avec vanne d'arrêt, amortisseur de pulsations et buse à visser ①

**Information**

Pour les remarques relatives au raccordement d'un refroidisseur d'huile externe, se reporter au manuel SH-110.

**Information**

Pour d'autres exemples de tracé de tuyauterie, se reporter au manuel SH-110.

**HS.95 : Raccord ECO**

Le raccord ECO étant disposé sur la face supérieure du corps du compresseur, un col de cygne servant de protection contre le déplacement d'huile n'est donc pas nécessaire. Poser la conduite horizontalement ou vers le bas à partir du raccord. L'amortisseur de bruit SD42 peut être installé horizontalement ou verticalement dans la conduite (voir aussi les Instructions de service DB-400). Le module de compresseur CM-SW-01 se charge de faire fonctionner et de commander le système d'injection de liquide (LI) séparé (pour de plus amples informations, voir Information Technique ST-150).

**Version booster HS.85**

Une pompe à huile externe devient nécessaire dans les installations où la pression différentielle d'huile juste après le démarrage du compresseur est insuffisante. C'est par exemple le cas dans les grandes installations avec compresseurs en parallèle avec température de condensation extrêmement basse ou dans les boosters. Pour répondre aux exigences de ces applications,

une version spéciale sans vanne de retenue d'huile a été développée pour les compresseurs de la série HS.85. La livraison comprend, en plus, une vanne magnétique à installer dans la conduite d'huile.

#### Version booster HS.95 (non disponible actuellement)

##### Raccord d'huile

##### HS.85 : Raccord du manomètre au niveau de la vanne d'huile pour maintenance

Le raccord du manomètre au niveau de la vanne d'huile pour maintenance est doté d'un chapeau à visser (7/16-20 UNF, couple de serrage max. 10 Nm). Travailler très prudemment lors de toute modification.

#### 4.4 HS.85 : Régulation de puissance (CR) et démarrage à vide (SU)

Les compresseurs HS.85 sont équipés de série d'une « régulation de puissance dual » (commande à coulisse). Ainsi, il est possible – sans modifier le compresseur – de bénéficier d'une régulation en continu ou à 4 étages. Le mode de fonctionnement ne diffère que par la façon d'asservir les vannes magnétiques.



##### Information

Pour des renseignements détaillés sur la régulation de puissance, le démarrage à vide et leur commande, se reporter au manuel SH-110.

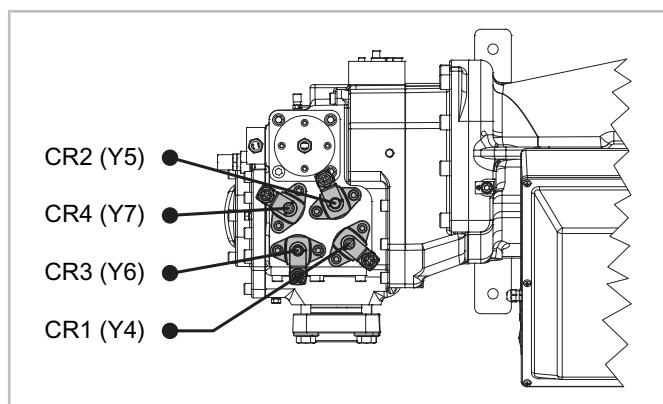


Fig. 5: HS.85 : Disposition des vannes magnétiques

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

Tab. 2: Régulation continue de la puissance (CR) sur la plage 100% .. 25%

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

Tab. 3: Régulation continue de la puissance (CR) sur la plage 100% .. 50%

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

Tab. 4: Régulation de la puissance (CR) à 4 étages

CAP	Puissance frigorifique
CAP ↑	Faire croître la puissance frigorifique
CAP ↓	Faire décroître la puissance frigorifique
CAP ⇄	Puissance frigorifique constante
○	Vanne magnétique non alimentée
●	Vanne magnétique alimentée
○	Vanne magnétique pulsatoire
●	Vanne magnétique intermittente (10 s Marche / 10 s Arrêt)
①	Étage 25% uniquement : au démarrage du compresseur (démarrage à vide) et pour les modèles de compresseurs lorsqu'ils fonctionnent à basse pression (voir les limites d'application SP-110)

Tab. 5: Légende

Les étages de puissance 75%/50%/25% sont des valeurs nominales. Les valeurs résiduelles réelles dépendent des conditions de fonctionnement et de la version du compresseur. Les données peuvent être déterminées à l'aide du BITZER Software.



##### Information

En charge partielle, les champs d'application sont limités ! Se reporter au manuel SP-110 ou à BITZER Software

#### 4.5 HS.95 : Régulation de puissance (CR) et démarrage à vide (SU)

Les compresseurs HS.95 sont équipés d'une régulation de puissance en continu (commande à coulisse). Le module du compresseur pilote les vannes magnétiques. L'électronique de commande connectée permet d'activer de manière sélective et selon les besoins certains points supplémentaires de charge partielle (en fonction des limites d'application). Pour plus d'informations sur la commande de la régulation de puissance, se reporter aux Informations Techniques ST-150.



##### Information

Pour le démarrage à vide, le module du compresseur place le tiroir de puissance sur le volume balayé minimal. Pour ce faire, il faut prévoir env. 5 min dans le cadre de la régulation de l'installation.

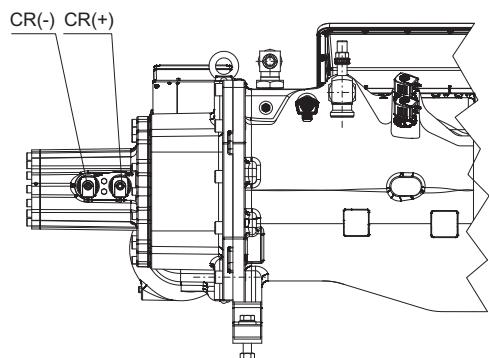


Fig. 6: HS.95 : Disposition des vannes magnétiques

#### 4.6 Raccords et croquis cotés

Légende des positions de raccordement, voir tableaux 6, page 65.

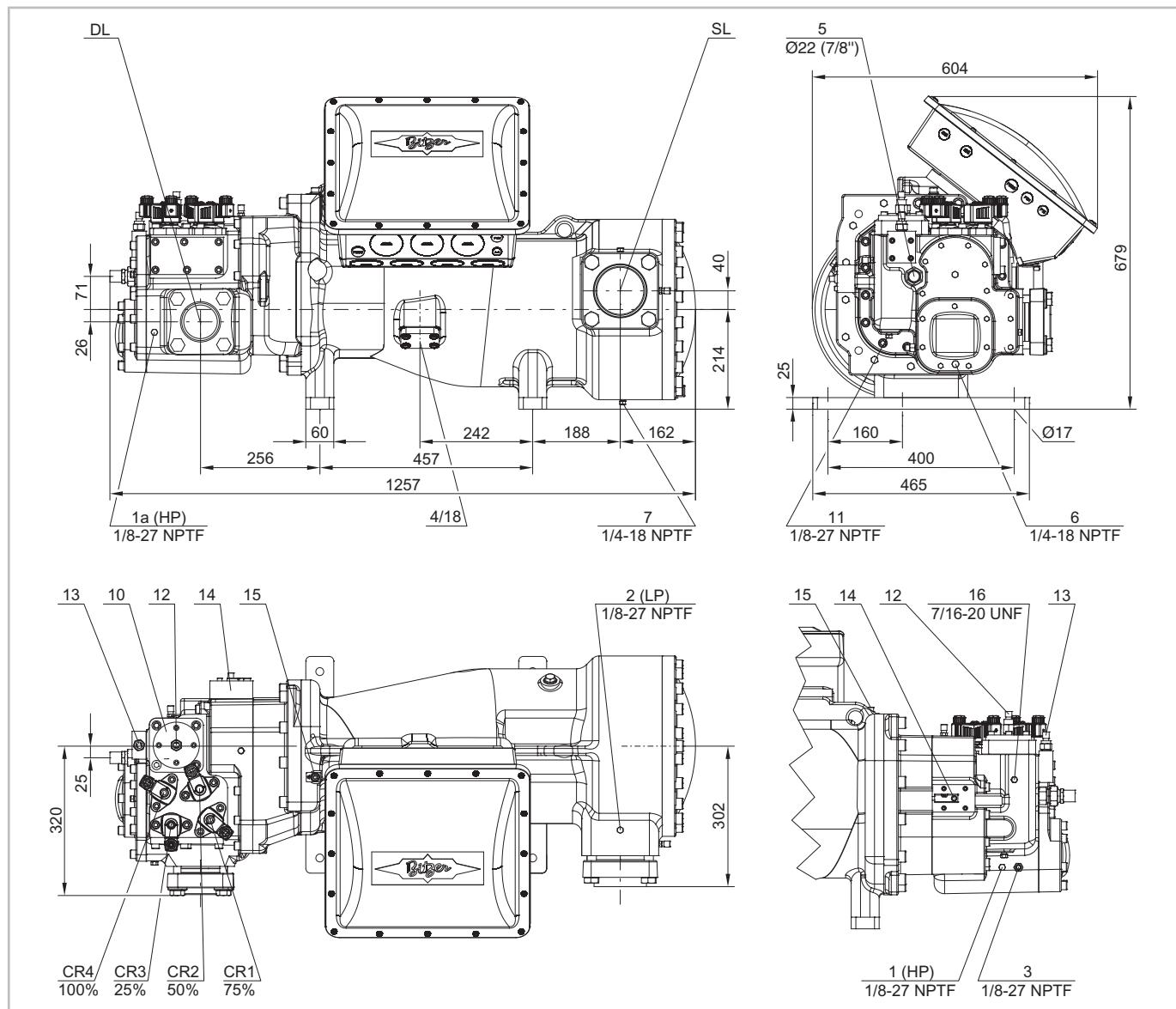


Fig. 7: Croquis coté HS.8551 .. HS.8571

Légende des positions de raccordement, voir tableaux 6, page 65.

