



THE HEART OF FRESHNESS

OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

SB-170-9 RUS

Semi-hermetic compact screw compressors Translation of the original Operating Instructions English	2
Halbhermetische Kompaktschraubenverdichter Originalbetriebsanleitung Deutsch	35
Полугерметичные компактные винтовые компрессоры Перевод оригинальной инструкции по эксплуатации Русский	68

CSH6553-35Y .. CSH6593-60Y
CSH7553-50Y .. CSH7593-110(Y)
CSH8553-80Y .. CSH8593-180(Y)
CSH9553-180(Y) .. CSH95113-320Y

CSH7673-70Y .. CSH7693-90Y
CSH8673-110Y .. CSH8693-140Y
CSH9663-160Y .. CSH96113-320Y

CSK6151-50 .. CSK6161-60

CSW6583-40Y .. CSW6593-60(Y)
CSW7571-60Y .. CSW7593-90(Y)
CSW8573-90Y .. CSW8593-140(Y)
CSW9563-140Y .. CSW95113-320(Y)
CSW10593-400Y

Document for installers
Dokument für Monteure
Для монтажников

Table of contents

1 Introduction	4
1.1 Also observe the following technical documents	4
2 Safety	4
2.1 Authorized staff	4
2.2 Residual risks	4
2.3 Safety references	4
2.3.1 General safety references	4
3 Application ranges	5
3.1 Economiser and additional cooling	6
3.2 Use of flammable refrigerants of the A2L safety group (e.g. R1234yf)	6
4 Mounting	6
4.1 Transporting the compressor	6
4.1.1 Centres of gravity and weights	7
4.2 Installing the compressor	9
4.2.1 Arranging for removal clearances	9
4.2.2 Marine application	9
4.2.3 Vibration dampers	10
4.3 Connecting the pipelines	11
4.3.1 Pipe connections	11
4.3.2 Shut-off valves	11
4.3.3 Pipelines	11
4.4 Oil connection	12
4.5 Capacity control (CR) and start unloading (SU)	12
4.5.1 Solenoid valves and control sequences	13
4.6 Connections and dimensional drawings	14
5 Electrical connection	23
5.1 Mains connections	23
5.2 Motor versions	24
5.3 High potential test (insulation strength test)	24
5.4 Protection devices	24
5.4.1 SE-E1	24
5.4.2 CM-SW-01	25
5.4.3 SE-i1	25
5.4.4 SE-E2	25
5.4.5 Monitoring of the oil circuit	25
5.4.6 Safety devices for pressure limiting (HP and LP)	26
5.4.7 Oil heater	26
6 Commissioning	26
6.1 Checking pressure strength	27
6.2 Checking tightness	27
6.3 Evacuation	27
6.4 Charging refrigerant	27
6.5 Checks prior to compressor start	28

6.6	Compressor start	28
6.6.1	Checking the rotation direction	28
6.6.2	Lubrication/oil level monitoring.....	29
6.6.3	Set high pressure and low pressure switches (HP + LP).....	29
6.6.4	Set the condenser pressure.....	29
6.6.5	Vibrations and frequencies	29
6.6.6	Checking the operating data	29
6.6.7	Control logic requirements	30
6.6.8	Particular notes on safe compressor and system operation	30
7	Operation.....	31
7.1	Regular tests.....	31
7.2	Locking the protection and monitoring devices.....	31
8	Maintenance	31
8.1	Oil change.....	31
8.2	Replace oil filter (CSW105)	31
8.3	Integrated pressure relief valve	32
8.4	Integrated check valve.....	32
9	Decommissioning	32
9.1	Standstill	32
9.2	Dismantling the compressor	32
9.3	Disposing of the compressor	32
10	Tightening torques for screwed connections	33
10.1	Normal screwed connections.....	33
10.2	Special screwed connections	33
10.3	Sight glasses	34
10.4	Screwed joints of electrical contacts in the terminal box	34
10.5	Screws inside the compressor.....	34

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

SW-170: Checking and replacing intervals in compact screw compressors.

2 Safety

2.1 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.

2.2 Residual risks

The compressor may present unavoidable residual risks. That is why any person working on this device 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.

2.3 Safety references

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



NOTICE

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



CAUTION

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



WARNING

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



DANGER

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

2.3.1 General safety references



NOTICE

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

State of delivery



CAUTION

The compressor is filled with a holding charge:
Excess pressure 0.2 .. 0.5 bar.
Risk of injury to skin and eyes.
Depressurize the compressor!
Wear safety goggles!

For work on the compressor once it has been commissioned



WARNING

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



CAUTION

Surface temperatures of more than 60°C or below 0°C.
Risk of burns or frostbite.
Close off accessible areas and mark them.
Before performing any work on the compressor: switch it off and let it cool down.



For work on the electrical and/or electronic system



WARNING

Risk of electric shock!
Before working on the terminal box, module housing and electrical lines: Switch off the main switch and secure it against being switched on again!
Close the terminal box and the module housing before switching on again!



NOTICE

The compressor module may be damaged or fail!
Never apply any voltage to the terminals of CN7 to CN12 – not even for test purposes!
The voltage applied to the terminals of CN13 must not exceed 10 V!
The voltage applied to terminal 3 of CN14 must not exceed 24 V! Do not apply voltage to the other terminals!

3 Application ranges

Permitted refrigerants (other refrigerants on request)	CSH65 .. CSH95, CSW65 .. CSW95: R134a, R407C, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E) CSW105: R134a, R450A, R513A, R1234yf	CSH76 .. CSH96: R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	CSH65 .. CSH95, CSW65 .. CSW95, CSK61: R22
Oil charge	CSH: BSE170 CSW: BSE170L	BSE170L	B320SH
Application limits	CSH: see brochure SP-171 and BITZER SOFTWARE CSW: see brochure SP-172 and BITZER SOFTWARE		

Tab. 1: Application ranges of CS. compressors

The use of R404A and R507A and other refrigerant blends requires individual consultation with BITZER.

Application limit for CSK61

CSK61 compressors are only approved for use with R22 refrigerant, without ECO and LI. The application limit goes down to -10°C. Above this value, the application limit corresponds to that for CSH65 compressors with R22 refrigerant.



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 Economiser and additional cooling

Compressors of the series CSH65 to CSH95 are provided with an ECO economiser connection that is active in the entire capacity control range. They also have connections for external oil cooling and LI liquid injection.

The economiser of the compressor models CSW65 to CSW105 and CSH76 to CSH96 is only active at full load. These compressors have no connections for additional cooling.

For production reasons, the CSK6151 and CSK6161 compressors are equipped with connections for ECO and LI, which are not approved for use.

These connections will no longer be available in the near future.

3.2 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.

Information

For refrigerants of the A3 safety group, e.g. R290 propane or R1270 propylene, specific compressor designs can be delivered upon request. In this case, also observe the additional Operating Instructions.

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.

4 Mounting

4.1 Transporting the compressor

Transport the compressor screwed onto the pallet or lift it using the lifting eyes. Lift CS.95, CSH96 and CSW105 with a lifting beam only, see figure 1, page 7.

Weight 1200 .. 1900 kg (depending on the model)



DANGER

Suspended load!

Do not step under the machine!

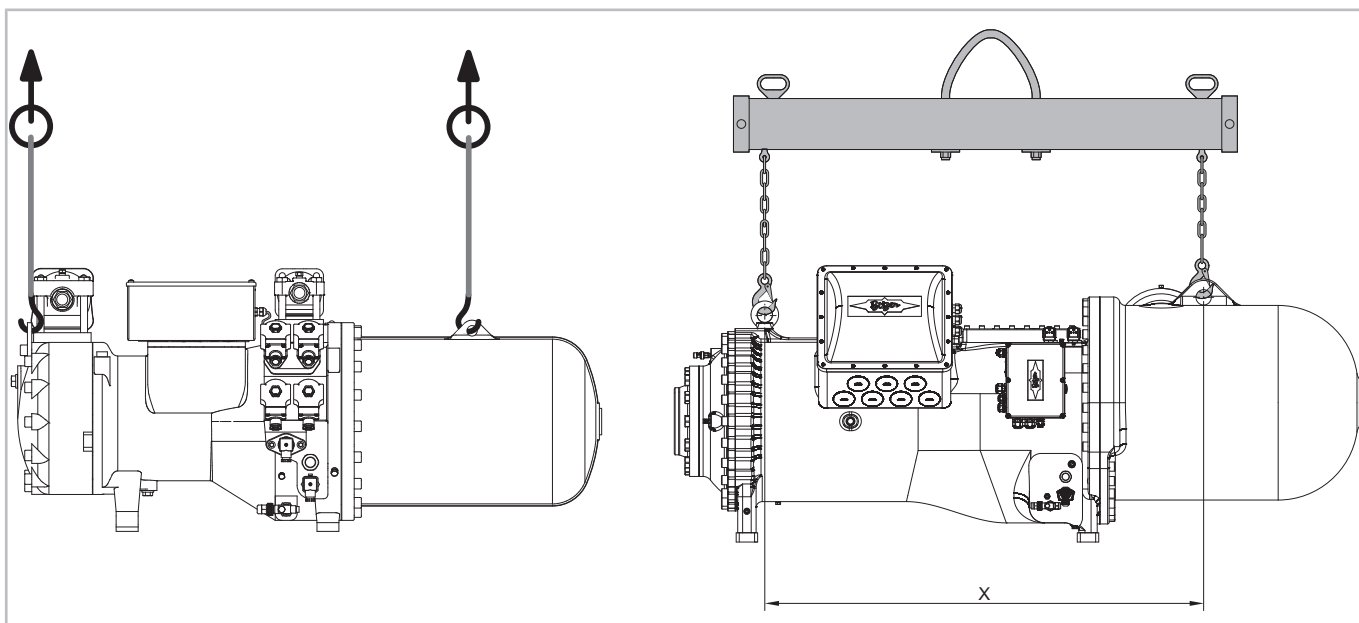


Fig. 1: Lifting the compressor. Left CS.65 .. CS.85, CSH76 and CSH86, right CS.95, CSH96 and CSW105

	X (mm)
CS.95, CSH96	1150
CSW105	1448

4.1.1 Centres of gravity and weights

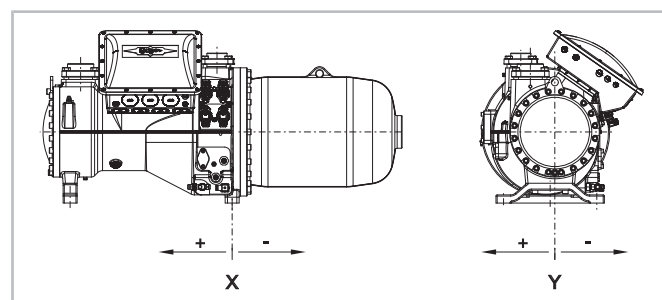


Fig. 2: Centres of gravity using the example of the CSH85

CSH compressors	Weight (kg)	Centre of gravity X (mm)	Centre of gravity Y (mm)
CSH6553-35Y	314	89	22
CSH6553-50(Y)	322	100	22
CSH6563-40Y	314	107	22
CSH6563-60(Y)	322	120	22
CSH6583-50Y	365	39	22
CSH6593-60(Y)	365	46	22
CSK6151-50	322	100	22
CSK6161-60	322	120	22
CSH7553-50Y	500	95	25
CSH7553-70(Y)	515	126	25
CSH7563-60Y	510	113	25
CSH7563-80(Y)	520	129	25
CSH7573-70(Y)	515	120	25
CSH7573-90(Y)	530	132	25
CSH7583-80Y	525	90	25

CSH compressors	Weight (kg)	Centre of gravity X (mm)	Centre of gravity Y (mm)
CSH7583-100(Y)	550	102	25
CSH7593-90Y	530	111	25
CSH7593-110(Y)	560	123	25
CSH7673-70Y	520	120	25
CSH7683-80Y	530	90	25
CSH7693-90Y	535	111	25
CSH8553-80Y	830	103	22
CSH8553-110(Y)	840	115	22
CSH8563-90Y	830	129	22
CSH8563-125(Y)	850	143	22
CSH8573-110Y	840	131	22
CSH8573-140(Y)	860	145	22
CSH8583-125Y	850	98	22
CSH8583-160(Y)	880	108	22
CSH8593-140Y	860	105	22
CSH8593-180(Y)	900	115	22
CSH8673-110Y	850	131	22
CSH8683-125Y	860	98	22
CSH8693-140Y	880	105	22
CSH9553-180(Y)	1280	128	10
CSH9563-160Y	1270	120	10
CSH9563-210(Y)	1300	129	10
CSH9573-180Y	1280	127	10
CSH9573-240(Y)	1310	137	10
CSH9583-210Y	1330	100	10
CSH9583-280(Y)	1360	109	10
CSH9593-240Y	1350	105	10
CSH9593-300(Y)	1380	109	10
CSH95103-280Y	1450	108	10
CSH95103-320(Y)	1480	120	10
CSH95113-320Y	1480	125	10
CSH9663-160Y	1280	120	10
CSH9673-180Y	1290	127	10
CSH9683-210Y	1350	100	10
CSH9693-240Y	1370	105	10
CSH96103-280Y	1450	108	10
CSH96113-320Y	1480	125	10

CSW compressors	Weight (kg)	Centre of gravity X (mm)	Centre of gravity Y (mm)
CSW6583-40Y	360	34	22
CSW6583-50(Y)	365	39	22
CSW6593-50Y	360	42	22
CSW6593-60(Y)	365	46	22
CSW7573-60Y	515	112	25
CSW7573-70(Y)	520	120	25
CSW7583-70Y	525	84	25
CSW7583-80(Y)	530	90	25
CSW7593-80Y	530	92	25
CSW7593-90(Y)	535	111	25
CSW8573-90Y	840	93	22
CSW8573-110(Y)	850	131	22
CSW8583-110Y	850	90	22
CSW8583-125(Y)	860	98	22
CSW8593-125Y	870	103	22
CSW8593-140(Y)	880	105	22
CSW9563-140Y	1270	115	10
CSW9563-160(Y)	1280	120	10
CSW9573-160Y	1260	123	10
CSW9573-180(Y)	1290	127	10
CSW9583-180Y	1320	96	10
CSW9583-210(Y)	1350	100	10
CSW9593-210Y	1360	103	10
CSW9593-240(Y)	1370	105	10
CSW95103-240Y	1430	105	10
CSW95103-280(Y)	1450	108	10
CSW95113-280Y	1450	109	10
CSW95113-320(Y)	1480	125	10
CSW10593-400Y	1900	300	-44

Tab. 2: Weights and centres of gravity of CSH and CSW compressors (without shut-off valves)

4.2 Installing the compressor

Every compact semi-hermetic screw compressor is a motor-compressor unit. Therefore, it is only necessary to install the whole unit correctly and to connect the electrical system and the pipelines.

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 Arranging for removal clearances

When installing the compressor in the system, arrange for removal and maintenance clearances of sufficient size.

- CSW105: provide at least 450 mm for the removal of the oil filter!

4.2.2 Marine application

With regard to marine applications, defined diagonal mounting on the longitudinal axis of the ship can be necessary, see figure 3, page 10.

Mount the compressor in parallel to the longitudinal axis of the ship and

- either horizontally to the water level
- or inclined by 10° in the longitudinal direction of the compressor, with the motor downwards
Requirement: During operation, the oil level must remain in the range of the upper sight glass. This is indicated in the following figure as a large grey line.

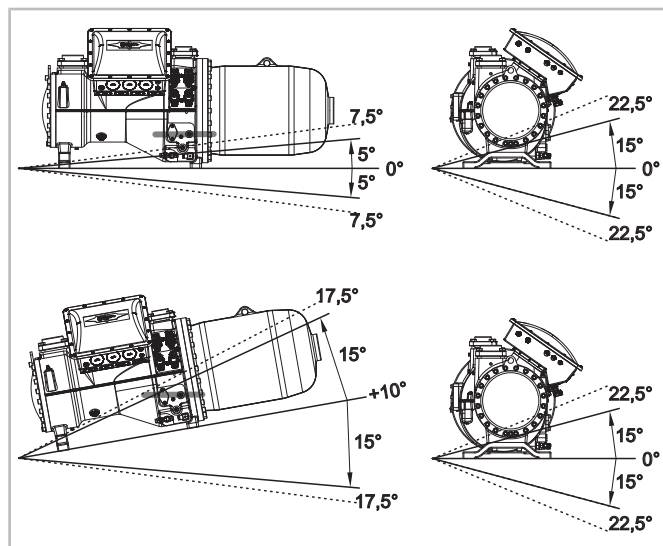


Fig. 3: Permitted inclination angles of the ship using the example of the CSH85

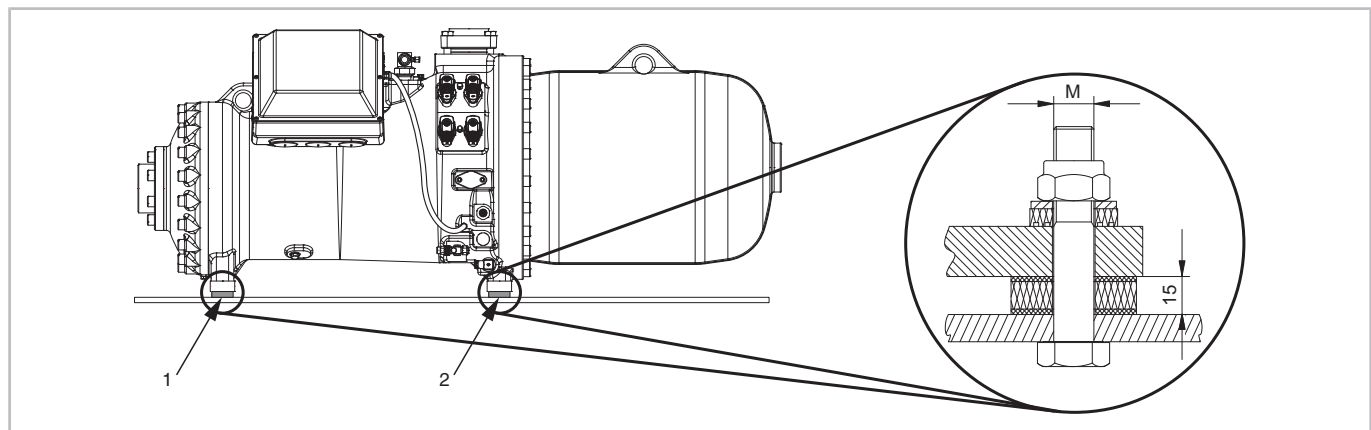


Fig. 4: Vibration dampers

Vibration dampers			
1	CS.9553 .. CS.9573, CSH96: blue	2	CS.9553 .. CS.9573, CSH96: yellow
	CSW10593: yellow		CSW10593: yellow

Installation	Inclination in the longitudinal direction		Inclination in the transversal direction	
	static	dynamic	static	dynamic
horizontal	$\pm 5^\circ$	$\pm 7.5^\circ$	$\pm 15^\circ$	$\pm 22.5^\circ$
inclined by $+10^\circ$	$\pm 15^\circ$	$\pm 17.5^\circ$	$\pm 15^\circ$	$\pm 22.5^\circ$

Tab. 3: Maximum inclination angles of the ship

4.2.3 Vibration dampers

The compressors may be mounted solidly. To reduce structure-borne noise however, it is recommended using specially tuned vibration dampers.