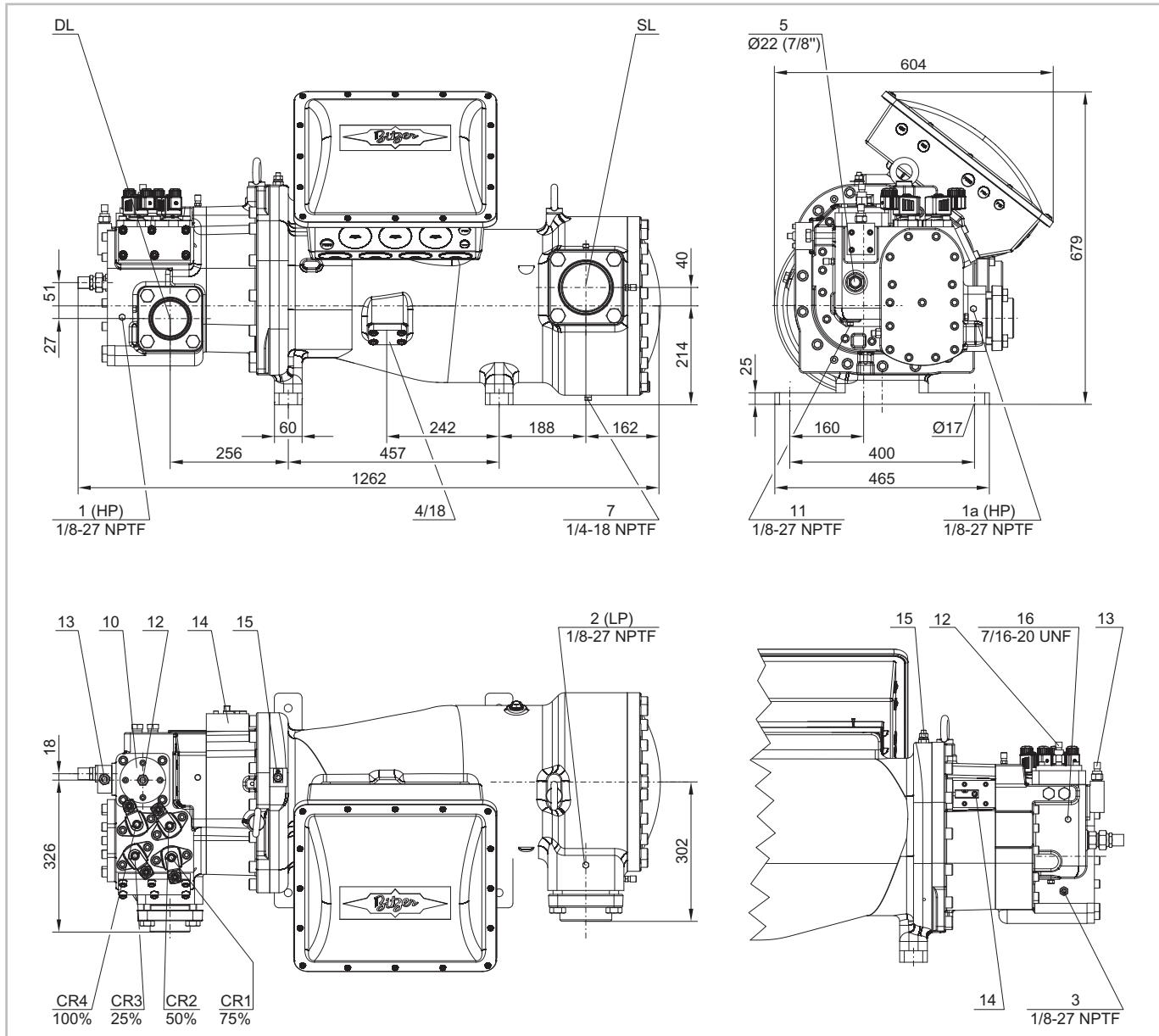


Fig. 8: Croquis coté HS.8581 et HS.8591

Légende des positions de raccordement, voir tableaux  
6, page 65.

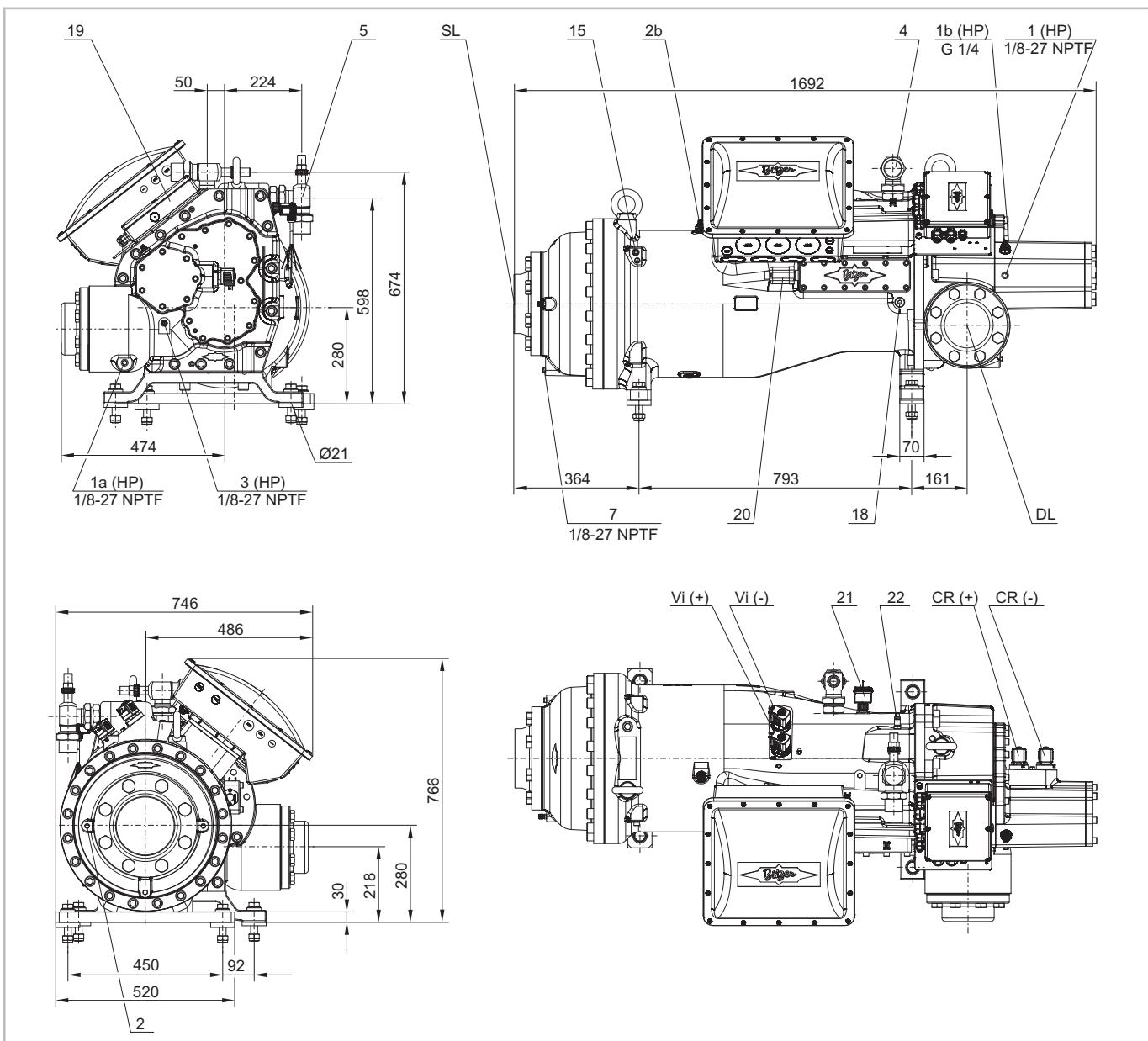


Fig. 9: Croquis coté HS.9593 et HS.95103

#### Positions de raccordement

- |    |   |
|----|---|
| 1  | Raccord haute pression (HP)   |
| 1a | Raccord haute pression (HP) supplémentaire (inapproprié pour mesurer la pression !) |
| 1b | Raccord pour transmetteur de haute pression (HP)                                    |
| 2  | Raccord basse pression (LP)   |
| 2a | Raccord basse pression additionnel (LP)   |
| 2b | Raccord pour transmetteur de basse pression (LP)                                    |
| 3  | Raccord pour sonde de température du gaz de refoulement (HP)                        |

#### Positions de raccordement

- |    |  |
|----|--|
| 4  | Raccord pour économiseur (ECO)<br>HS.85 : Vanne ECO avec conduite de raccordement (option)<br>OS.85, OS.95, HS.95 : Vanne ECO (option) |
| 5  | Raccord/Vanne pour injection d'huile   |
| 6  | Raccord de pression d'huile<br>HS.85 et OS.85 : Vidange d'huile (corps du compresseur)   |
| 7  | Vidange d'huile (corps du moteur)  |
| 7a | Vidange d'huile (filtre d'aspiration)  |

<b>Positions de raccordement</b>	
7b	Vidange d'huile depuis la garniture d'étanchéité (raccord de maintenance)
7c	Tuyau flexible de drainage d'huile (garniture d'étanchéité)
8	Trou taraudé pour fixation du pied
9	Trou taraudé pour fixation des tubes (conduite ECO et LI)
10	Raccord de service pour filtre à huile
11	Vidange d'huile (filtre à huile)
12	Contrôle de la vanne de retenue d'huile OS.85 : Contrôle du sens de rotation et de la vanne de retenue d'huile
13	Contrôle du filtre à huile
14	Contrôleur de débit d'huile
15	Vis de mise à la terre pour corps
16	Décharge de pression (chambre de filtre à huile)
17	Raccord de maintenance pour garniture d'étanchéité
18	Injection de liquide (LI)
19	Module du compresseur
20	Indicateur de position du tiroir
21	Contrôleur de niveau d'huile
22	Transmetteur de pression d'huile
SL	Conduite du gaz d'aspiration
DL	Conduite du gaz de refoulement

Tab. 6: Positions de raccordement

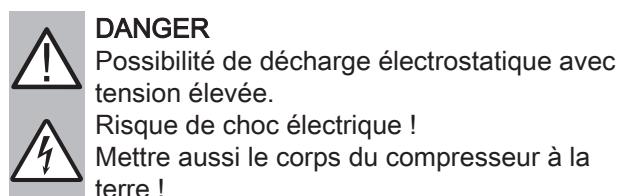
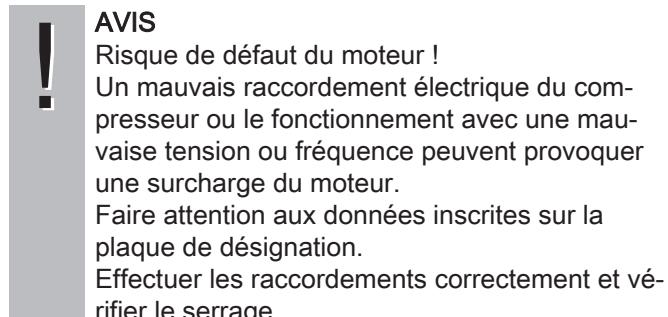
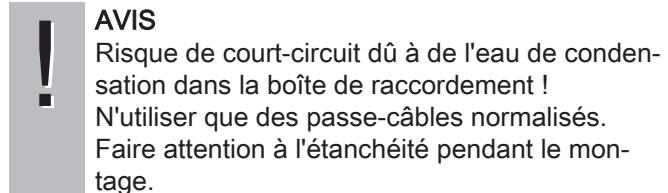
Les cotes indiquées sont susceptibles de présenter une tolérance selon la norme EN ISO13920-B.

La légende vaut pour tous les compresseurs à vis ouverts ou hermétiques accessibles BITZER et comprend des positions de raccordement qui ne sont pas disponibles sur toutes les séries de compresseurs.

## 5 Raccordement électrique

Les compresseurs et les accessoires électriques satisfont à la Directive UE Basse Tension 2014/35/UE .

Connecter le raccordement au réseau , le conducteur de protection et les autres câbles conformément à la description , se reporter aux Informations Techniques ST-150 . Respecter EN60204-1 , la série des normes de sécurité IEC60364 et les prescriptions de sécurité électrique nationales .



### Chauffer la boîte de raccordement

En cas d'applications critiques (réfrigération à basses températures) et surtout en cas de forte humidité de l'air, il peut être nécessaire de chauffer la boîte de raccordement. Pour ce faire, il est possible de monter ultérieurement un réchauffeur disponible dans la gamme des accessoires.

### Revêtir la plaque à bornes et les broches

En cas de réfrigération à basses températures avec faible surchauffe du gaz d'aspiration, le côté moteur et, partiellement, la boîte de raccordement peuvent subir un fort dépôt de givre. Pour éviter dans de tels cas une surtension due à l'eau condensée, il est recommandé de revêtir la plaque à bornes et les goupilles de graisse de contact (par ex. Shell Vaseline 8401, graisse de contact 6432 ou équivalent).

### 5.1 Raccordements réseau

Lors du dimensionnement des contacteurs du moteur, des conduites d'aménée et des fusibles :

- Prendre en considération le courant de service maximal ou la puissance absorbée maximale du moteur.
- Choisir des contacteurs de la catégorie d'utilisation AC3.
- Régler le relais thermique sur le courant de service maximal du compresseur.

## 5.2 Version de moteur

### Moteur à bobinage partiel (Part Winding)

Les compresseurs de la série HS.85 sont équipés de série de moteurs à bobinage partiel (Part Winding, « PW ») avec connexion  $\Delta/\Delta\Delta$ .

Retard de temps avant l'allumage du 2ème bobinage partiel : 0,5 s max. !

Effectuer correctement les raccordements ! Une erreur d'arrangement des raccords électriques aboutit à des champs tournants contraires ou à l'angle de phase décalé, et donc à un blocage du moteur !

Partage de bobinage 50%/50%.

Répartition des contacteurs moteur :

1er contacteur (PW 1) : 60% du courant de service max.

2ème contacteur (PW 2) : 60% du courant de service max.

### Moteur à étoile-triangle

Les compresseurs de la série HS.95 sont dotés de moteurs à étoile-triangle.

La commande des contacteurs et le retard de temps entre la mise en circuit du compresseur et le passage du mode de fonctionnement étoile au mode de fonctionnement triangle sont intégrés dans l'électronique du compresseur (CM-SW-01).

Effectuer correctement les raccordements !

Toute erreur d'arrangement des raccords électriques aboutit à un court-circuit !

Les contacteurs réseau et triangles doivent être calculés à au moins 60% du courant de service max., le contacteur étoile à 33%.

## 5.3 Essai de haute tension (test de résistance d'isolation)

Les compresseurs ont déjà été soumis avant leur sortie d'usine à un essai de haute tension conformément à la norme EN12693 ou conformément aux normes UL984 ou UL60335-2-34 pour la version UL.

### AVIS

Risque d'endommagement de l'isolant et de défaillance du moteur !

Il ne faut surtout pas répéter l'essai de haute tension de la même manière !

Un nouvel essai de haute tension ne doit être réalisé qu'à une tension alternative max. de 1000 V CA.

## 5.4 Dispositifs de protection

Pour les compresseurs de la série HS.95, toutes les fonctions de protection mentionnées sont prises en charge par le module de compresseur CM-SW-01 ou les dispositifs de protection y sont raccordés (OLC- D1-S, HP, LP, etc.). Pour des informations concernant tous les raccords du module du compresseur, se référer aux caractéristiques techniques ST-150.



### AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique !

Avant tout travail au niveau de la boîte de raccordement du compresseur : Désactiver l'interrupteur principal et le sécuriser contre toute remise en marche !

Avant la remise en marche, refermer la boîte de raccordement du compresseur !



### AVIS

Risque de défaillance du dispositif de protection et du moteur due à un mauvais raccordement et/ou une erreur d'utilisation !