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

Mounting vibration dampers

Tighten the screws until first deformations signs of the upper rubber disc are visible.

4.3 Connecting the pipelines



WARNING

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



NOTICE

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

4.3.1 Pipe connections

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

4.3.2 Shut-off valves



CAUTION

Depending on the operation mode, the shut-off valves may become very cold or very hot.
Risk of burning or frostbite!
Wear suitable protective equipment!



NOTICE

Do not overheat the shut-off valves!
Cool the valve body and the brazing adapter during and after the brazing operation.
Maximum brazing temperature 700°C!
For welding, dismount the pipe connections and the bushes.

When turning or mounting shut-off valves:



NOTICE

Risk of damage to the compressor.
Tighten screws crosswise in at least 2 steps to the prescribed tightening torque.
Test tightness before commissioning!

When retrofitting the ECO shut-off valve:



Information

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

4.3.3 Pipelines

Use only pipelines and system components which are

- clean and dry inside (free from slag, swarf, rust and phosphate coatings) and
- which are 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 strength pressure 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-170.

Mount pipelines in such a way that the compressor is protected from flooding with oil or liquid refrigerant during standstill. Follow the notes given in SH-170.

Optional pipes for economiser (ECO) (not for CSH95), see figure 5, page 12 and/or liquid injection (LI), see figure 6, page 12 must first be routed upward from the connection. This avoids oil migration and damage to the components through hydraulic pressure peaks (see manual SH-170).

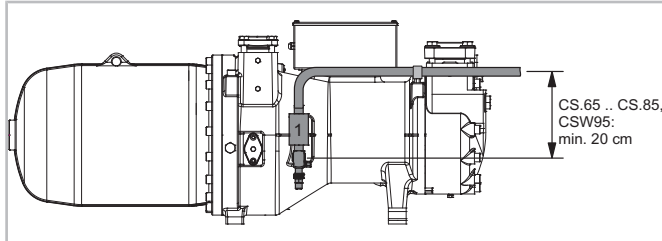


Fig. 5: Pipe layout of the ECO suction gas line at the compressor

1 Pulsation muffler

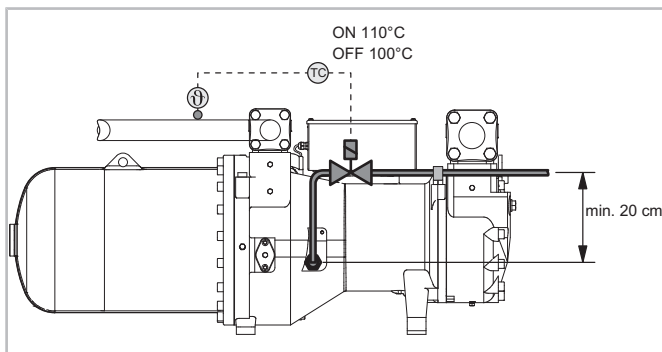


Fig. 6: Pipe layout for liquid injection (LI) with liquid injection valve

i Information

The connections for economiser (ECO) and/or liquid injection (LI) are not provided on all compressor models, see dimensional drawings. The connections for ECO and LI on the CSK61 compressor are not approved for use. These connections will no longer be available in the near future.

i Information

Notice for connecting an external oil cooler, see manual SH-170.

i Information

For other examples about pipe layout, see manual SH-170.

Additional connections for evacuation

For an optimal evacuation capacity, it is recommended to install generously-sized, lockable additional connections on the discharge and suction sides. Sections locked by check valves must have separate connections.

Observe the following for all connections retrofitted on the compressor



NOTICE

Risk of refrigerant loss!
Check the thread.
Carefully screw the adapter in and tighten it to the prescribed tightening torque.
Test tightness before commissioning!

4.4 Oil connection

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.



NOTICE

Risk of refrigerant loss!
Check the thread.
Carefully screw the adapter in and tighten it to the prescribed tightening torque.
Test tightness before commissioning!

4.5 Capacity control (CR) and start unloading (SU)

The standard CS. versions are equipped with a "Dual capacity control" (control with a slider). This allows infinite as well as 4-stage regulation without any rebuilding of the compressor. The only difference in the operating mode is the activation of the solenoid valves.

The capacity control of CSW105 compressors is automatically controlled via the CM-SW-01 compressor module.



Information

For detailed descriptions on capacity control and start unloading as well as their control, see manual SH-170.

4.5.1 Solenoid valves and control sequences

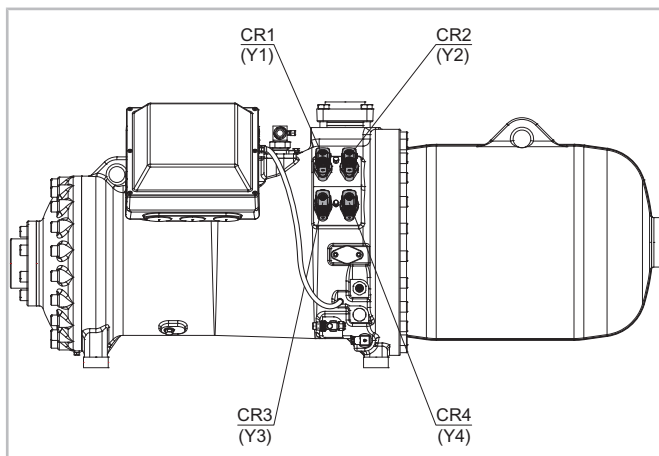


Fig. 7: Arrangement of the solenoid valves

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	⊙
CAP ↓	○	○	⊙	○
CAP ⇄	○	○	○	○

Tab. 4: Infinite capacity control (CR) in the range 100% .. 25%

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

Tab. 5: Infinite capacity control (CR) in the range 100% .. 50%

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

Tab. 6: 4-stage capacity control (CR)

CAP	Cooling capacity
CAP ↑	Increase cooling capacity
CAP ↓	Decrease cooling capacity
CAP ⇄	Constant cooling capacity
○	Solenoid valve de-energized
●	Solenoid valve energized
⊙	Solenoid valve pulsing
◐	Solenoid valve intermittent (10 s on / 10 s off)

Tab. 7: Legends

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



Information

In part-load operation, the application ranges are limited! See manual SH-170 or BITZER SOFTWARE.

4.6 Connections and dimensional drawings

CSH6553 .. CSH95113, CSK6151 .. CSK6161

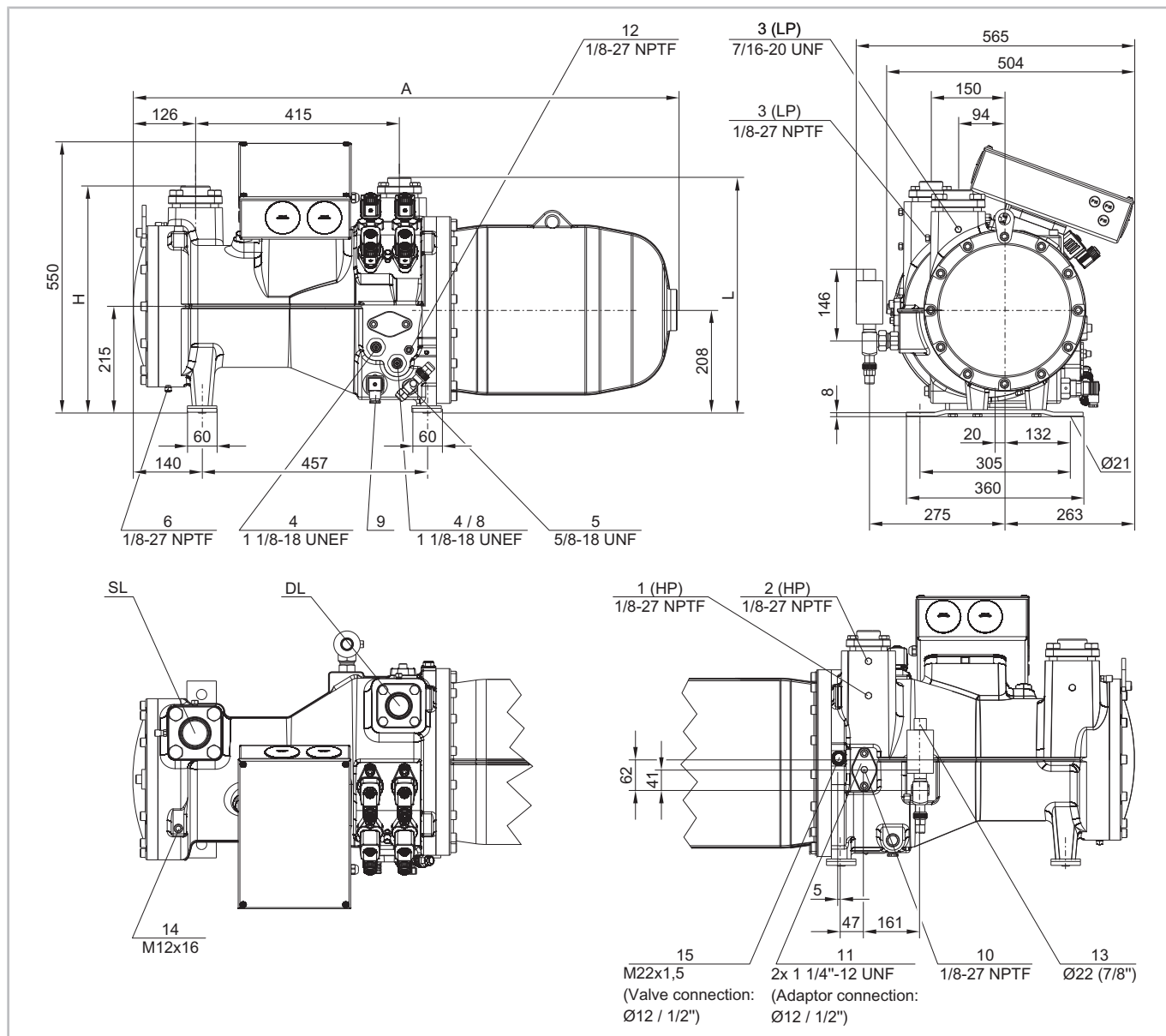


Fig. 8: Dimensional drawing CSH6553-35Y .. CSH6593-60Y, CSK6151 .. CSK6161

	A	H	L
	mm	mm	mm
CSH6553, CSH6563, CSK6151, CSK6161	1107	460	478
CSH6583, CSH6593	1207	469	481

Representation with optional ECO valve (position 13).

Legend for connections, see table 8, page 23.

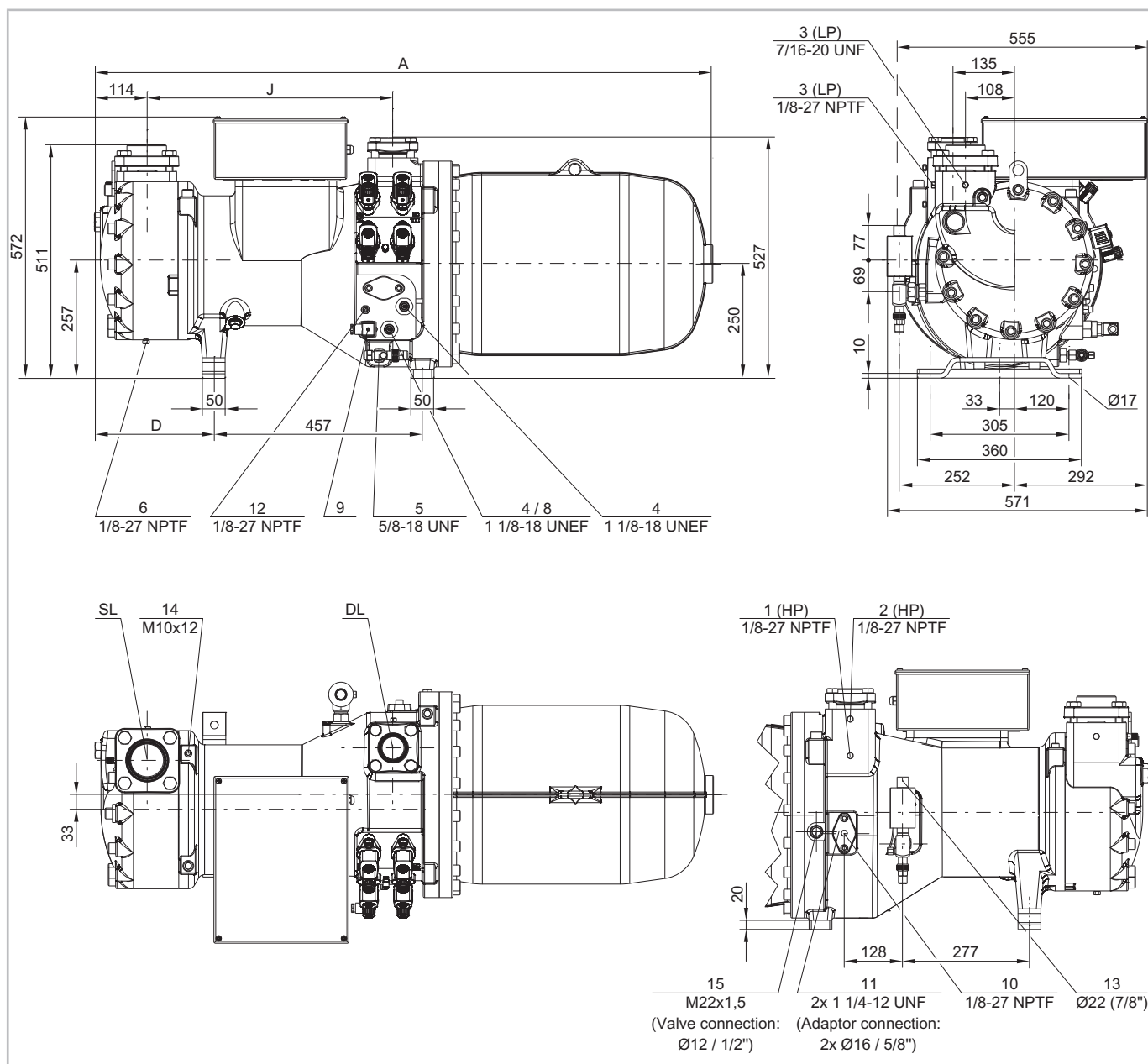


Fig. 9: Dimensional drawing CSH7553-50Y .. CSH7593-110(Y)

	A	D	J
	mm	mm	mm
CSH7553, CSH7563, CSH7573, CSH7583-80Y, CSH7593-90Y	1354	262	540
CSH7583-100(Y), CSH-7593-110(Y)	1385	293	570

Representation with optional ECO valve (position 13).

Legend for connections, see table 8, page 23.