Effectuer les raccordements correctement selon les schémas de principe et vérifier le serrage. Les câbles et bornes de la boucle de mesure CTP ne doivent pas entrer en contact avec la tension de commande ou de service !



### AVIS

Risque d'endommagement ou de défaillance du module du compresseur !

N'appliquer aucune tension aux bornes des borniers CN7 à CN12, même pas pour tester !

Appliquer une tension maximale de 10 V aux bornes du CN13 !

Appliquer une tension maximale de 24 V à la borne 3 du CN14 ; n'appliquer aucune tension aux autres bornes.

### 5.4.1 SE-E1

Ce dispositif de protection est incorporé de série dans la boîte de raccordement de tous les compresseurs HS.53 .. HS.85, CSH et CSW. Les câbles pour le contrôle de la température du moteur et de l'huile ainsi que le sens de rotation et la défaillance de phase sont raccordés à la plaque à bornes à l'état de livraison.

Pour d'autres raccords conformes au schéma de principe dans la boîte de raccordement, se reporter au manuel SH-170 et aux Informations techniques ST-120.

Fonctions de contrôle :

- Contrôle thermique.
- Contrôle du sens de rotation.
- Contrôle de défaillance de phase.

#### 5.4.2 HS.85 : Dispositifs de protection pour fonctionnement avec CF

Le dispositif de protection SE-i1 ou SE-E2 est requis pour le fonctionnement avec convertisseur de fréquences (CF) et démarreur en douceur (pour un temps de rampe inférieur à 1 s). Schémas de principe pour fonctionnement CF avec SE-i1, voir Information Technique CT-110. Schémas de principe pour fonctionnement CF avec SE-E2, voir Information Technique ST-122.

#### 5.4.3 Dispositifs de sécurité pour la limitation de pression (HP et LP)

- Nécessaires pour sécuriser le champ d'application du compresseur de manière à éviter que des conditions d'utilisation inadmissibles ne surviennent.
- Il ne faut en aucun cas les raccorder au raccord de maintenance de la vanne d'arrêt !
- Régler les pressions d'enclenchement et de déclenchement conformément aux limites d'application et les contrôler exactement au moyen d'un test.

#### Pressostats haute et basse pression

Un limiteur de pression et un pressostat de sécurité sont nécessaires pour sécuriser le champ d'application du compresseur de manière à éviter que des conditions d'utilisation inadmissibles ne surviennent.

- HS.85 : Raccordement du pressostat haute pression à la position 1 (HP), raccordement du pressostat basse pression à la position 2 (LP) voir chapitre Raccords et croquis cotés, page 63.
- HS.95 : Raccordement du pressostat haute pression à la position 1 (HP). Selon les réglementations locales, l'installation d'un pressostat basse pression peut ne pas être nécessaire. Le module du compresseur est doté d'une fonction de coupure automatique pour protection de basse pression.

#### 5.4.4 Contrôle du circuit d'huile HS.85

##### Système de gestion d'huile intégré HS.85



##### AVIS

Un manque d'huile aboutit à une forte augmentation de la température.

Risque d'endommagement du compresseur !

Les compresseurs de la série HS.85 sont équipés d'un système de gestion d'huile intégré. Ainsi, il n'est pas nécessaire d'installer des composants supplémentaires et dispositifs de sécurité dans la conduite d'huile menant au compresseur (filtre à huile, contrôleur de débit

d'huile, vanne magnétique). Cela permet en outre de réduire le nombre de jonctions à braser dans la conduite d'huile et, par conséquent, de diminuer le risque de fuite d'huile. La structure de l'installation est donc plus simple. Le système comprend :

- Contrôle de l'alimentation d'huile.
- Contrôle de la vanne de retenue d'huile/du sens de rotation.
- Contrôle du filtre à huile.

Raccords voir figure 10, page 68

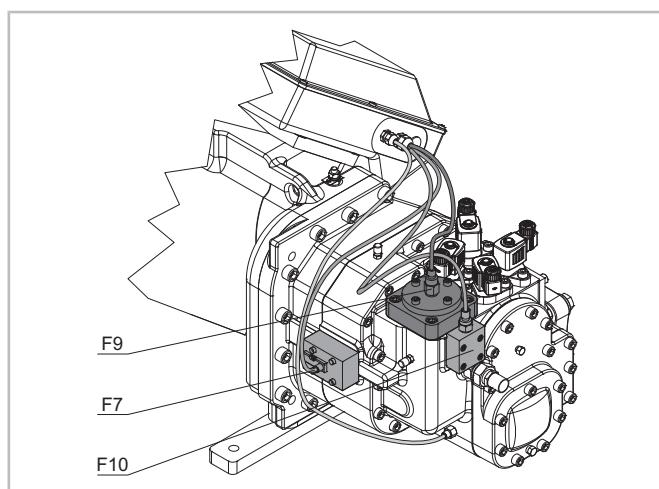


Fig. 10: HS.85 : Raccords pour le système de gestion d'huile intégré

F7	Contrôle alimentation d'huile
F9	Contrôle de la vanne de retenue d'huile/du sens de rotation
F10	Contrôle du filtre à huile

Le contrôleur de niveau d'huile et le thermostat d'huile sont livrés séparément. Position de montage voir figure 11, page 69.

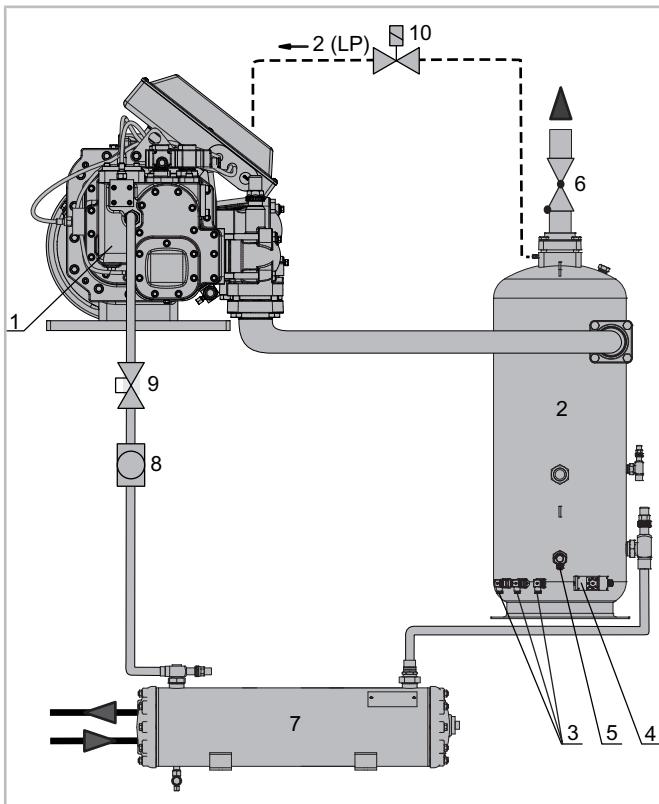


Fig. 11: Circuit d'huile (l'exemple montre le modèle HS.85)

1	Compresseur	2	Séparateur d'huile
3	Réchauffeur d'huile	4	Thermostat d'huile
5	Contrôleur de niveau d'huile	6	Clapet de retenue
7	Refroidisseur d'huile (si nécessaire)	8	Voyant
9	Vanne de maintenance (ou vanne Rotalock sur le compresseur (accessoires))	10	Vanne magnétique (bipasse d'arrêt, si nécessaire)

#### Contrôle opto-électronique du niveau d'huile OLC-D1-S

L'OLC-D1-S est une sonde opto-électronique qui contrôle le niveau d'huile à distance au moyen d'ondes infrarouges. Suivant la position de montage et le raccordement électrique, le contrôle du niveau d'huile minimal et maximal est possible avec le même appareil.

Le dispositif de contrôle se compose de deux parties : une unité prisme et une unité opto-électronique.

- L'unité prisme – un cône de verre – est montée directement dans le corps du compresseur.
- L'unité opto-électronique est désignée par le code OLC-D1. Elle n'est pas directement raccordée au circuit frigorifique. Elle est vissée dans l'unité prisme et

intégrée à la logique de commande de l'installation. Un dispositif de commande externe n'est pas nécessaire.

#### Livraison en état prêt au rééquipement

Si l'unité prisme du contrôleur OLC-D1-S a été commandée préassemblée, l'ensemble du compresseur aura déjà été testé à l'usine par rapport à sa résistance à la pression et à son étanchéité. Dans ce cas, il suffira de visser l'unité opto-électronique et de procéder à son raccordement électrique (à ce sujet, se reporter aux Informations techniques ST-130). Une vérification ultérieure de l'étanchéité ne sera pas nécessaire dans ce cas.