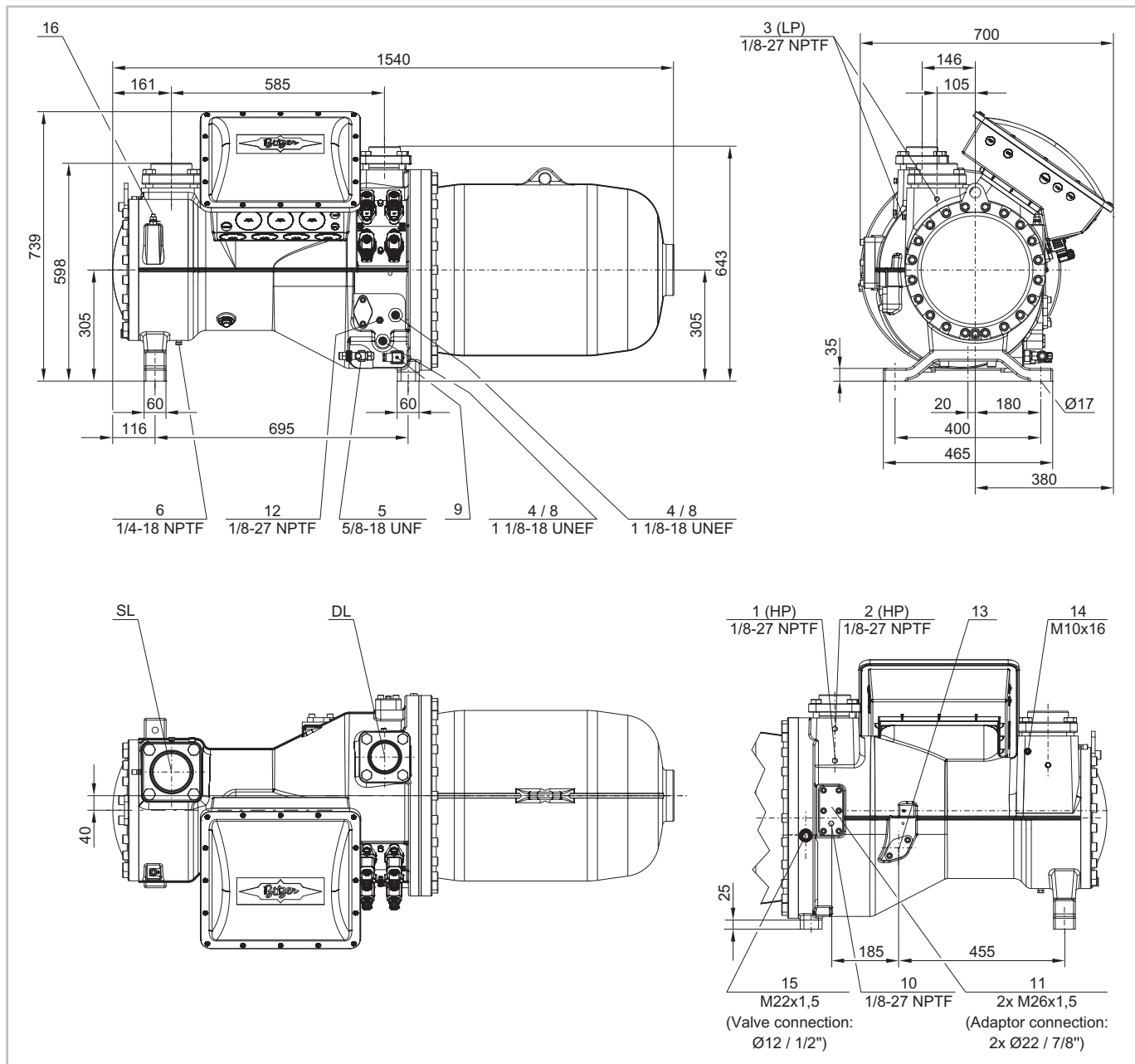


Fig. 10: Dimensional drawing CSH8553-80Y .. CSH8593-180(Y)

Legend for connections, see table 8, page 23.

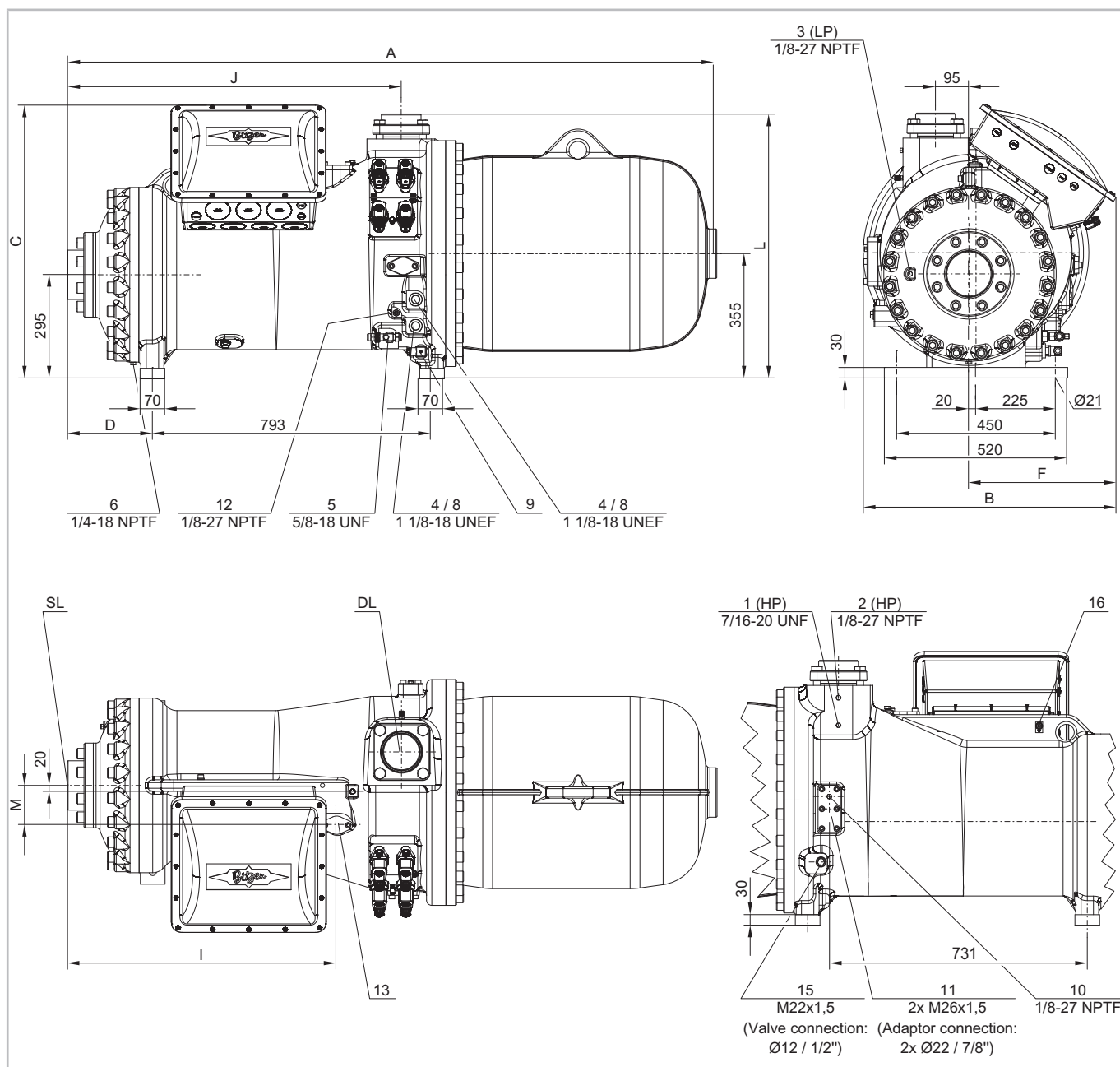


Fig. 11: Dimensional drawing CSH9553-180(Y) .. CSH95113-320Y

	A	B	C	D	F	I	J	L	M
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSH9553 .. CSH9573	1824	717	776	224	417	746	930	744	106
CSH9583-210Y, CHS9593-240Y	1842	717	776	242	417	764	948	751	113
CSH9583-280(Y), CSH9593-300(Y)	1869	717	776	269	417	791	975	751	113
CSH95103-280Y	1955	731	796	269	431	791	975	758	113
CSH95103-320(Y), CSH95113-320Y	1975	731	796	289	431	810	995	758	113

CSW6583 .. CSW10593, CSH7673 .. CSH96113

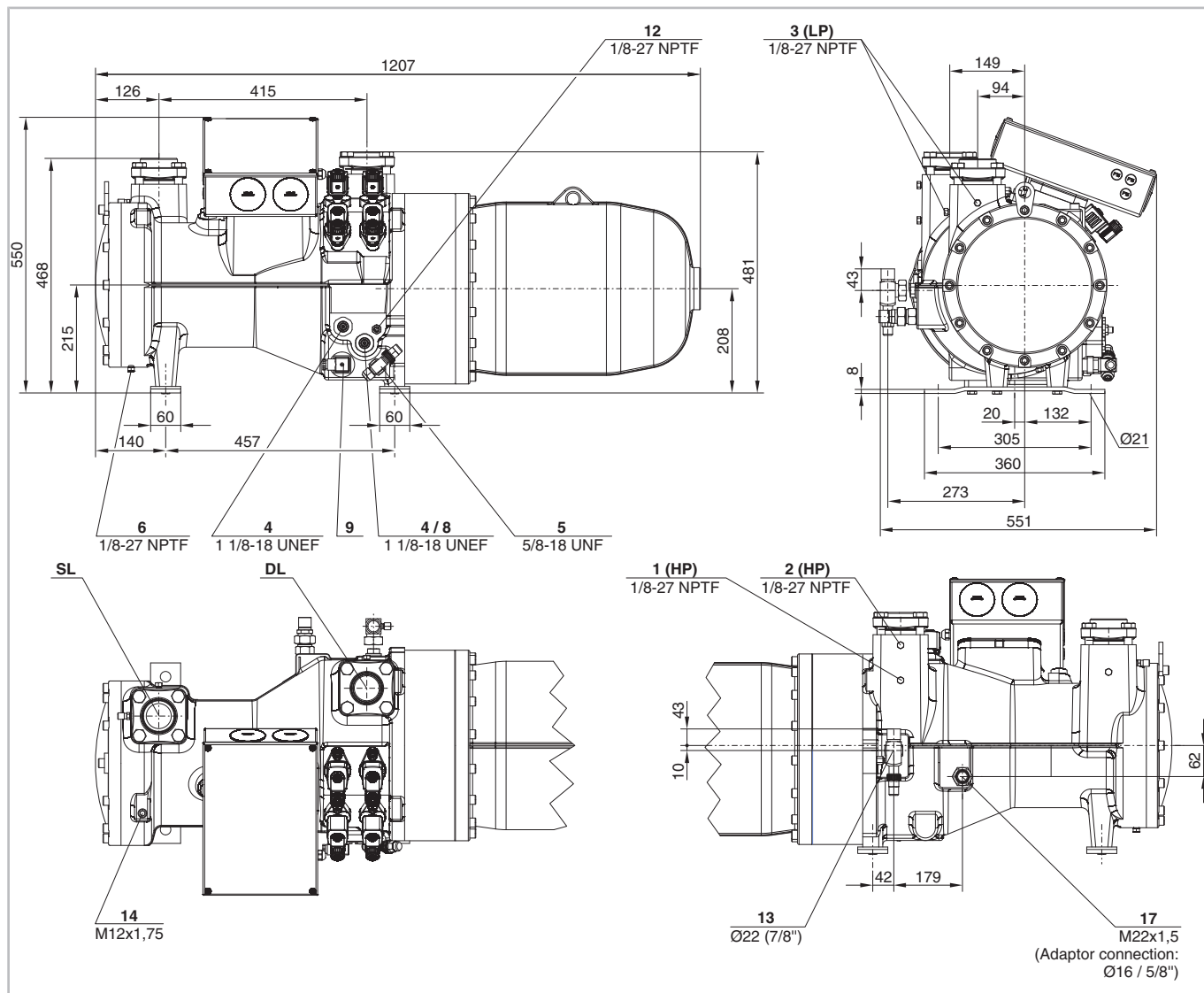


Fig. 12: Dimensional drawing CSW6583-40Y .. CSW6593-60(Y)

Presentation with optional ECO valve (position 13).

Legend for connections, see table 8, page 23.

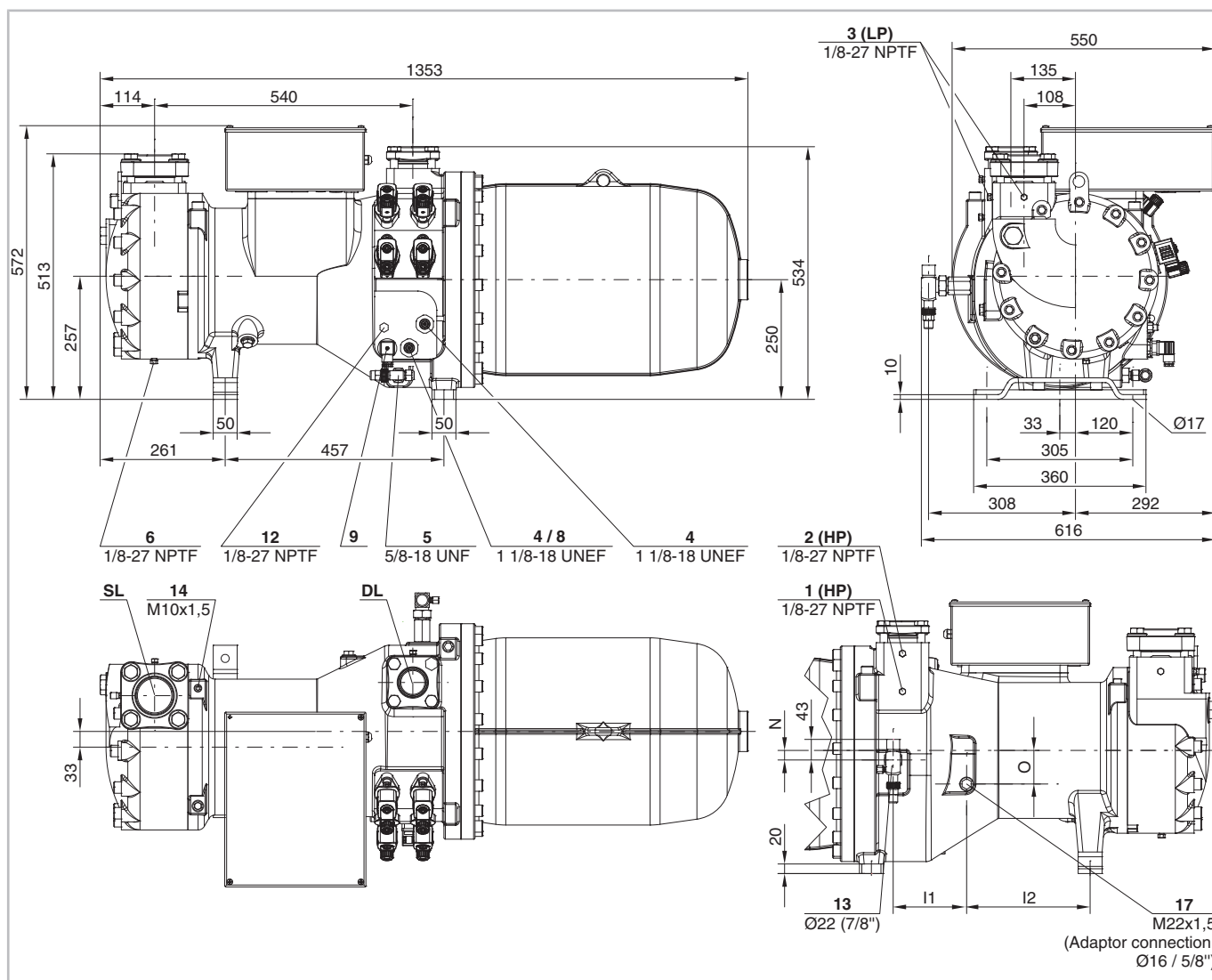


Fig. 13: Dimensional drawing CSW7573-60Y .. CSW7593-90(Y), CSH7673-70Y .. CSH7693-90Y

	I1	I2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW7573, CSH7673	153	258	20	70
CSW7583, CSW7593, CSH7683, CSH7693	157	261	23	70

Representation with optional ECO valve (position 13).

Legend for connections, see table 8, page 23.

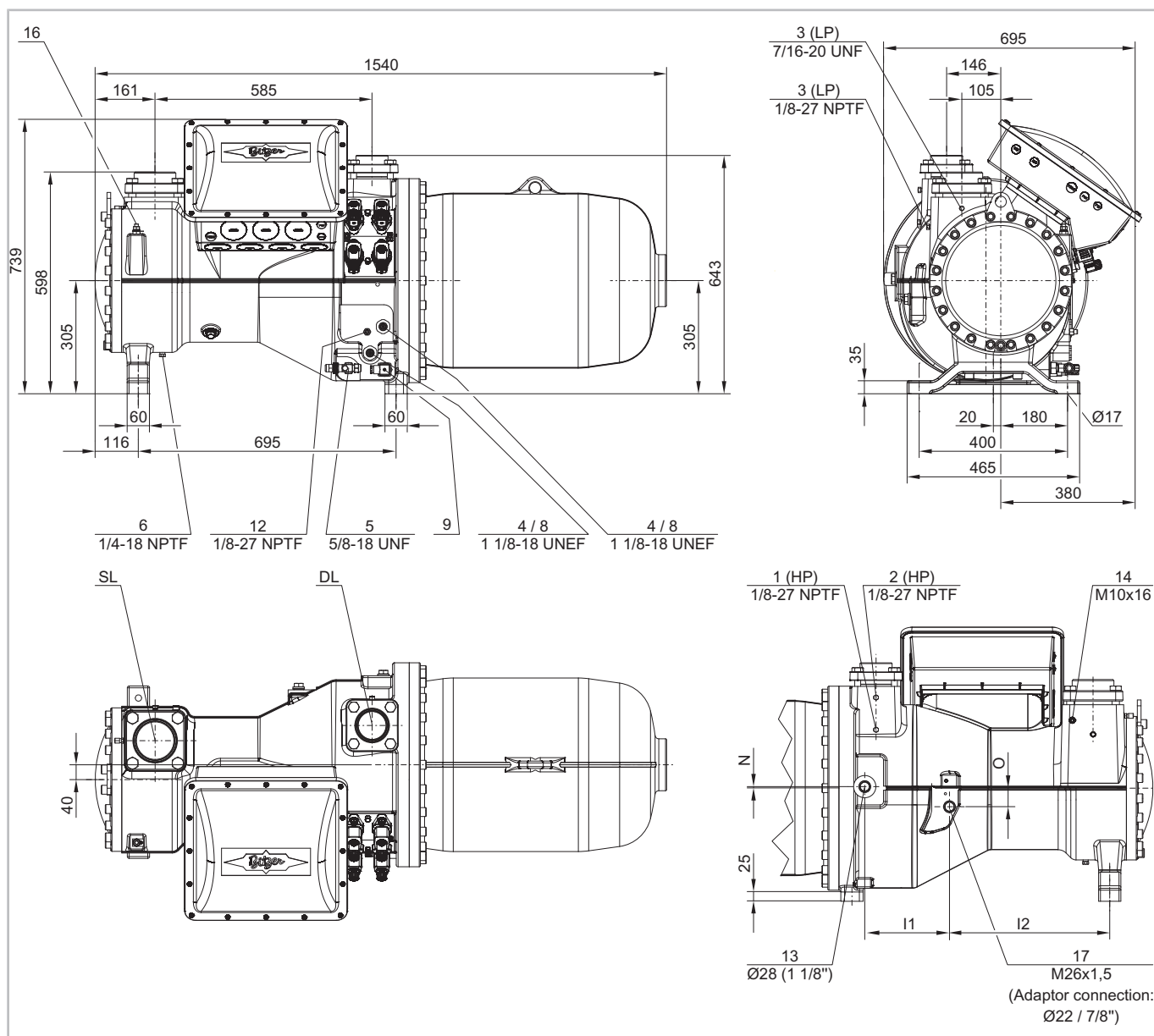


Fig. 14: Dimensional drawing CSW8573-90Y .. CSW8593-140(Y), CSH8673-110Y .. CSH8693-140Y

	I1	I2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW8573, CSH8673	221	434	0	56
CSW8583, CSW8593, CSH8683, CSH8693	228	432	4	50

Legend for connections, see table 8, page 23.