Lorsqu'il s'agit d'un rééquipement, tant l'unité prisme que l'unité électronique doivent être montées. Pour obtenir une description détaillée sur le montage, se reporter à aux Informations techniques ST-130.

#### Séparateur d'huile

Monter un réchauffeur d'huile dans le séparateur d'huile et le raccorder conformément au schéma de principe. En cas d'arrêt prolongé, le réchauffeur d'huile évite un enrichissement trop important de l'huile en fluide frigorigène et, par conséquent, une baisse de la viscosité. Il doit être allumé dès que le compresseur est à l'arrêt.

Isoler le séparateur d'huile :

- en cas de fonctionnement à température ambiante basse, ou
- en cas de températures élevées du côté haute pression pendant l'arrêt (par ex. pompes à chaleur).

#### Chauffage d'huile

Le chauffage d'huile garantit le pouvoir lubrifiant de l'huile même après des temps d'arrêt prolongés. Il permet d'éviter un enrichissement de fluide frigorigène dans l'huile et donc une réduction de la viscosité.

L'huile doit être chauffée pendant l'arrêt du compresseur en cas :

- D'installation en extérieur du compresseur,
- D'arrêts prolongés,
- D'un grand volume de fluide frigorigène,
- De risque de condensation de liquide frigorigène dans le compresseur.

#### 5.4.5 Contrôle du circuit d'huile HS.95

##### Système de gestion d'huile externe

Système de gestion d'huile externe optimisé, composé de :

- Filtre à huile
- Vanne magnétique d'huile
- Contrôle opto-électronique du niveau d'huile (voir chapitre Contrôle opto-électronique du niveau d'huile OLC-D1-S, page 69) – raccordé au module du compresseur.
- Transmetteur de pression d'huile – raccordé au module du compresseur.

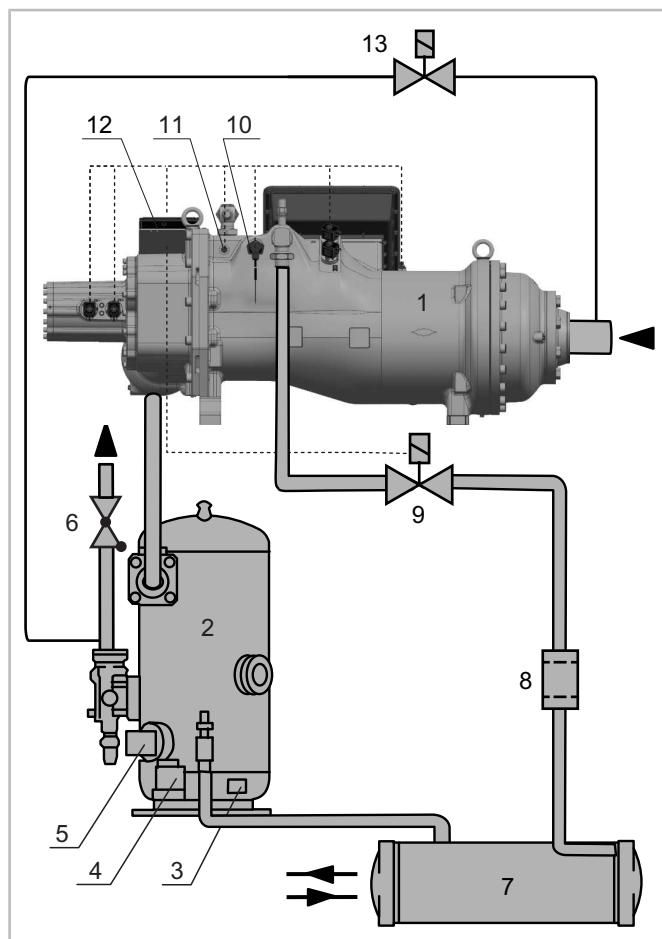


Fig. 12: Schéma du circuit d'huile externe, HS.95

1	Compresseur	2	Séparateur d'huile
3	Réchauffeur d'huile	4	Thermostat d'huile
5	Contrôleur de niveau d'huile	6	Clapet de retenue
7	Refroidisseur d'huile (si nécessaire)	8	Filtre à huile

9	Vanne magnétique	10	Contrôle opto-électronique du niveau d'huile (OLC-D1-S)
11	Transmetteur de pression d'huile	12	Module du compresseur
13	Vanne magnétique (bipasse d'arrêt)	---	Raccordée au module du compresseur

#### 5.5 Module du compresseur CM-SW-01

##### Standard pour tous les compresseurs HS.95

Toute la périphérie électronique du compresseur est intégrée dans le module du compresseur : Il permet de contrôler les paramètres de fonctionnement principaux du compresseur : température du moteur et du gaz de refoulement, contrôle des phases et du sens de rotation, alimentation d'huile et les limites d'application et protège ainsi le compresseur contre le fonctionnement dans des conditions critiques. Pour plus d'informations, voir Information Technique ST-150

Les composants suivants sont livrés complètement installés :

- Indicateur de position du tiroir.
- Vannes magnétiques pour la régulation de puissance et  $V_i$ .
- Transmetteurs de basse et de haute pression.
- Dispositif de contrôle de niveau d'huile (OLC-D1-S).
- Sonde de température pour gaz de refoulement.
- Transmetteur de pression d'huile.
- Dispositif de contrôle de la température du moteur.
- Dispositif de contrôle des phases.
- Dispositif de contrôle du sens de rotation.

Une intervention sur ces composants et leur câblage n'est pas nécessaire et ne doit pas avoir lieu sans consultation préalable de la société BITZER.

À l'intérieur de l'appareil, le module du compresseur sert à alimenter les dispositifs périphériques (vannes magnétiques, contrôle d'huile et indicateur de position du tiroir) et les borniers CN7 à CN12 en tension.

Pour des informations concernant tous les raccords, voir Information Technique ST-150.

## 6 Mettre en service

Avant de sortir de l'usine, le compresseur est soigneusement séché, son étanchéité contrôlée et il est rempli de gaz de protection ( $N_2$ ).



### DANGER

Danger d'explosion !

Le compresseur ne doit en aucun cas être mis sous pression avec de l'oxygène ( $O_2$ ) ou d'autres gaz techniques !



### AVERTISSEMENT

Danger d'éclatement !

Risque de décalage critique de la limite d'inflammabilité du fluide frigorigène en cas de surpression.

Ne pas mélanger de fluide frigorigène (par ex. en tant qu'indicateur de fuite) au gaz d'essai ( $N_2$  ou air).

Pollution en cas de fuite ou de dégonflement !



### AVIS

Danger d'oxydation de l'huile !

Utiliser de préférence du nitrogène déshydraté ( $N_2$ ) pour contrôler la résistance à la pression et l'étanchéité de l'ensemble de l'installation.

En cas d'utilisation d'air séché : Mettre le compresseur hors-circuit – obligatoirement maintenir les vannes d'arrêt fermée.

### 6.1 Contrôler la résistance à la pression

Contrôler le circuit frigorifique (groupe assemblé) selon la norme EN378-2 ou toute autre norme de sécurité équivalente également valable. Le compresseur a déjà fait l'objet avant sa sortie d'usine d'un contrôle de sa résistance à la pression. Un simple essai d'étanchéité est donc suffisant, voir chapitre Contrôler l'étanchéité, page 71. Si toutefois, l'ensemble du groupe assemblé doit subir un contrôle de sa résistance à la pression :



### DANGER

Danger d'éclatement dû à une trop grande pression !

La pression d'essai ne doit pas dépasser la pression maximale admissible !

Pression d'essai : 1,1 fois la pression de service maximale admissible (voir plaque de désignation). Différencier les côtés de haute et de basse pression !

### 6.2 Contrôler l'étanchéité

Contrôler l'étanchéité du circuit frigorifique (groupe assemblé) ainsi que de ses parties individuelles selon la

norme EN378-2 ou toute autre norme de sécurité équivalente également valable. Pour ce faire, créer de préférence une surpression à l'aide de nitrogène déshydraté.

Tenir compte des pressions d'essai et des indications de sécurité, voir chapitre Contrôler la résistance à la pression, page 71.

### 6.3 Mettre sous vide

- Mettre en marche le réchauffeur d'huile.
  - Ouvrir les vannes d'arrêt et les vannes magnétiques présentes.
  - Mettre sous vide l'ensemble de l'installation, y compris le compresseur du côté d'aspiration et du côté haute pression, à l'aide d'une pompe à vide.
- Pour une puissance de pompe bloquée, le « vide stable » atteint doit être inférieur à 1,5 mbar.
- Si nécessaire, répéter le processus à plusieurs reprises.



### AVIS

Risque de défaut du moteur et du compresseur !

Ne pas démarrer le compresseur à vide !  
Ne pas mettre de tension, même pour le contrôle !