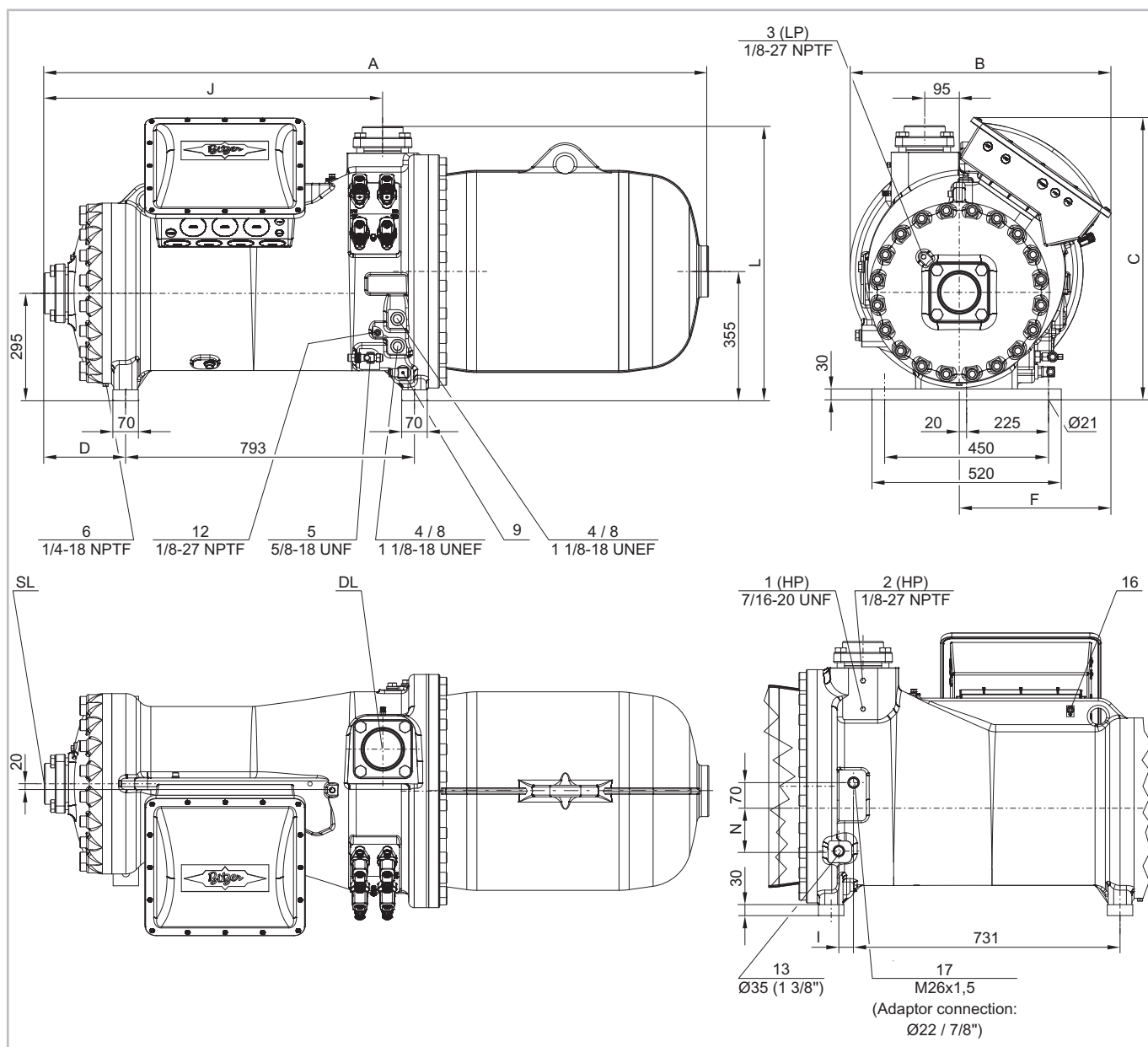


Fig. 15: Dimensional drawing CSW9563-140Y .. CSW95113-320(Y), CSH9663-160Y .. CSH96113-320Y

	A	B	C	D	F	I	J	L	N
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSW9563, CSW9573, CSH9663, CSH9673	1824	717	776	224	417	41	930	751	118
CSW9583, CSW9593, CSH9683, CSH9693	1842	717	776	242	417	34	948	751	122
CSW95103-240Y	1927	731	796	242	431	26	948	751	120
CSW95103-280(Y), CSW95113-280Y, CSH96103-280Y	1955	731	796	269	431	26	975	751	120
CSW95113-320(Y), CSH96113-320Y	1974	731	796	289	431	26	994	751	120

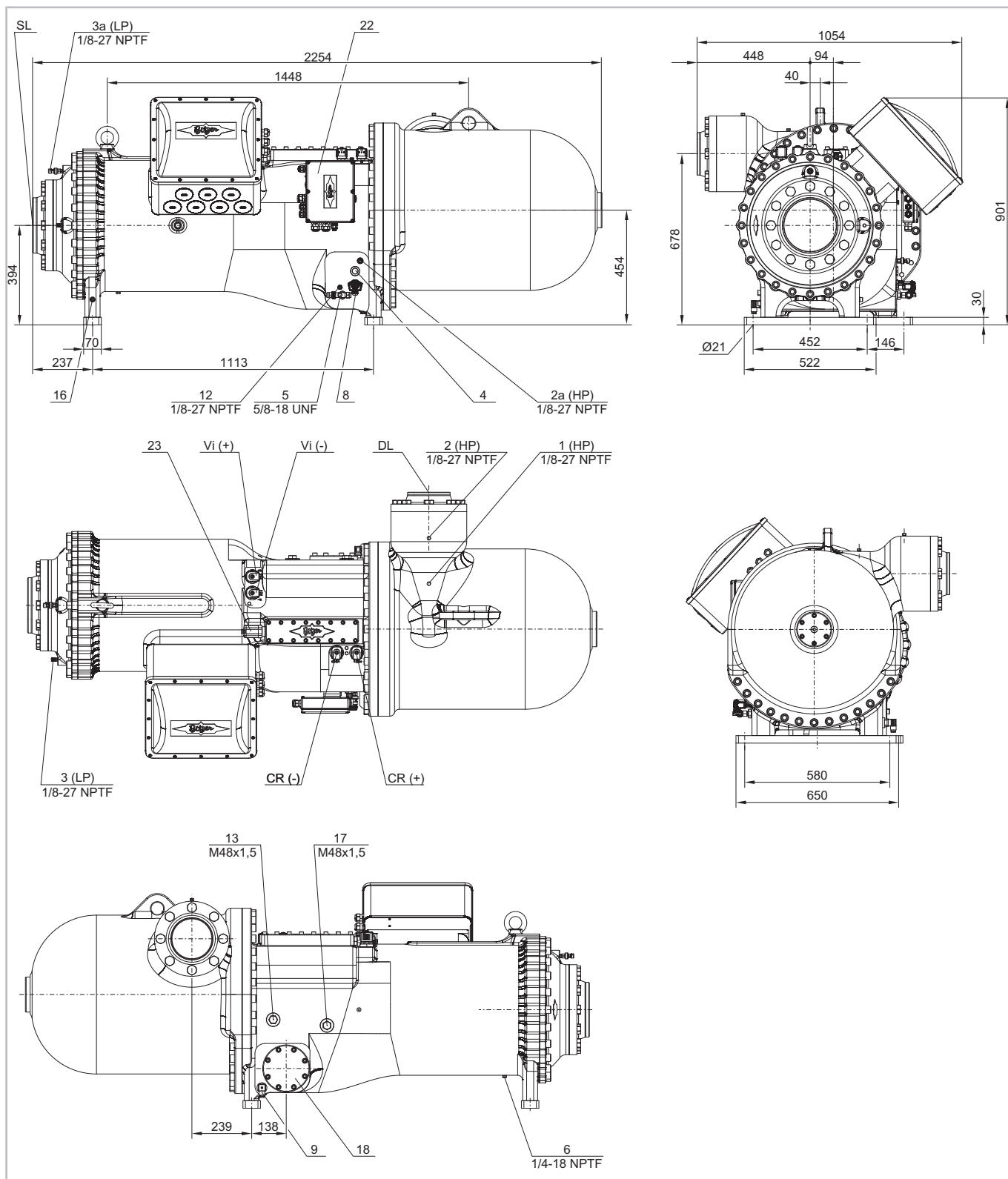


Fig. 16: Dimensional drawing CSW10593-400Y

Legend for connections, see table 8, page 23.

Connection positions	
1	High pressure connection (HP)
2	Additional high pressure connection (HP)
2a	Connection for high pressure transmitter (HP) CS.105: connected to the compressor module
3	Low pressure connection (LP)
3a	Connection for low pressure transmitter (LP) CS.105: connected to the compressor module
4	Oil sight glass
5	Oil valve for maintenance (standard) / connection for oil equalisation (parallel operation)
6	Oil drain plug (motor body)
7	Connection for electro-mechanical oil level switch for the replacement of CSH.1 with CSH.3
8	Connection for opto-electronic oil level switch (OLC-D1-S) CS.105: connected to the compressor module
9	Oil heater with heater sleeve (standard) CS.105: connected to the compressor module
10	Oil pressure connection
11	Connections for external oil cooler (optional adapter)
11a	Outlet to the oil cooler
11b	Inlet/return from the oil cooler
12	Oil temperature sensor CS.105: connected to the compressor module
13	Connection for economiser (ECO, optional shut-off valve, CSH65 and CSH75 with pulsation muffler)
14	Threaded bore for pipe fixture for ECO or LI line
15	Connection for liquid injection (LI, optional shut-off valve)
16	Earth screw for housing
17	Connection for oil and gas return (for systems with flooded evaporator, optional adapter)
18	Oil filter (maintenance connection)
21	Oil injection valve (internal)
22	Compressor module

Connection positions	
23	Slider position indicator
SL	Suction gas line
DL	Discharge gas line

Tab. 8: Connection positions

Dimensions (if specified) may have tolerances according to EN ISO 13920-B.

The legend applies to all CS. compressors and contains connection positions that do not exist 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 bridges (if needed) as specified on the labels in the terminal box. 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.

Additionally earthing the compressor housing



DANGER

High electrostatic discharge voltage possible.

Risk of electric shock!

Also earth the compressor housing!

Connection, see position 16 in the dimensional drawings.

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 versions



NOTICE

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

The compressor series CS.65, CS.75, CS.85, CSH76 and CSH86 and are equipped by default with part-winding motors ("PW") in $\Delta/\Delta\Delta$ -wiring. Star-delta motors (Y/ Δ) are also available as an option. For detailed information, see manual SH-170.

The CS.95, CSH96 and CSW105 models are generally equipped with star-delta motors (Y/ Δ).

Part-winding motors (PW)

Starting modes:

- Part-winding start to reduce the starting current.
- Direct start.

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!

Connect motor terminals on the cover of the terminal box according to the instructions.

Strictly observe the order of the part windings!

- 1st part winding (contactor K1): connections 1 / 2 / 3.
- 2nd part winding (contactor K2): connections 7 / 8 / 9.
- 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

The time delay between switch-on of the compressor and switch-over from star to delta operation shall not exceed 2 s.

Make the connections correctly!

Wrong electrical connections will lead to short-circuit!



Information

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



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!

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 CM-SW-01

Standard for all CSW105 compressors

The compressor module integrates the entire electronic periphery of the compressor: It allows monitoring the essential operating parameters of the compressor: motor and discharge gas temperature, phase and rotation direction monitoring, oil supply and application limits and thus protects the compressor from operation under critical conditions. For further information, see Technical Information ST-150.



NOTICE

The compressor module may be damaged or fail!

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

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

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

The following components are completely installed and wired in the state of delivery:

- Slider position indicator.
- Oil monitoring (OLC-D1).
- Solenoid valves for capacity control and V_i .
- Discharge gas temperature sensor.
- Low pressure and high pressure transmitter.

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

The following components are not installed and wired in the state of delivery and need to be connected:

- Motor temperature monitoring (PTC sensor in motor winding).
- Phase monitoring (in case of a phase failure or inadmissibly high phase asymmetry).

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.

5.4.3 SE-i1

This protection device with extended monitoring functions can be used as an option for all HS.53 .. HS.85 compressors and CSH and CSW compressors.

Monitoring functions:

- Temperature monitoring.
- Monitoring of the PTC control circuit to detect any short-circuit or line break/sensor failure.
- Rotation direction monitoring.
- Monitoring of phase failure and asymmetry.
- Monitoring of the maximum cycling rate.

For further information, see Technical Information CT-110.

5.4.4 SE-E2

Optional protection device for operation with frequency inverter and soft starter (for a ramp time shorter than 1 s).

- Dimensions and integration in the control identical to SE-E1.
- Suitable for all CS. compressors.
- Monitoring functions are basically identical to those of SE-E1. However, the SE-E2 monitors phase failure during the entire running time of the compressor.

For further information, see Technical Information ST-122.

5.4.5 Monitoring of the oil circuit

- For short circuits without liquid injection (LI) for additional cooling and for small system volume and small refrigerant charge: Indirect monitoring with oil temperature sensor (standard)



NOTICE

Lack of oil leads to a too high increase in temperature.

Risk of damage to the compressor!

- For circuits with liquid injection (LI) for additional cooling and / or for great system volume as well as parallel compounding: Monitor oil level directly with opto-electronic oil level monitoring (option), see chapter Opto-electronic oil level monitoring OLC-D1-S, page 26. The connection is on the compressor housing, see chapter Connections and dimensional drawings, page 14, position 8.

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.

5.4.6 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.

5.4.7 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.

Connection according to Technical Information KT-150.

Isolating the oil separator

Operating at low ambient temperatures or with high temperatures on the high-pressure side during standstill (e.g. for heat pumps) requires additional isolation of the oil separator.

6 Commissioning

The compressor has been carefully dried, checked for tightness and filled with a holding charge (N₂) before leaving the factory.



DANGER

Risk of explosion!

Never pressurize the compressor with oxygen (O₂) 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 (N₂ 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 (N₂).

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 27. 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 27.

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 refrigerant

Use only permitted refrigerants, see chapter Application ranges, page 5.



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 on the compressor!
- Switch on the oil heater.
- Check the oil level in the compressor.
- Fill liquid refrigerant directly into the condenser or receiver; on systems with flooded evaporator, maybe directly into the evaporator.
- Blends must be taken out of the charging cylinder as a solid 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 solid liquid.

6.5 Checks prior to compressor start

- Oil level (between the middle of the lower sight glass and the upper area of the upper sight glass).
- During compressor start, oil temperature must be at least 20°C and 20 K above ambient temperature – that means approximately (at least) 15 K at the measuring point directly under the oil sight glass.
- Setting and functions of safety and protection devices.
- Setpoints of the time relays.
- Cut-out pressures of the high-pressure and low-pressure switches.
- Check if the shut-off valves are opened.

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!

When a reciprocating compressor is replaced:

- Completely remove the oil from the system. The new oil is not only more viscous. It is an ester oil with different chemical and physical properties.



NOTICE

Risk of damage to the compressor!
The new oil has a great cleaning effect in the refrigerant circuit.
On the suction side, mount a cleaning filter suitable for bidirectional operation!
Mesh size: 25 µm

- 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, see chapter Oil change, page 31.

6.6 Compressor start

6.6.1 Checking the rotation direction



NOTICE

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

Even if the protection device SE-E1 or the optional protection device SE-i1 monitors the rotating field, a test is recommended:

Rotation direction test with integrated suction shut-off valve:

- Connect the pressure gauge to the suction shut-off valve. Close the valve spindle and open again by one turn.
- Let the compressor start shortly (approximately 0.5 .. 1 s).
- Correct rotation direction: Suction pressure drops immediately.
- Incorrect rotation direction: Suction pressure increases or protection device shuts off.
- Incorrect rotation direction: Change the poles of the terminals on the common feed line.

Direction rotation test without suction shut-off valve:

- Close the solenoid valves on the evaporator and the economiser. The pressure changes measured in such a case are much lower than with throttled suction shut-off valve!
- Let the compressor start shortly (approximately 0.5 .. 1 s).
- Correct rotation direction: Suction pressure drops a bit.
- Incorrect rotation direction: Suction pressure stays the same or increases a bit, or protection device shuts off.
- Incorrect rotation direction: Change the poles of the terminals on the common feed line.

After the rotation direction test:

- Let the compressor start while opening slowly the suction shut-off valve.

6.6.2 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!

6.6.3 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.

6.6.4 Set the condenser pressure

- Set the condenser pressure so that the minimum pressure difference is reached within 20 s after the compressor start.
- Avoid quick pressure reduction with finely stepped pressure control.

Application limits, see BITZER SOFTWARE, manual SH-170 and brochure SP-171 (CSH) / SP-172 (CSW).

6.6.5 Vibrations and frequencies

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



NOTICE

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

Avoid strong vibrations!

6.6.6 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. 120°C on the outside of the discharge gas line
- Oil temperature directly under the oil sight glass
- Cycling rate
- Current values
- Voltage
- Prepare data protocol.

Application limits, see BITZER SOFTWARE, manual SH-170 and brochure SP-171 (CSH) / SP-172 (CSW).

6.6.7 Control logic requirements



NOTICE

Risk of motor failure!

The specified requirements must be ensured by the control logic!

- Desirable minimum running time: 5 minutes!
- Switching the compressor off:
When using a star-delta motor, shut it off from the 25%-CR stage!
- Minimum standstill time:
 - 5 minutes (CSW105: 10 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 stage!
 - Also observe minimum standstill times during maintenance work!
- Maximum cycling rate:
 - CS.65 and CS.75: max. 6 starts per hour.
 - CS.85, CS.95 and CSW105: max. 4 starts per hour.
- Switching time of the motor contactors:
 - Part winding: 0.5 s.
 - Star-delta: 1 to 2 s for CS.65, CS.75 and CS.85.
 - Star-delta: 1.5 to 2 s for CS.95 and CSW105.

6.6.8 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 and not 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).
- Solid 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, that is 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-dependant controlled pump down system or liquid separators on the suction side – 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-170.



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 Compressor start, page 28.
- Oil supply, see chapter Compressor start, page 28.
- Safety and protection devices and all components for compressor monitoring (check valves, discharge gas temperature sensors, differential oil pressure switches, pressure limiters, etc.).
- Tight seat of electrical cable connections and screwed joints.
- Screw tightening torques (see SW-100).
- Refrigerant charge.
- Tightness.
- Prepare data protocol.

7.2 Locking the protection and monitoring devices

The compressors are equipped with electronic protection and monitoring devices, triggering a lock-out in case of overload or inadmissible operating conditions.

Determine and remove the cause before performing a reset!

8 Maintenance

Observe the manufacturer's documentation of the components used!

8.1 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!

The listed oils, (see chapter Application ranges, page 5), are characterised by their 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, carry out cleaning measures: 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.

Changing the oil



WARNING

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



- Drain the oil from the compressor and motor housing. Oil draining positions on the compressor are the connection positions 5 and 6, see chapter Connections and dimensional drawings, page 14.
- Fill in new oil.
- Dispose of waste oil properly.

8.2 Replace oil filter (CSW105)

→ Prepare a new oil filter.

- Place a flat pan under the oil valve for maintenance (5) and the oil filter flange (18).
- Drain oil and dispose of it properly.
- Open the flange of the oil filter and remove it by pulling it forward.

The integrated oil filter is mounted on the rear side of the flange.

- Unscrew the oil filter from the flange.
- Mount a new oil filter on the flange.
- Replace the O-ring at the flange.
- Insert the flange with the new oil filter, the new flat gasket and the new O-ring.



NOTICE

Risk of damage to the compressor.
Tighten screws and nuts only to the prescribed tightening torque and, if possible, crosswise in at least 2 steps.

- Charge with new oil.
- Test tightness before commissioning.

8.3 Integrated pressure relief valve

The valve is maintenance-free. Its response pressure difference is 28 bar.

However, after repeated venting, it may leak permanently because of abnormal operating conditions. The consequences are reduced performance and a higher discharge gas temperature.

8.4 Integrated check valve

After being shut off, the compressor runs reverse for a short time (approx. 5 s, until pressure compensation in the oil separator takes place). When the check valve is damaged or clogged, this time extends. The valve must then be changed.



WARNING

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



Mounting position: in discharge gas outlet flange below the discharge shut-off valve or pipe connection. Replacement see maintenance instructions SW-170.

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

Sealing screws or plugs with aluminium gasket

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

Sealing screws or plugs with O-ring

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

Sealing nuts with O-ring

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

These sealing nuts are normally used for 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

1	Einleitung.....	37
1.1	Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten	37
2	Sicherheit.....	37
2.1	Autorisiertes Fachpersonal	37
2.2	Restgefahren	37
2.3	Sicherheitshinweise	37
2.3.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	37
3	Anwendungsbereiche	38
3.1	Economiser und Zusatzkühlung	39
3.2	Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L (z. B. R1234yf)	39
4	Montage.....	39
4.1	Verdichter transportieren	39
4.1.1	Schwerpunkte und Gewichte	40
4.2	Verdichter aufstellen	42
4.2.1	Ausbaufreiräume vorsehen	42
4.2.2	Schiffsanwendung.....	42
4.2.3	Schwingungsdämpfer	43
4.3	Rohrleitungen anschließen	44
4.3.1	Rohranschlüsse	44
4.3.2	Absperrventile	44
4.3.3	Rohrleitungen.....	44
4.4	Ölanschluss	45
4.5	Leistungsregelung (CR) und Anlaufentlastung (SU).....	45
4.5.1	Magnetventile und Steuerungssequenzen.....	46
4.6	Anschlüsse und Maßzeichnungen	47
5	Elektrischer Anschluss	56
5.1	Netzanschlüsse	56
5.2	Motorausführungen.....	57
5.3	Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung).....	57
5.4	Schutzgeräte.....	57
5.4.1	SE-E1.....	57
5.4.2	CM-SW-01	58
5.4.3	SE-i1	58
5.4.4	SE-E2.....	58
5.4.5	Überwachung des Ölkreislaufs	58
5.4.6	Sicherheitseinrichtungen zur Druckbegrenzung (HP und LP)	59
5.4.7	Ölheizung.....	59
6	In Betrieb nehmen	60
6.1	Druckfestigkeit prüfen	60
6.2	Dichtheit prüfen.....	60
6.3	Evakuieren.....	60
6.4	Kältemittel einfüllen.....	60
6.5	Vor dem Verdichteranlauf prüfen.....	61

6.6	Verdichteranlauf.....	61
6.6.1	Drehrichtung prüfen	61
6.6.2	Schmierung / Ölkontrolle.....	62
6.6.3	Hoch- und Niederdruckschalter einstellen (HP + LP)	62
6.6.4	Verflüssigerdruck einstellen	62
6.6.5	Schwingungen und Frequenzen	62
6.6.6	Betriebsdaten überprüfen	62
6.6.7	Anforderungen an Steuerungslogik	62
6.6.8	Besondere Hinweise für sicheren Verdichter- und Anlagenbetrieb	63
7	Betrieb	63
7.1	Regelmäßige Prüfungen.....	63
7.2	Verriegeln der Schutz- und Überwachungsgeräte.....	63
8	Wartung	64
8.1	Ölwechsel	64
8.2	Ölfilter wechseln (CSW105).....	64
8.3	Integriertes Druckentlastungsventil.....	64
8.4	Integriertes Rückschlagventil.....	64
9	Außer Betrieb nehmen	65
9.1	Stillstand	65
9.2	Demontage des Verdichters	65
9.3	Verdichter entsorgen	65
10	Anzugsmomente für Schraubverbindungen	65
10.1	Normale Schraubverbindungen	65
10.2	Spezielle Schraubverbindungen	66
10.3	Schaugläser.....	66
10.4	Verschraubungen der elektrischen Kontakte im Anschlusskasten	67
10.5	Schrauben im Innern des Verdichters	67

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

SW-170: Prüf- und Austauschintervalle bei Kompaktschraubenverdichtern.

2 Sicherheit

2.1 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.

2.2 Restgefahren

Vom Verdichter können unvermeidbare Restgefahren ausgehen. Jede Person, die an diesem Gerät 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.

2.3 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

Zulässige Kältemittel (weitere Kältemittel auf Anfrage)	CSH65 .. CSH95, CSW65 .. CSW95: R134a, R407C, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E) CSW105: R134a, R450A, R513A, R1234yf	CSH76 .. CSH96: R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	CSH65 .. CSH95, CSW65 .. CSW95, CSK61: R22
Ölfüllung	CSH: BSE170 CSW: BSE170L	BSE170L	B320SH
Einsatzgrenzen	CSH: siehe Prospekt SP-171 und BITZER SOFTWARE CSW: siehe Prospekt SP-172 und BITZER SOFTWARE		

Tab. 1: Anwendungsbereiche CS.-Verdichter

Der Einsatz von R404A und R507A und anderen Kältemittelgemischen erfordert individuelle Abstimmung mit BITZER.

Einsatzgrenze CSK61

Die Verdichter CSK61 sind ausschließlich für den Einsatz mit dem Kältemittel R22 freigegeben, ohne ECO und ohne LI. Die Einsatzgrenze reicht bis -10°C hinab. Sie entspricht darüber der Einsatzgrenze der CSH65 mit R22.



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 Economiser und Zusatzkühlung

Die Verdichter CSH65 bis CSH95 haben einen Economiseranschluss ECO, der im ganzen Regelbereich der Leistungsregelung aktiv ist. Sie haben ebenfalls Anschlüsse für externe Ölkühlung und für Flüssigkeitseinspritzung LI.

Die Verdichter CSW65 bis CSW105 und CSH76 bis CSH96 haben einen ECO, der nur bei Volllast aktiv ist. Sie haben keine Anschlüsse für Zusatzkühlung.

Die Verdichter CSK6151 und CSK6161 haben aus produktionstechnischen Gründen Anschlüsse für ECO und LI, die nicht für den Einsatz freigegeben sind.

Diese Anschlüsse werden in naher Zukunft nicht mehr zur Verfügung stehen.

3.2 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.



Information

Für Kältemittel der Sicherheitsgruppe A3, wie R290 Propan oder R1270 Propylen, sind eigene Verdichterausführungen auf Anfrage lieferbar. Dafür ist eine zusätzliche Betriebsanleitung zu berücksichtigen.

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

ten 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.

4 Montage

4.1 Verdichter transportieren

Verdichter entweder verschraubt auf der Palette transportieren oder an Transportösen anheben, CS.95 und CSW105 nur mit Traverse anheben, siehe Abbildung 1, Seite 40.

Gewicht 1200 .. 1900 kg (je nach Typ)



GEFAHR

Schwebende Last!
Nicht unter die Maschine treten!



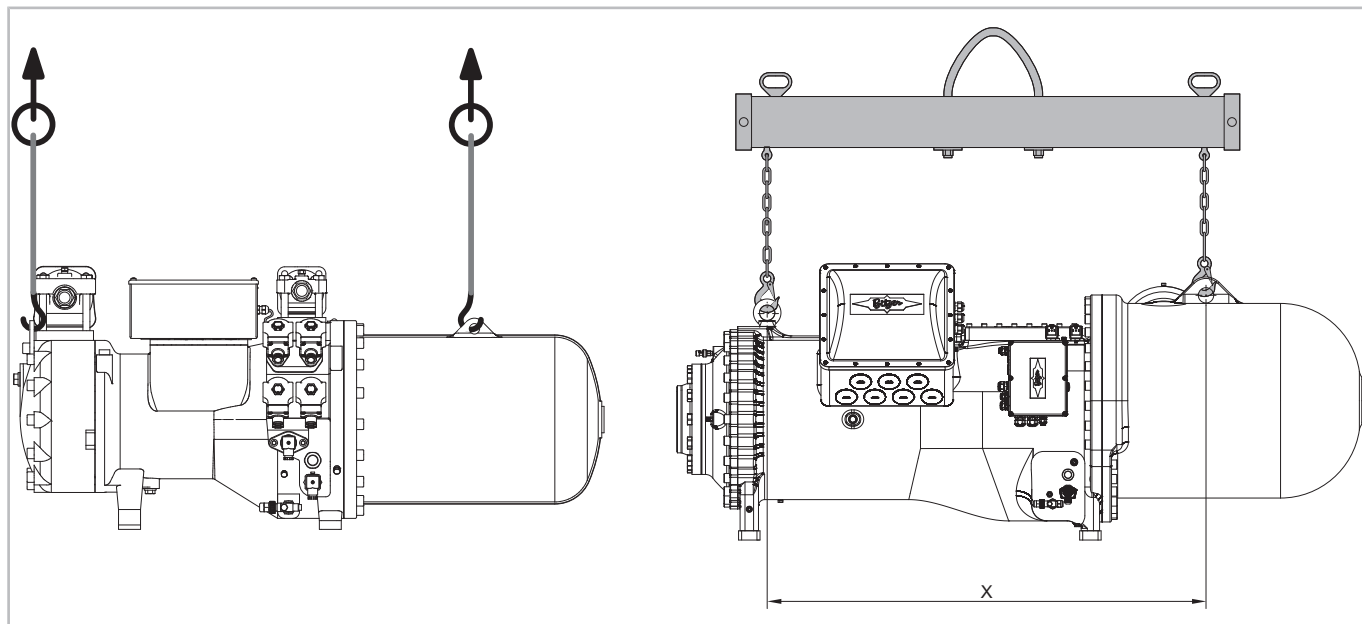


Abb. 1: Verdichter anheben. Links CS.65 .. CS.85, CSH76 und CSH86, rechts CS.95, CSH96 und CSW105

	X (mm)
CS.95, CSH96	1150
CSW105	1448

4.1.1 Schwerpunkte und Gewichte

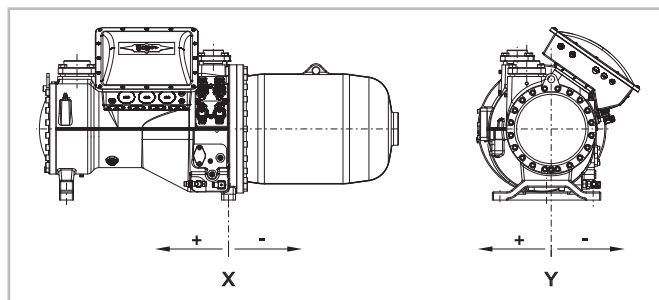


Abb. 2: Schwerpunkte am Beispiel CSH85

CSH-Verdichter	Gewicht (kg)	Schwerpunkt X (mm)	Schwerpunkt Y (mm)
CSH6553-35Y	314	89	22
CSH6553-50(Y)	322	100	22
CSH6563-40Y	314	107	22
CSH6563-60(Y)	322	120	22
CSH6583-50Y	365	39	22
CSH6593-60(Y)	365	46	22
CSK6151-50	322	100	22
CSK6161-60	322	120	22
CSH7553-50Y	500	95	25
CSH7553-70(Y)	515	126	25
CSH7563-60Y	510	113	25
CSH7563-80(Y)	520	129	25
CSH7573-70(Y)	515	120	25
CSH7573-90(Y)	530	132	25
CSH7583-80Y	525	90	25

CSH-Verdichter	Gewicht (kg)	Schwerpunkt X (mm)	Schwerpunkt Y (mm)
CSH7583-100(Y)	550	102	25
CSH7593-90Y	530	111	25
CSH7593-110(Y)	560	123	25
CSH7673-70Y	520	120	25
CSH7683-80Y	530	90	25
CSH7693-90Y	535	111	25
CSH8553-80Y	830	103	22
CSH8553-110(Y)	840	115	22
CSH8563-90Y	830	129	22
CSH8563-125(Y)	850	143	22
CSH8573-110Y	840	131	22
CSH8573-140(Y)	860	145	22
CSH8583-125Y	850	98	22
CSH8583-160(Y)	880	108	22
CSH8593-140Y	860	105	22
CSH8593-180(Y)	900	115	22
CSH8673-110Y	850	131	22
CSH8683-125Y	860	98	22
CSH8693-140Y	880	105	22
CSH9553-180(Y)	1280	128	10
CSH9563-160Y	1270	120	10
CSH9563-210(Y)	1300	129	10
CSH9573-180Y	1280	127	10
CSH9573-240(Y)	1310	137	10
CSH9583-210Y	1330	100	10
CSH9583-280(Y)	1360	109	10
CSH9593-240Y	1350	105	10
CSH9593-300(Y)	1380	109	10
CSH95103-280Y	1450	108	10
CSH95103-320(Y)	1480	120	10
CSH95113-320Y	1480	125	10
CSH9663-160Y	1280	120	10
CSH9673-180Y	1290	127	10
CSH9683-210Y	1350	100	10
CSH9693-240Y	1370	105	10
CSH96103-280Y	1450	108	10
CSH96113-320Y	1480	125	10

CSW-Verdichter	Gewicht (kg)	Schwerpunkt X (mm)	Schwerpunkt Y (mm)
CSW6583-40Y	360	34	22
CSW6583-50(Y)	365	39	22
CSW6593-50Y	360	42	22
CSW6593-60(Y)	365	46	22
CSW7573-60Y	515	112	25
CSW7573-70(Y)	520	120	25
CSW7583-70Y	525	84	25
CSW7583-80(Y)	530	90	25
CSW7593-80Y	530	92	25
CSW7593-90(Y)	535	111	25
CSW8573-90Y	840	93	22
CSW8573-110(Y)	850	131	22
CSW8583-110Y	850	90	22
CSW8583-125(Y)	860	98	22
CSW8593-125Y	870	103	22
CSW8593-140(Y)	880	105	22
CSW9563-140Y	1270	115	10
CSW9563-160(Y)	1280	120	10
CSW9573-160Y	1260	123	10
CSW9573-180(Y)	1290	127	10
CSW9583-180Y	1320	96	10
CSW9583-210(Y)	1350	100	10
CSW9593-210Y	1360	103	10
CSW9593-240(Y)	1370	105	10
CSW95103-240Y	1430	105	10
CSW95103-280(Y)	1450	108	10
CSW95113-280Y	1450	109	10
CSW95113-320(Y)	1480	125	10
CSW10593-400Y	1900	300	-44

Tab. 2: Gewichte und Schwerpunkte von CSH- und CSW-Verdichtern (jeweils ohne Absperrventile)

4.2 Verdichter aufstellen

Die halbhermetischen Kompaktschraubenverdichter bilden in sich selbst eine Motor-Verdichter-Einheit. Deshalb ist es lediglich erforderlich die gesamte Einheit korrekt aufzustellen sowie Elektrik und Rohrleitungen anzuschließen.