### 6.4 Remplir d'huile

Type d'huile : voir chapitre Champs d'application, page 56. Tenir compte des consignes figurant dans le manuel SH-110.

Volume de charge : Charge de service du séparateur d'huile et du refroidisseur d'huile (voir caractéristiques techniques figurant dans le manuel SH-110) plus volume des conduites d'huile. Quantité additionnelle pour la circulation d'huile dans le circuit frigorifique : environ 1..2% de la charge de fluide frigorigène ; pour les installations à évaporateurs noyés, la part peut être supérieure.

Avant la mise sous vide, remplir directement d'huile le séparateur d'huile et le refroidisseur d'huile. Ne pas verser l'huile directement dans le compresseur ! Ouvrir les vannes d'arrêt du séparateur / refroidisseur. Fermer la vanne de maintenance (voir figure 11, page 69) dans la conduite d'injection d'huile ! Le niveau de charge du séparateur d'huile doit se trouver dans la zone du voyant. Pour les installations à évaporateurs noyés, ajouter la quantité supplémentaire nécessaire directement au fluide frigorigène.

## 6.5 Remplir de fluide frigorigène

N'utiliser que des fluides frigorigènes homologués, se reporter à Champs d'application.



### DANGER

Danger d'éclatement des composants et tuyaux dû à une surpression hydraulique pendant le remplissage en phase liquide.

Risque de blessures graves.

Éviter absolument une suralimentation de l'installation avec le fluide frigorigène !



### AVERTISSEMENT

L'utilisation de fluides frigorigènes non conformes est susceptible de faire éclater le compresseur !

Risque de blessures graves !

N'utiliser que les fluides frigorigènes vendus par des constructeurs renommés et des partenaires commerciaux sérieux !



### AVIS

Risque de fonctionnement en noyé pendant l'alimentation en fluide !

Doser de façon extrêmement précise !

Maintenir la température du gaz de refoulement à au moins 20 K au-dessus de celle de condensation.

- Avant de remplir de fluide frigorigène :
- Ne pas mettre en circuit le compresseur !
- Mettre en circuit le réchauffeur d'huile.
- Contrôler le niveau d'huile dans le compresseur.
- Remplir directement le fluide frigorigène dans le condenseur ou le réservoir ainsi que le cas échéant, pour les installations avec évaporateur noyé, dans l'évaporateur.
- Retirer le mélange du cylindre de remplissage en tant que phase liquide et sans bulles.
- Après la mise en service, il se peut qu'un remplissage complémentaire soit nécessaire : Lorsque le compresseur est en marche, remplir le fluide frigorigène depuis le côté d'aspiration, dans l'idéal via l'entrée de l'évaporateur. Retirer le mélange du cylindre de remplissage en tant que phase liquide et sans bulles.

## 6.6 Essais avant le démarrage du compresseur

- Niveau d'huile dans le séparateur d'huile (au niveau du voyant).

- Température de l'huile dans le séparateur d'huile (env. 15 .. 20 K au-dessus de la température ambiante).
- Réglage et fonctionnement des dispositifs de protection et de sécurité.
- Valeurs de consigne du relais temporisé.
- Pression de coupure des limiteurs de haute et basse pression.
- Pression de coupure des pressostats. Dresser le procès-verbal des réglages.
- Vérifier si les vannes d'arrêt de l'injection d'huile sont ouvertes.



### AVIS

Ne pas démarrer le compresseur si une erreur d'utilisation l'a noyé dans l'huile ! Il doit absolument être vidé !

Risque d'endommagement de composants internes.

Fermer les vannes d'arrêt, évacuer la pression du compresseur et vider l'huile via le bouchon de vidange du compresseur.

## En cas de remplacement du compresseur

Il y a déjà de l'huile dans le circuit. Il peut donc être nécessaire de vider une partie de la charge d'huile.



### AVIS

En cas de grandes quantités d'huile dans le circuit frigorifique : Risque de coup de liquide au démarrage du compresseur !

Maintenir le niveau d'huile dans la zone marquée du voyant !

- Monter le filtre métallique perforé intérieur et extérieur pour fonctionnement bidirectionnel.
- Après quelques heures de fonctionnement : Remplacer l'huile et le filtre de nettoyage.
- Le cas échéant, répéter l'opération, Remplacement de l'huile.

## 6.7 Démarrage du compresseur

### 6.7.1 Lubrification / contrôle de l'huile

- Contrôler la lubrification tout de suite après le démarrage du compresseur.

Le niveau d'huile doit être visible dans la zone des deux voyants.

- Contrôler régulièrement le niveau d'huile au cours des premières heures de fonctionnement !

Durant la phase de démarrage, de la mousse d'huile peut se former, mais cela devrait diminuer en conditions de fonctionnement stable. Dans le cas contraire, un haut niveau de liquide dans le gaz d'aspiration est probable.



#### AVIS

Risque de fonctionnement en noyé !  
Maintenir la température du gaz de refoulement largement au-dessus de celle de condensation : au moins 20 K.  
Au moins 30 K pour R407A, R407F et R22.



#### AVIS

Risque de défaillance du compresseur par des coups de liquide.  
Avant de remplir avec une grande quantité d'huile : contrôler le retour d'huile !

HS.85 : Si le système de contrôle d'huile (F7) voir figure 10, page 68 réagit durant la phase de démarrage, ou le contrôleur de niveau d'huile après expiration de la temporisation (120 s), cela indique un grave manque d'huile. Des causes possibles sont une pression différentielle trop faible et une part trop importante de fluide frigorigène dans l'huile. Contrôler la surchauffe du gaz d'aspiration.

#### 6.7.2 Démarrage

Redémarrer, pendant ce temps-là ouvrir lentement la vanne d'arrêt d'aspiration et observer le voyant dans la conduite d'injection d'huile. Si aucun écoulement d'huile n'est détectable dans les 5 s, arrêter tout de suite.

Contrôler l'alimentation d'huile !

#### 6.7.3 Régler les pressostats de haute et basse pression (HP + LP)

Effectuer un test pour contrôler exactement les pressions d'enclenchement et de déclenchement conformément aux limites de fonctionnement.

#### 6.7.4 Régler la pression du condenseur

- Régler la pression du condenseur de manière à ce que la différence de pression minimale soit atteinte en 20 s maximum après le démarrage.
- Éviter une chute rapide de la pression grâce à une régulation de pression finement graduée.

#### 6.7.5 Vibrations et fréquences

Contrôler l'installation très soigneusement pour détecter toute vibration anormale, en particulier au niveau des conduites et des tubes capillaires. Si de fortes vi-

brations se produisent, prendre des mesures mécaniques : par exemple monter des agrafes de serrage sur les conduites/tubes ou installer un amortisseur de vibrations.



#### AVIS

Risque de rupture de tuyau et de fuite au niveau du compresseur et des composants de l'installation !  
Éviter les vibrations importantes !

#### 6.7.6 Contrôler les données de fonctionnement

- Température d'évaporation
- Température du gaz d'aspiration
- Température de condensation
- Température du gaz de refoulement
  - au moins 20 K au-dessus de la température de condensation
  - au moins 30 K au-dessus de la température de condensation pour R407C, R407F et R22
  - max. 100°C à l'extérieur au niveau de la conduite de gaz de refoulement
- Température de l'huile : voir chapitre Champs d'application, page 56
- Fréquence d'enclenchements
- Valeurs électriques
- Tension
- Créer un protocole de données.

Pour les limites d'application, voir BITZER Software, le manuel SH-110 et les prospectus SP-110 ou SP-120.

#### 6.7.7 Exigences par rapport à la logique de commande



#### AVIS

Risque de défaillance du moteur !  
Régler absolument la logique de commande de façon à respecter les exigences données !

- Durée de marche minimale à atteindre : 5 minutes !
  - Temps minimum d'arrêt :
    - 5 minutes
- C'est le temps qu'il faut au tiroir de régulation pour atteindre la position de démarrage optimale.
- 1 minute

Uniquement lorsque le compresseur a été éteint depuis l'étage CR 25% !