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 Ausbaufreiräume vorsehen

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

- CSW105: für den Ausbau des Ölfilters mindestens 450 mm vorsehen!

4.2.2 Schiffsanwendung

Im Falle von Schiffsanwendungen kann ein definierter Schrägeinbau in Schiffs-Längsachse erforderlich werden, siehe Abbildung 3, Seite 43.

Verdichter parallel zur Schiffslängsachse einbauen und

- entweder waagrecht zum Wasserspiegel
- oder um 10° in Verdichterlängsrichtung geneigt, mit dem Motor nach unten

Voraussetzung dafür: Das Ölniveau bleibt in Betrieb im Bereich des oberen Schauglases. In der folgenden Abbildung ist es als breiter grauer Strich angedeutet.

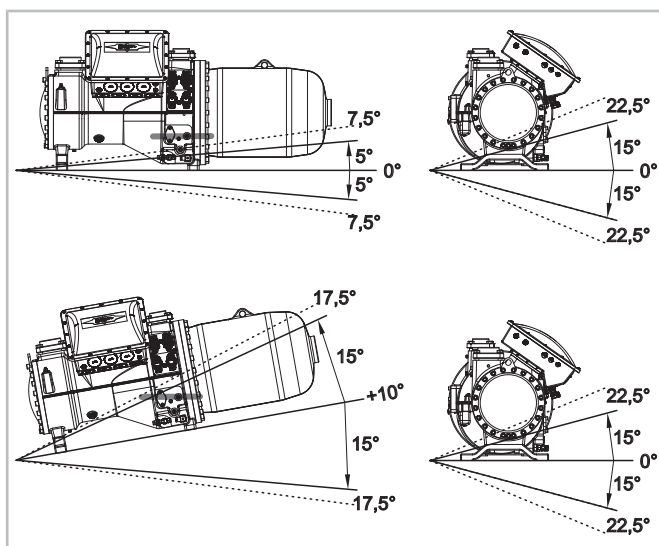


Abb. 3: Zulässige Neigungswinkel des Schiffes am Beispiel CSH85

Aufstellung	Neigung in Längsrichtung		Neigung in Querrichtung	
	statisch	dynamisch	statisch	dynamisch
waagrecht	±5°	±7,5°	±15°	±22,5°
+10° geneigt	±15°	±17,5°	±15°	±22,5°

Tab. 3: Maximale Neigungswinkel des Schiffes

4.2.3 Schwingungsdämpfer

Die Verdichter können starr montiert werden. Zur Verringerung von Körperschall empfiehlt sich jedoch die Verwendung der speziell abgestimmten Schwingungsdämpfer.

HINWEIS
Verdichter nicht starr auf Wärmeübertrager montieren!
Beschädigungen des Wärmeübertragers möglich (Schwingungsbrüche).

Schwingungsdämpfer montieren

Die Schrauben anziehen, bis erste Verformungen der oberen Gummischeibe sichtbar werden.

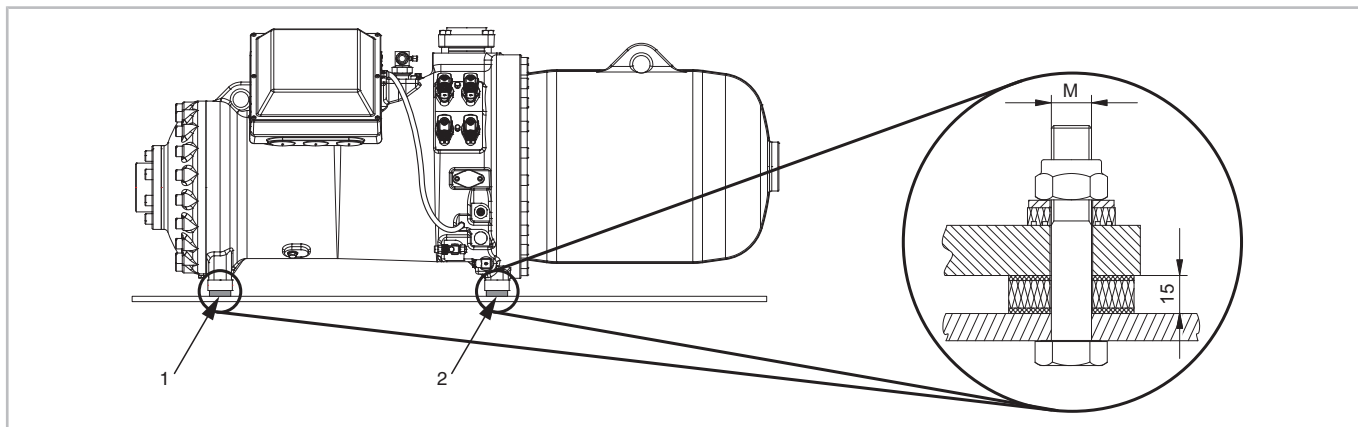


Abb. 4: Schwingungsdämpfer

Schwingungsdämpfer			
1	CS.9553 .. CS.9573, CSH96: blau	2	CS.9553 .. CS.9573, CSH96: gelb
	CSW10593: gelb		CSW10593: gelb

Verdichter	M
CSK61, CS.65	M10
CS.75, CSH76	M16
CS.85, CSH86	M16
CS.95, CSH96	M20
CS.105	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 Anlagenbauteile 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-170.

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

Optionale Leitungen für Economiser (ECO) (nicht bei CSH95), siehe Abbildung 5, Seite 45 und/oder Kältemittelspritzung (LI), siehe Abbildung 6, Seite 45 müssen vom Anschluss aus zunächst nach oben geführt werden. Dies vermeidet Ölverlagerung und Beschädigung der Komponenten durch hydraulische Druckspitzen (vgl. Handbuch SH-170).

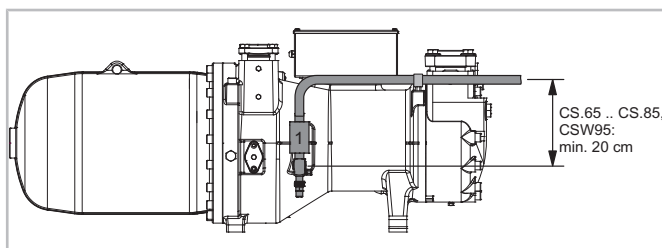


Abb. 5: Rohrführung der ECO-Sauggasleitung am Verdichter

1 Pulsationsdämpfer

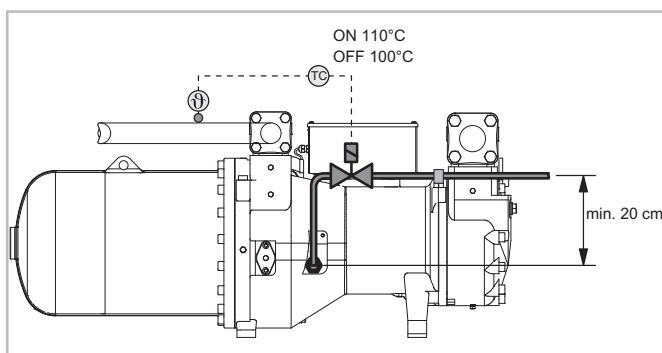


Abb. 6: Rohrführung für Kältemittelspritzung (LI) mit Kältemittelspritzventil



Information

Die Anschlüsse für Economiser (ECO) und/oder Kältemittelspritzung (LI) sind nicht an allen Verdichterausführungen vorhanden, siehe Maßbilder.

Die Anschlüsse für ECO und LI an den CSK61 sind nicht für den Einsatz freigegeben. Diese Anschlüsse werden in naher Zukunft nicht mehr zur Verfügung stehen.



Information

Hinweis zum Anschluss externer Ölkühler siehe Handbuch SH-170.



Information

Weitere Beispiele zur Rohrführung siehe Handbuch SH-170.

Zusatzanschlüsse zum Evakuieren

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

Bei allen Anschlüssen beachten, die nachträglich an den Verdichter angebracht werden



HINWEIS

Gefahr von Kältemittelverlust!
Gewinde prüfen.
Adapter sorgfältig mit dem vorgeschriebenen Anzugsmonent einschrauben.
Vor Inbetriebnahme Dichtheit prüfen!

4.4 Ölabschluss

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.



HINWEIS

Gefahr von Kältemittelverlust!
Gewinde prüfen.
Adapter sorgfältig mit dem vorgeschriebenen Anzugsmonent einschrauben.
Vor Inbetriebnahme Dichtheit prüfen!

4.5 Leistungsregelung (CR) und Anlaufentlastung (SU)

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

Bei CSW105-Verdichtern wird die Leistungsregelung automatisch über das Verdichtermodul CM-SW-01 gesteuert.



Information

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

4.5.1 Magnetventile und Steuerungssequenzen

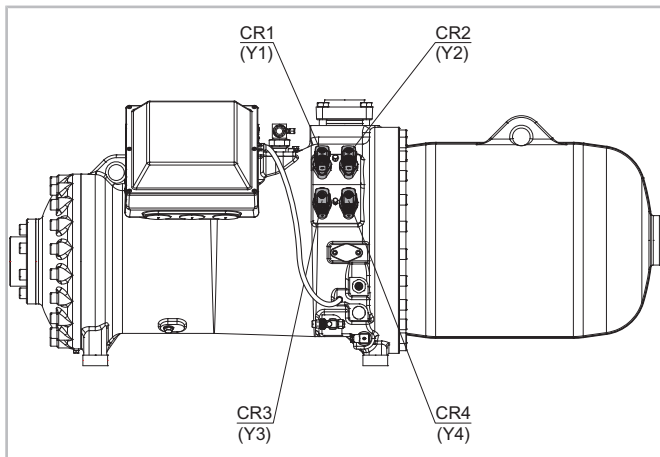


Abb. 7: Anordnung Magnetventile

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

Tab. 4: Stufenlose Leistungsregelung (CR) im Bereich 100% .. 25%

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

Tab. 5: Stufenlose Leistungsregelung (CR) im Bereich 100% .. 50%

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

Tab. 6: 4-stufige Leistungsregelung (CR)

CAP	Kälteleistung
CAP ↑	Kälteleistung erhöhen
CAP ↓	Kälteleistung verringern
CAP ⇔	Kälteleistung konstant
○	Magnetventil stromlos
●	Magnetventil unter Spannung
⊙	Magnetventil pulsierend
◐	Magnetventil intermittierend (10 s an / 10 s aus)

Tab. 7: Legende

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



Information

Bei Teillast sind die Anwendungsbereiche eingeschränkt! Siehe Handbuch SH-170 oder BITZER SOFTWARE.

4.6 Anschlüsse und Maßzeichnungen

CSH6553 .. CSH95113, CSK6151 .. CSK6161

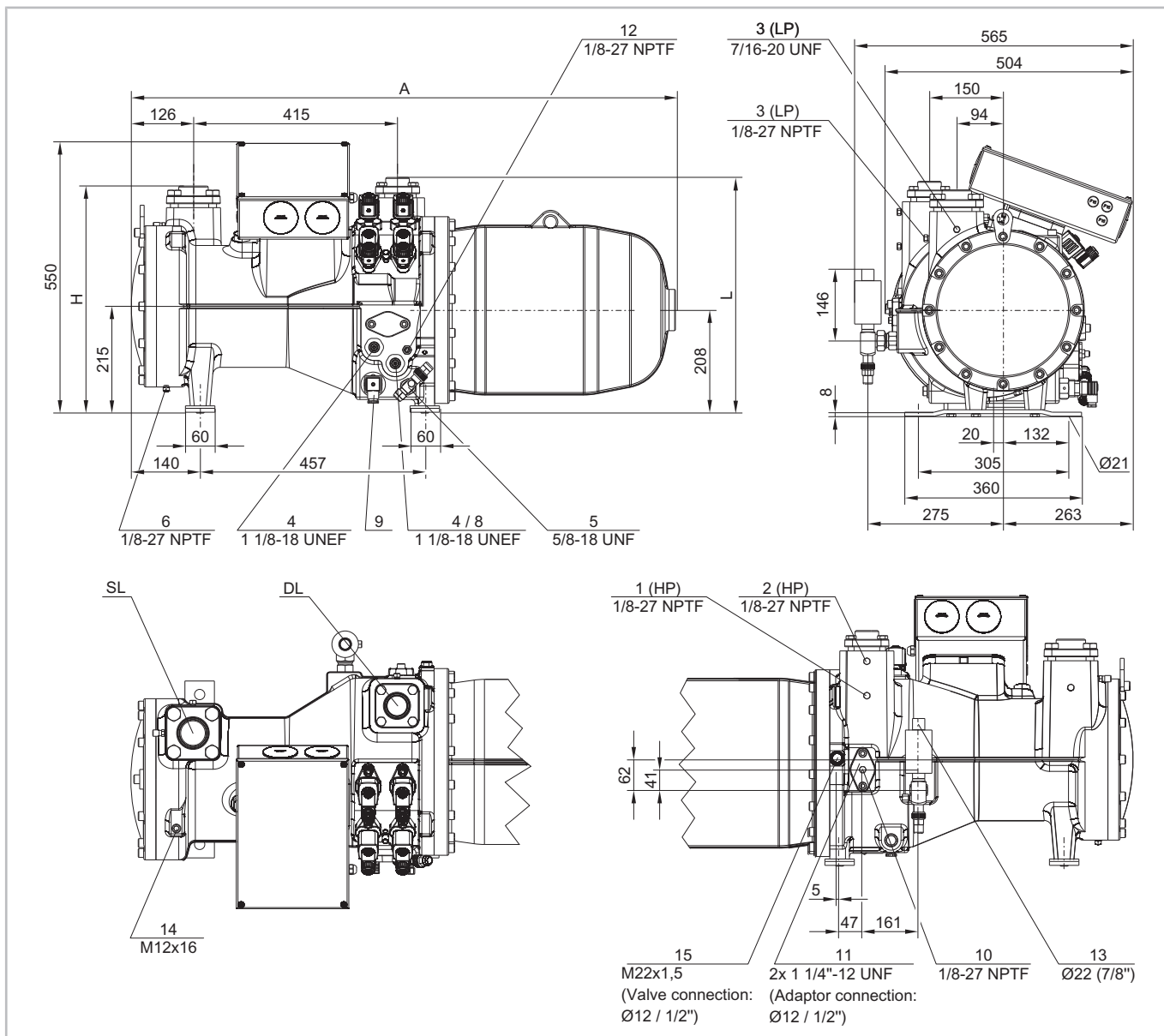


Abb. 8: Maßzeichnung CSH6553-35Y .. CSH6593-60Y, CSK6151 .. CSK6161

	A	H	L
	mm	mm	mm
CSH6553, CSH6563, CSK6151, CSK6161	1107	460	478
CSH6583, CSH6593	1207	469	481

Darstellung mit optionalem ECO-Ventil (Position 13).

Legende für Anschlüsse siehe Tabelle 8, Seite 56.

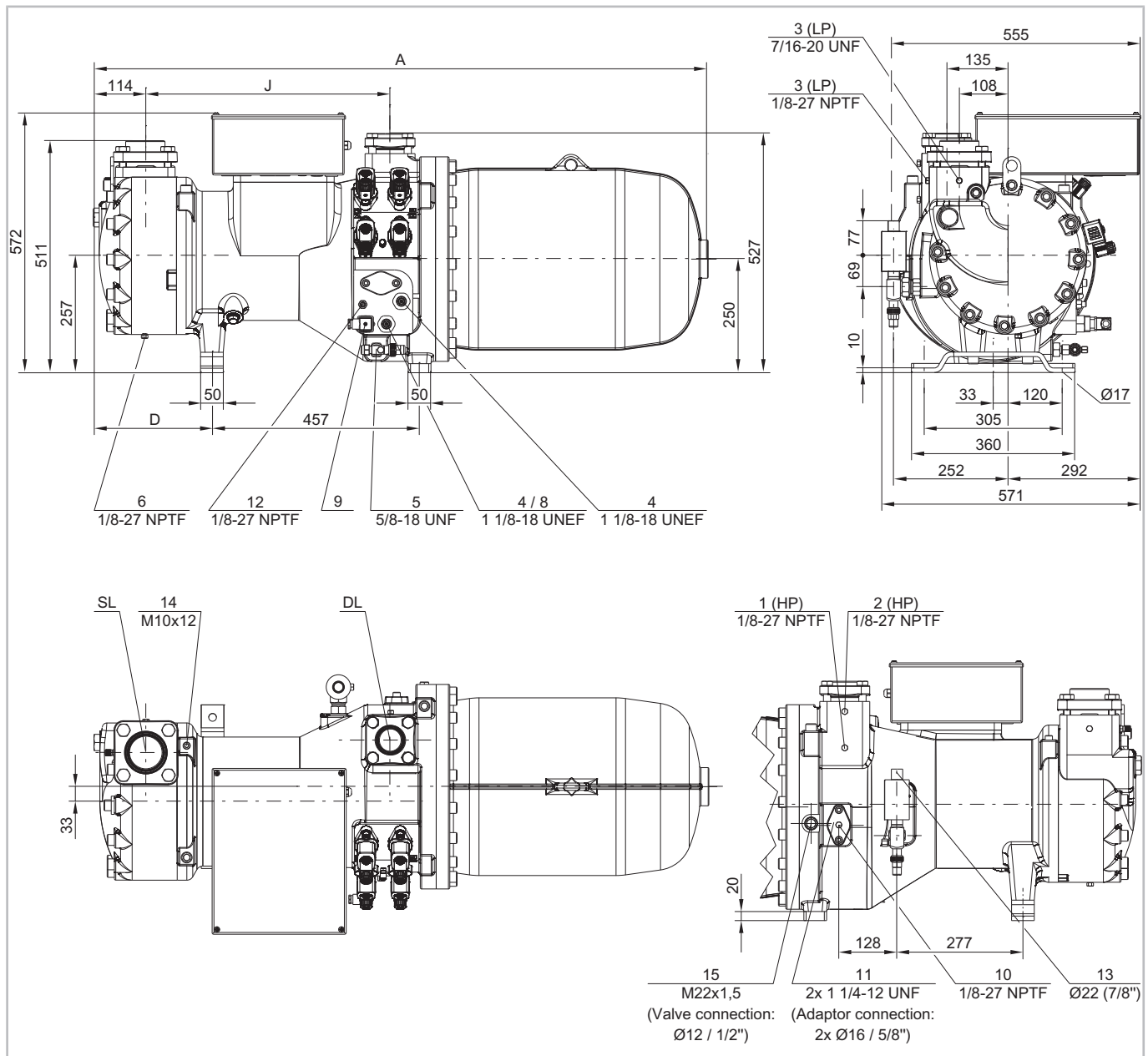


Abb. 9: Maßzeichnung CSH7553-50Y .. CSH7593-110(Y)

	A	D	J
	mm	mm	mm
CSH7553, CSH7563, CSH7573, CSH7583-80Y, CSH7593-90Y	1354	262	540
CSH7583-100(Y), CSH7593-110(Y)	1385	293	570

Darstellung mit optionalem ECO-Ventil (Position 13).

Legende für Anschlüsse siehe Tabelle 8, Seite 56.

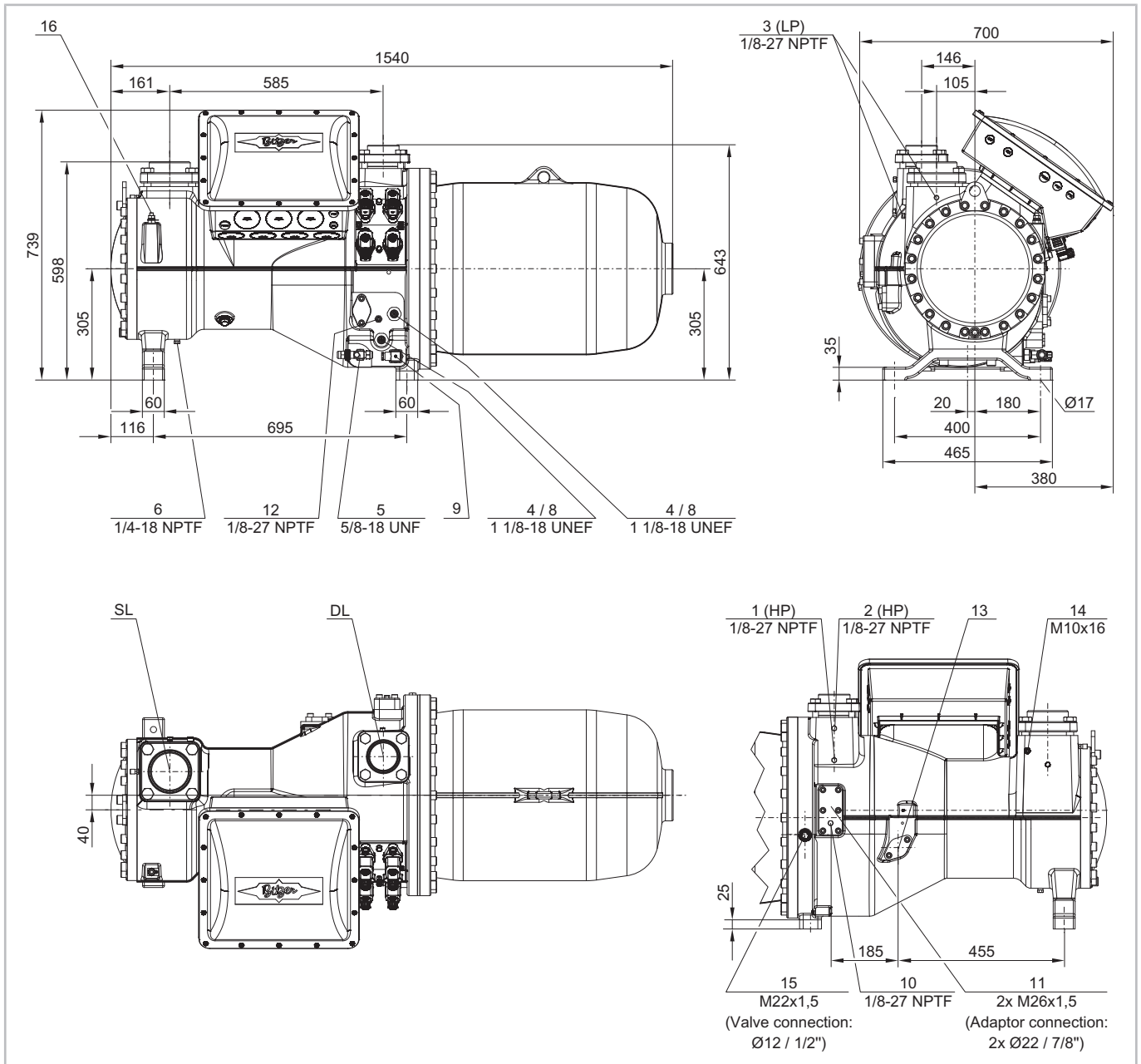


Abb. 10: Maßzeichnung CSH8553-80Y .. CSH8593-180(Y)

Legende für Anschlüsse siehe Tabelle 8, Seite 56.

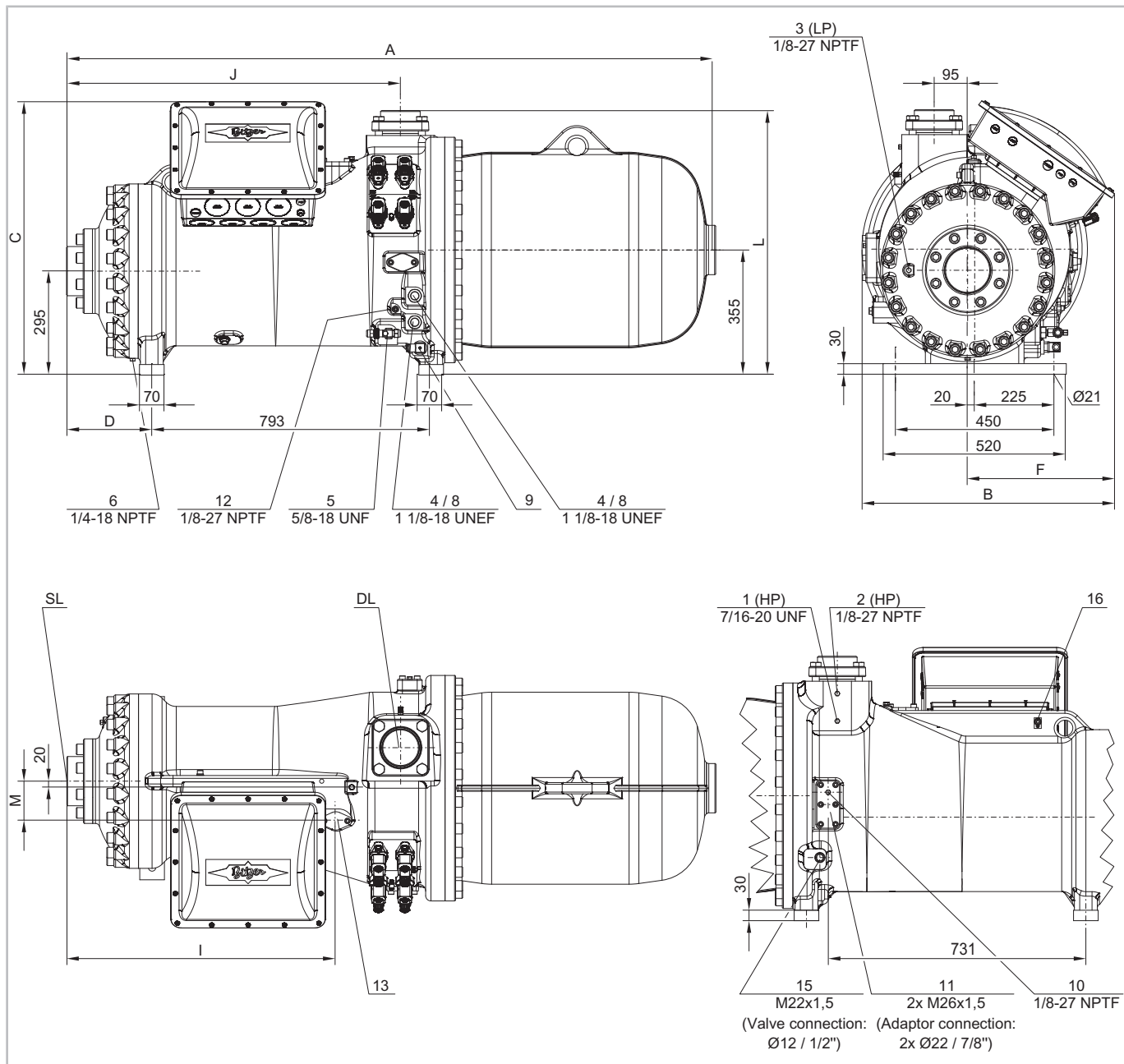


Abb. 11: Maßzeichnung CSH9553-180(Y) .. CSH95113-320Y

	A	B	C	D	F	I	J	L	M
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSH9553 .. CSH9573	1824	717	776	224	417	746	930	744	106
CSH9583-210Y, CHS9593-240Y	1842	717	776	242	417	764	948	751	113
CSH9583-280(Y), CSH9593-300(Y)	1869	717	776	269	417	791	975	751	113
CSH95103-280Y	1955	731	796	269	431	791	975	758	113
CSH95103-320(Y), CSH95113-320Y	1975	731	796	289	431	810	995	758	113

CSW6583 .. CSW10593, CSH7673 .. CSH96113

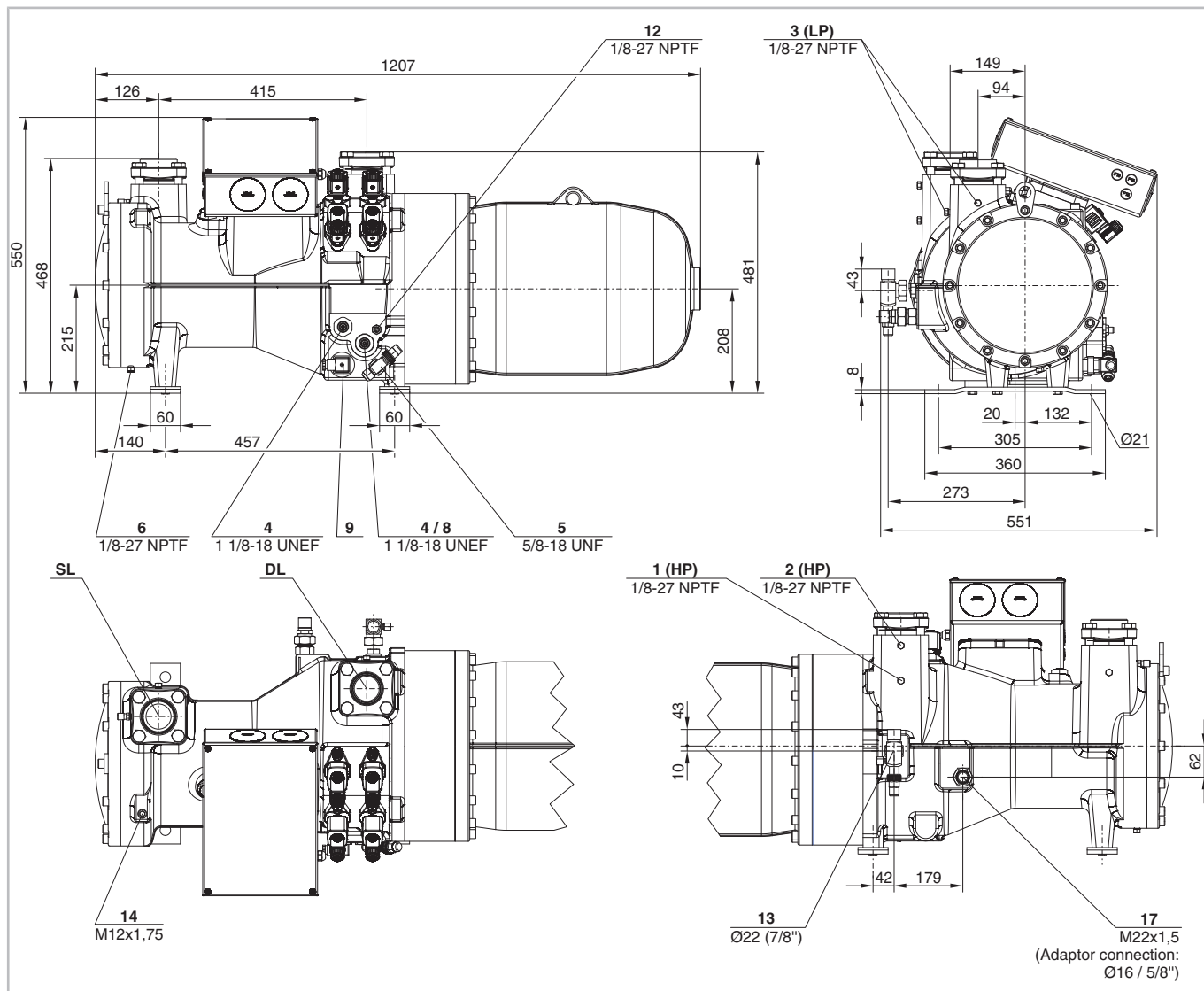


Abb. 12: Maßzeichnung CSW6583-40Y .. CSW6593-60(Y)

Darstellung mit optionalem ECO-Ventil (Position 13).

Legende für Anschlüsse siehe Tabelle 8, Seite 56.

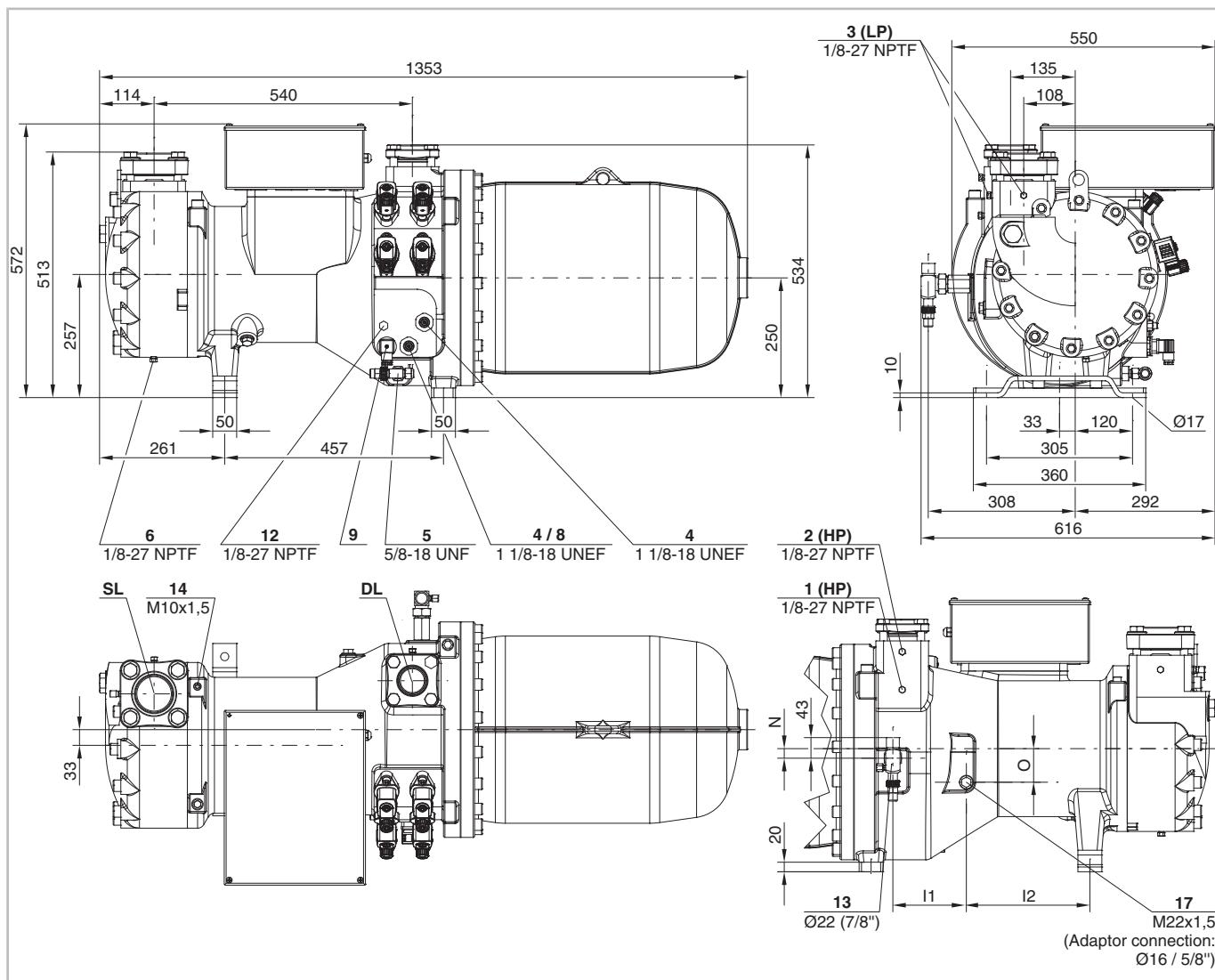


Abb. 13: Maßzeichnung CSW7573-60Y .. CSW7593-90(Y), CSH7673-70Y .. CSH7693-90Y

	I1	I2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW7573, CSH7673	153	258	20	70
CSW7583, CSW7593, CSH7683, CSH7693	157	261	23	70

Darstellung mit optionalem ECO-Ventil (Position 13).