- Respecter les temps minimum d'arrêt, même pour les travaux de maintenance !
- Fréquence d'enclenchements maximale :
  - 6 à 8 démarriages par heure
- Temps de commutation des contacteurs moteur :
  - Bobinage partiel : 0,5 s
  - Étoile-triangle : 1 à 2 s

#### 6.7.8 Remarques particulières pour le fonctionnement sûr du compresseur et de l'installation

Les analyses prouvent que les défaillances du compresseur sont souvent dues à des modes de fonctionnement non autorisés. Ceci vaut particulièrement pour les défauts dus à un défaut de lubrification :

- Fonctionnement du détendeur – prendre en compte les remarques du constructeur !
  - Positionner la sonde de température correctement au niveau de la conduite du gaz d'aspiration et la fixer.
  - Si un échangeur de chaleur interne est utilisé : positionner normalement la sonde après l'évaporateur – en aucun cas après l'échangeur de chaleur.
  - Garantir une surchauffe suffisante du gaz d'aspiration et des températures de gaz de refoulement minimales.
  - Mode de fonctionnement stable dans n'importe quelles conditions de fonctionnement et n'importe quel état de charge (y compris charge partielle, fonctionnement estival/hivernal).
  - Phase liquide et sans bulles à l'entrée du détendeur, voir avant même l'entrée du sous-refroidisseur de liquide en cas de fonctionnement en mode ECO.
- Éviter tout déplacement de fluide frigorigène du côté haute pression vers le côté basse pression ou le compresseur en cas de temps d'arrêt prolongés !
  - Toujours laisser le chauffage d'huile en marche pendant les temps d'arrêt. Cela vaut pour toutes les applications.

En cas d'installation dans des zones de basses températures, il peut être nécessaire d'isoler le séparateur d'huile. Au démarrage du compresseur, la température de l'huile mesurée sous le voyant d'huile doit être de 15 .. 20 K au-dessus de la température ambiante.

- Commutation de séquences automatique sur les installations avec circuits frigorifiques multiples (env. toutes les 2 heures).
- Monter un clapet de retenue additionnel dans la conduite de gaz de refoulement si en cas d'arrêts prolongés, aucune égalisation de température ou de pression n'est atteinte.
- Le cas échéant, monter une commande par pump down commandée en fonction du temps ou de la pression ou un séparateur de liquide à l'aspiration – en particulier en cas de grande contenance en fluide frigorigène et/ou quand l'évaporateur est susceptible de chauffer plus que la conduite de gaz d'aspiration ou le compresseur.
- Pour d'autres remarques relatives à la pose de la tuyauterie, se reporter au manuel SH-110.



#### Information

Pour les fluides frigorigènes à faible exposant isentropique (p. ex. R134a), un échangeur de chaleur entre les conduites de gaz de refoulement et de fluide peut avoir un effet positif sur le fonctionnement et le coefficient de performance de l'installation.

Ajuster la sonde de température du détendeur comme décrit ci-dessus.

## 7 Fonctionnement

### 7.1 Contrôles réguliers

Contrôler régulièrement l'installation conformément aux réglementations nationales. Contrôler en particulier les points suivants :

- Caractéristiques de fonctionnement, voir chapitre Fonctionnement, page 74.
- Alimentation d'huile, voir chapitre Fonctionnement, page 74.
- Dispositifs de protection et toutes les pièces servant à contrôler le compresseur (clapets de retenue, limiteur de température du gaz de refoulement, pressostat différentiel d'huile, limiteur de pression, etc.).
- S'assurer que les connexions des câbles et les assemblages à vis sont suffisamment serrés.
- Couple de serrage des vis.
- Contrôler la charge de fluide frigorigène.
- Essai d'étanchéité.
- Soigner le procès-verbal.

## 8 Maintenance

### 8.1 Prévoir des espaces pour retrait de l'élément

Prévoir des espaces suffisamment grands pour le retrait de l'élément et la maintenance :

- HS.95 : Pour enlever le couvercle de maintenance du tiroir lors du remplacement de l'unité de tiroir, prévoir au moins 70 mm pour dévisser les vis vers l'avant!
- HS.85 : Pour remplacer le filtre à huile interne situé devant la chambre de filtre à huile (voir figure 13, page 75).

### 8.2 Soupape de décharge incorporée

La soupape ne nécessite aucune maintenance.

Cependant, en cas de dégonflement répété en raison de conditions de fonctionnement anormales, une fuite constante est possible. Résultat, les performances sont réduites et la température du gaz de refoulement augmente. Vérifier la soupape de décharge et la remplacer si nécessaire.

### 8.3 Clapet de retenue incorporé

Après l'arrêt, lorsque le clapet de retenue est défectueux ou encrassé, le compresseur fonctionne un court instant en sens inverse. Le clapet doit alors être remplacé.

Intervalle de remplacement conseillé : 20 000 .. 40 000 h.

#### AVERTISSEMENT

Le compresseur est sous pression !  
Risque de blessures graves.  
Évacuer la pression du compresseur !  
Porter des lunettes de protection !

### 8.4 Vanne de retenue d'huile

En cas d'endommagement ou d'encrassement, le compresseur peut être rempli d'huile s'il est immobilisé pendant longtemps.

HS.85 : Vanne intégrée dans le compresseur en tant qu'élément du système de gestion d'huile.

HS.95 : Vanne magnétique externe.



#### AVERTISSEMENT

Le compresseur est sous pression !  
Risque de blessures graves.  
Évacuer la pression du compresseur !  
Porter des lunettes de protection !

### 8.5 Filtre à huile

HS.85 : Le filtre à huile est intégré dans le compresseur et monté en usine.

HS.95 : Le filtre à huile est disponible en option et sera installé en externe (sans contrôle de perte de pression intégré).

#### HS.85 : Remplacer le filtre à huile interne (voir figure 13, page 75)

Un premier remplacement du filtre est recommandé après 50 .. 100 heures de fonctionnement. En cours de fonctionnement, le contrôle du filtre à huile contrôle en permanence le degré d'encrassement. Lorsque le luminaire de signalisation du contrôle du filtre à huile est allumé (F10, voir figure 10, page 68), vérifier si le filtre à huile est encrassé et le remplacer en cas de besoin.



#### AVERTISSEMENT

Le compresseur est sous pression !  
Risque de blessures graves.  
Évacuer la pression du compresseur !  
Porter des lunettes de protection !



#### AVERTISSEMENT

La chambre de filtre à huile et le compresseur sont des espaces sous pression indépendants !  
Risque de blessures graves.  
Dépressuriser le compresseur et la chambre de filtre à huile séparément avant de procéder aux travaux de maintenance !  
Porter des lunettes de protection !

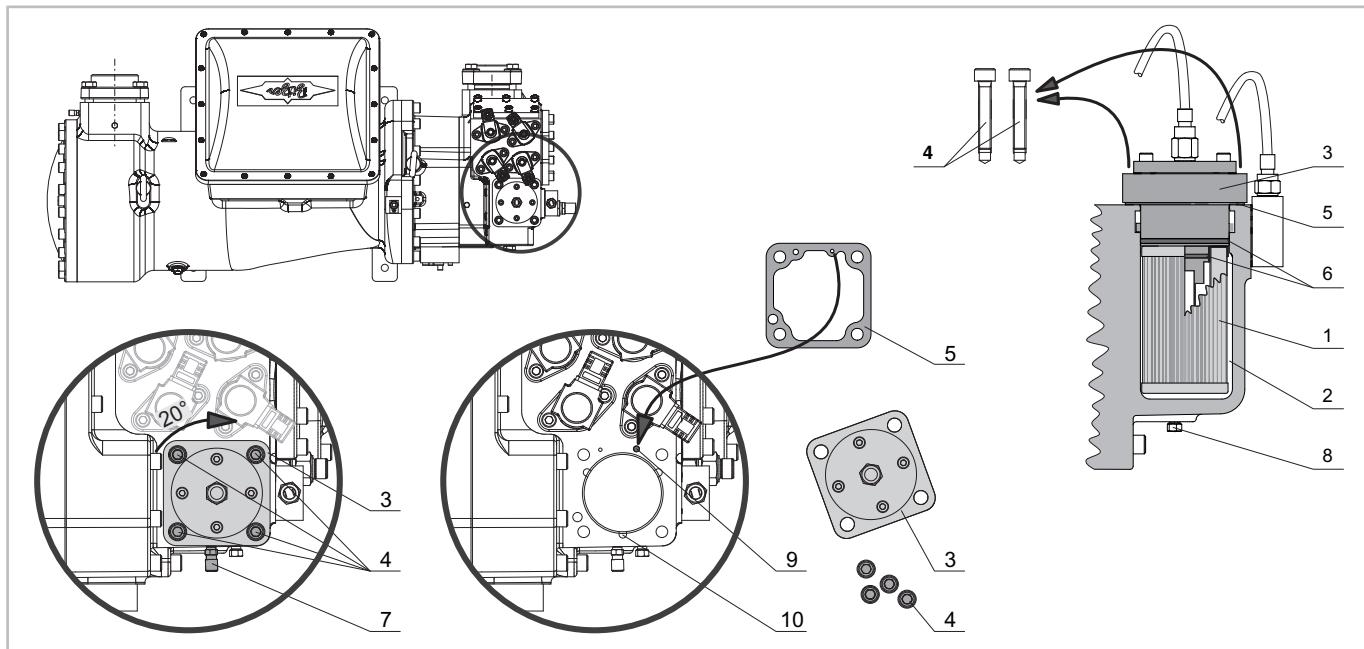


Fig. 13: HS.85 : Remplacer le filtre à huile

1	Filtre à huile	2	Chambre de filtre à huile
3	Bride au niveau du raccord de maintenance du filtre à huile	4	Vis (4 x M12)
5	Joint de bride	6	Joint torique
7	Décharge de pression chambre de filtre à huile	8	Vidange d'huile filtre à huile
9	Boulon d'ajustage	10	Rainure

### Remplacer le filtre à huile

- Fermer la vanne de maintenance dans la conduite d'injection d'huile (9).
- Fermer la vanne ECO.
- Verrouiller la conduite de gaz d'aspiration et la conduite de gaz de refoulement.
- Évacuer la pression du compresseur.
- Évacuer séparément la pression de la chambre de filtre à huile (2) ! Pour ce faire, vider l'huile et le fluide frigorifique de la chambre de filtre à huile (2) via la décharge de pression (7).
- Vidanger l'huile par le bouchon de vidange d'huile (8).
- Desserrer les quatre vis (4) de la bride (3) au raccord de maintenance pour le filtre à huile. Tirer la bride de 15 mm vers le haut et la tourner de 20° dans le sens des aiguilles d'une montre. Retirer l'en-

semble de l'unité par le haut. Enlever le filtre à huile (1).

- Nettoyer la chambre de filtre à huile.
- Remplacer le joint plat (5) et les joints toriques (6) et mettre un nouveau filtre à huile (1). Poser le joint plat dans le corps en suivant le boulon d'ajustage (9).
- Fixer l'ensemble de l'unité dans les trois rainures (10), le tourner de 20° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et l'enfoncer. Fixer le boulon d'ajustage dans l'alésage prévu à cet effet sur la partie inférieure de la bride.
- Poser les quatre vis (4) dans la bride (3) et les serrer en croissant (80 Nm).
- Mettre sous vide le compresseur et la chambre de filtre à huile.

### 8.6 Remplacement de l'huile



#### AVIS

Endommagement du compresseur dû à une huile d'ester décomposée.

L'humidité est liée chimiquement dans l'huile d'ester et ne peut pas être évacuée par la mise sous vide.

Il faut agir avec une précaution extrême : Éviter l'introduction d'air dans l'installation et le bidon d'huile.

N'utiliser que des bidons d'huile toujours fermés par le bouchon d'origine !

**AVERTISSEMENT**

Le séparateur d'huile et le refroidisseur d'huile sont sous pression !

Risque de blessures graves.

Évacuer la pression du séparateur d'huile et du refroidisseur d'huile !

Porter des lunettes de protection !

Les huiles listées, voir chapitre Champs d'application, page 56, se distinguent par leur très haut degré de stabilité. En cas de montage dans les règles ou d'utilisation de filtres fins côté aspiration, il est donc en général superflu de remplacer l'huile.

- En cas de défaut du compresseur ou du moteur, effectuer un test d'acidité.

Si nécessaire, prendre des mesures de nettoyage :

- Installer un filtre d'absorption d'acide bidirectionnel dans la conduite d'aspiration et remplacer l'huile.
- Purger l'installation côté refoulement à son point le plus haut et récupérer le fluide frigorigène dans un collecteur de recyclage.
- Après quelques heures de fonctionnement, remplacer à nouveau le filtre et l'huile (uniquement en cas de besoin) et purger l'installation.

Types d'huile voir chapitre Champs d'application, page 56

Recycler l'huile usée de façon adaptée.

## 9 Mettre hors service

### 9.1 Arrêt

Laisser le réchauffeur d'huile en marche jusqu'au démontage. Cela évite un trop grand enrichissement de l'huile en fluide frigorigène.

**AVERTISSEMENT**

Risque d'évaporation du fluide frigorigène à partir de l'huile.

En fonction du fluide frigorigène, risque accru dû à l'inflammabilité !

Les compresseurs arrêtés et l'huile usée peuvent encore contenir une quantité relativement importante de fluide frigorigène dissous. Fermer les vannes d'arrêt et aspirer le fluide frigorigène !

### 9.2 Démontage du compresseur

**AVERTISSEMENT**

Le compresseur est sous pression !

Risque de blessures graves.

Évacuer la pression du compresseur !

Porter des lunettes de protection !

Fermer les vannes d'arrêt du compresseur. Aspirer le fluide frigorigène. Ne pas dégonfler le fluide frigorigène mais l'éliminer dans le respect de l'environnement !

Retirer les assemblages à vis ou la bride des vannes du compresseur. Retirer le compresseur de l'installation, si nécessaire en utilisant un engin de levage.

### 9.3 Éliminer le compresseur

Vidanger l'huile du compresseur. L'huile usée devra être recyclée de façon adaptée ! Faire réparer le compresseur ou l'éliminer dans le respect de l'environnement !

Si des compresseurs ayant fonctionné avec un fluide frigorigène combustible sont renvoyés, les marquer du symbole « Attention, gaz combustible », car du fluide frigorigène peut toujours se trouver dans l'huile.

## 10 Couples de serrage pour assemblages vissés

Tenir compte lors du montage ou remplacement des pièces :

- Purifier les filetages soigneusement.
- Joints :
  - Utiliser seulement des joints nouveaux !
  - Ne pas enduire avec de l'huile les joints comportant un support métallique.
  - Les joints plats doivent être mouillés légèrement avec de l'huile.
- Entourner les bouchons de bande d'étanchéité ou enrober les avec un matériau d'étanchéité liquide.
- Méthodes de visser admissibles :
  - Serrer avec une clé dynamométrique calibrée jusqu'au couple de serrage indiqué.
  - Serrer avec une clé à chocs actionnée pneumatiquement et resserrer avec une clé dynamométrique calibrée jusqu'au couple de serrage indiqué.

- Serrer avec une visseuse d'angle commandée électroniquement jusqu'au couple de serrage indiqué.
- Tolérances admissibles des couples de serrage :  $\pm 6\%$  de la valeur indiquée
- Serrer les vis des assemblages à bride à croix et au minimum en deux étapes (50/100%). Elles peuvent serrer alternativement avec un outil multibroche en une seule étape.

## 10.1 Assemblages vissés normaux

Taille	Cas A	Cas 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 avec CS.105		400 Nm

Cas A: Vis sans joint plat, classe de résistance 8.8 ou 10.9

Cas B: Vis avec joint plat ou avec joint comportant un support métallique, classe de résistance 10.9

## 10.2 Assemblages vissées spéciales

### Bouchons de fermeture sans joint

Taille	Laiton	Acier
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

### Vis ou bouchons de fermeture avec joint en aluminium

Taille
M10
M18 x 1,5
M20 x 1,5
M22 x 1,5
M26 x 1,5
M30 x 1,5
M48 x 1,5

Taille	
G1/4	40 Nm
G1 1/4	180 Nm

### Vis ou bouchons de fermeture avec joint annulaire

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

### Ecrous de fermeture avec joint annulaire

Filetage	Clé
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

Ces écrous de fermeture sont utilisées normalement pour des raccords à visser Rotalock.  
clé: ouverture de clé en mm

### Vis pour des vannes d'arrêt et contre-brides

Taille	Cas C	Cas 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

Cas C: Vis du classe de résistance 5.6

Cas D: Vis du classe de résistance 8.8  
Elles peuvent être utilisées aussi pour des brides à souder.

## 10.3 Voyants

Respecter également lors du montage ou remplacement :

- Serrer les voyants seulement avec une clé dynamométrique calibrée jusqu'au couple de serrage indiqué. N'utiliser pas une clé à chocs.
- Serrer les brides des voyants en plusieurs étapes jusqu'au couple de serrage indiqué.
- Contrôler le voyant avant et après le montage.

- Essayer l'étanchéité du composant modifié.

compresseur, si la pression HP surpassé la pression maximale admissible.

#### Voyants avec bride d'étanchéité

Taille des vis	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

#### Voyants avec écrou-raccord

Taille	clé	
1 3/4-12 UN	50	150 Nm
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

clé: ouverture de clé en mm

#### Voyants à visser

Taille	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm

#### 10.4 Vissages des contacts électriques dans la boîte de raccordement

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

①: avec rondelle de sécurité

#### 10.5 Vis dans l'intérieur du compresseur

##### Vis sans tête aux garnitures d'étanchéité

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

##### Souape de décharge

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

Cette souape dégonfle du côté de haute pression (HP) au côté de basse pression (LP) dans l'intérieur du

80440203 // 02.2018

Subject to change  
Änderungen vorbehalten  
Toutes modifications réservées