Legende für Anschlüsse siehe Tabelle 8, Seite 56.

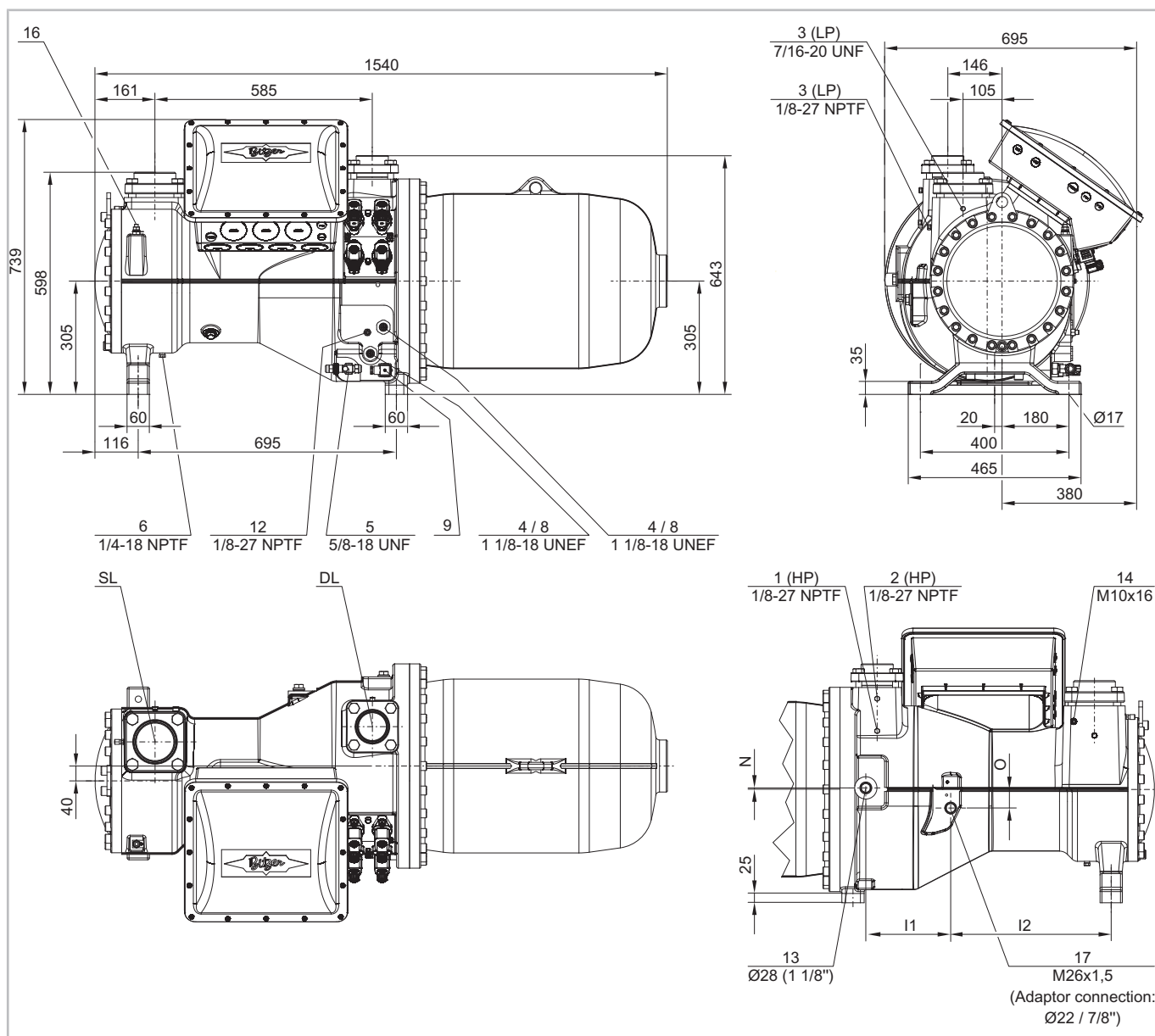


Abb. 14: Maßzeichnung CSW8573-90Y .. CSW8593-140(Y), CSH8673-110Y .. CSH8693-140Y

	I1	I2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW8573, CSH8673	221	434	0	56
CSW8583, CSW8593, CSH8683, CSH8693	228	432	4	50

Legende für Anschlüsse siehe Tabelle 8, Seite 56.

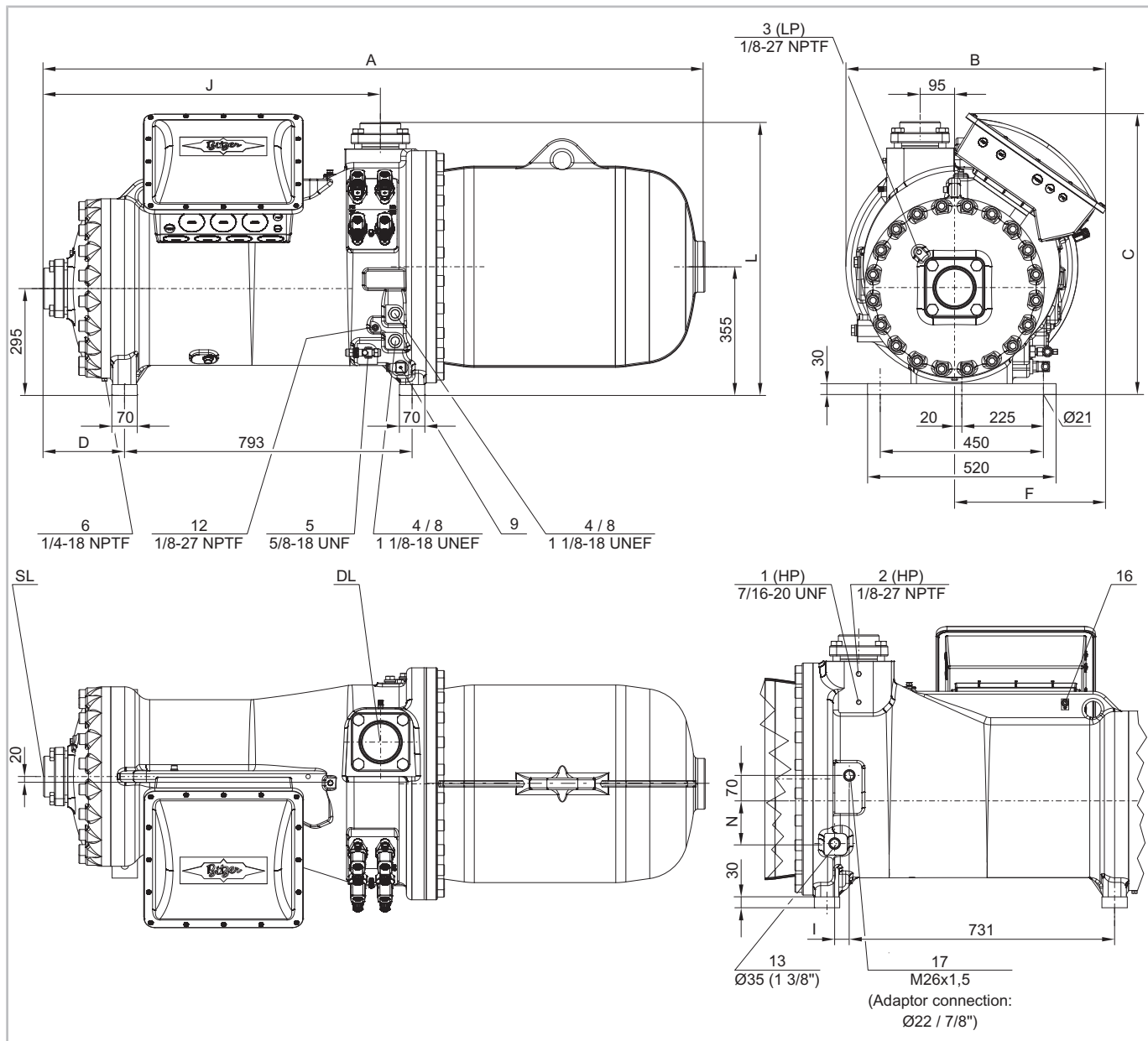


Abb. 15: Maßzeichnung CSW9563-140Y .. CSW95113-320(Y), CSH9663-160Y .. CSH96113-320Y

	A	B	C	D	F	I	J	L	N
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSW9563, CSW9573, CSH9663, CSH9673	1824	717	776	224	417	41	930	751	118
CSW9583, CSW9593, CSH9683, CSH9693	1842	717	776	242	417	34	948	751	122
CSW95103-240Y	1927	731	796	242	431	26	948	751	120
CSW95103-280(Y), CSW95113-280Y, CSH96103-280Y	1955	731	796	269	431	26	975	751	120
CSW95113-320(Y), CSH96113-320Y	1974	731	796	289	431	26	994	751	120

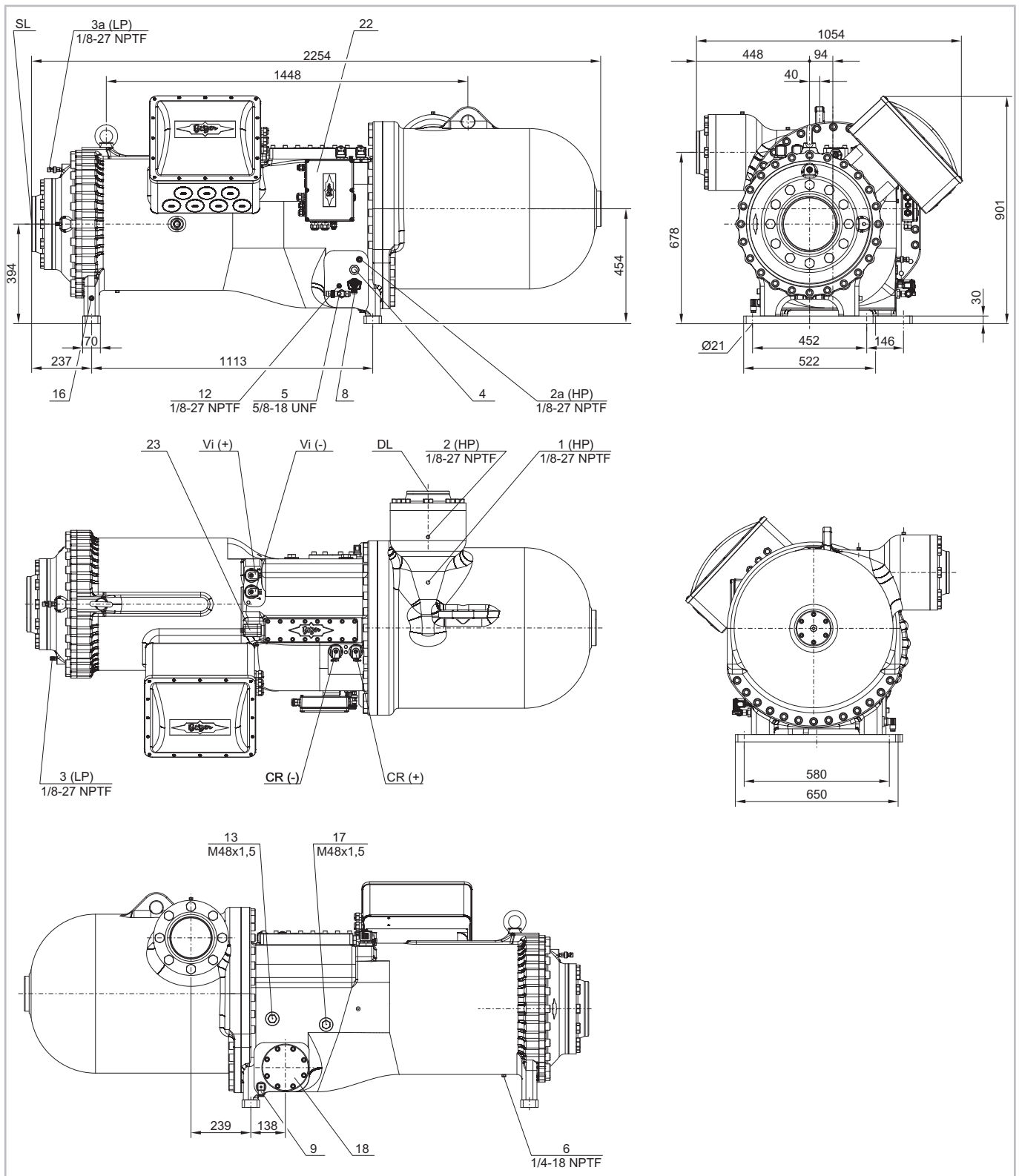


Abb. 16: Maßzeichnung CSW10593-400Y

Legende für Anschlüsse siehe Tabelle 8, Seite 56.

Anschlusspositionen	
1	Hochdruckanschluss (HP)
2	Zusätzlicher Hochdruckanschluss (HP)
2a	Anschluss für Hochdruckmessumformer (HP) CS.105: angeschlossen an das Verdichtermodul
3	Niederdruckanschluss (LP)
3a	Anschluss für Niederdruckmessumformer (LP) CS.105: angeschlossen an das Verdichtermodul
4	Ölschauglas
5	Ölventil für Wartung (Standard) / Anschluss für Ölausgleich (Parallelbetrieb)
6	Ölablassstopfen (Motorgehäuse)
7	Anschluss für elektro-mechanischen Ölniveauwächter für den Austausch von CSH.1 durch CSH.3
8	Anschluss für opto-elektronischen Ölniveauwächter (OLC-D1-S) CS.105: angeschlossen an das Verdichtermodul
9	Ölheizung mit Tauchhülse (Standard) CS.105: angeschlossen an das Verdichtermodul
10	Öldruckanschluss
11	Anschlüsse für externen Ölkühler (Adapter optional)
11a	Austritt zum Ölkühler
11b	Eintritt/Rückführung vom Ölkühler
12	Öltemperaturfühler CS.105: angeschlossen an das Verdichtermodul
13	Anschluss für Economiser (ECO, Absperrventil optional, CSH65 und CSH75 mit Pulsationsdämpfer)
14	Gewindebohrung für Rohrhalterung für ECO- oder LI-Leitung
15	Anschluss für Kältemitteleinspritzung (LI, Absperrventil optional)
16	Erdungsschraube für Gehäuse
17	Anschluss für Öl- und Gasrückführung (für Anlagen mit überflutetem Verdampfer, Adapter optional)
18	Ölfilter (Wartungsanschluss)
21	Öleinspritzventil (intern)
22	Verdichtermodul
23	Schieberpositionserkennung

Anschlusspositionen	
SL	Sauggasleitung
DL	Druckgasleitung

Tab. 8: Anschlusspositionen

Maßangaben (falls angegeben) können Toleranzen entsprechend EN ISO 13920-B aufweisen.

Legende gilt für alle CS.-Verdichter 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 ggf. Brücken gemäß Aufkleber im Anschlusskasten anschließen.
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.

Verdichtergehäuse zusätzlich erden



GEFAHR

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



Anschluss siehe Position 16 in den Maßzeichnungen.

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 Motorausführungen



HINWEIS

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

Die Verdichter-Baureihen CS.65, CS.75, CS.85, CSH76 und CSH86 sind standardmäßig mit Teilwicklungsmotoren (Part Winding "PW") in $\Delta/\Delta\Delta$ -Schaltung ausgerüstet. Als Sonderausführung sind alternativ auch Stern-Dreieck-Motoren (Y/ Δ) lieferbar. Detailinformationen siehe Handbuch SH-170.

Die CS.95-, CSH96- und CSW105-Modelle sind generell mit Stern-Dreieck-Motoren (Y/ Δ) ausgestattet.

Teilwicklungsmotoren (PW)

Anlaufmethoden:

- Teilwicklungsanlauf zur Minderung des Anlaufstroms.
- Direktanlauf.

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!

Motorklemmen gemäß Anweisung auf dem Deckel des Anschlusskastens anschließen.

Reihenfolge der Teilwicklungen unbedingt beachten!

- 1. Teilwicklung (Schütz K1): Anschlüsse 1 / 2 / 3.
- 2. Teilwicklung (Schütz K2): Anschlüsse 7 / 8 / 9.
- Wicklungsteilung 50%/50%.
- Motorschützauslegung:
 - 1. Schütz (PW 1): 60% des max. Betriebsstroms.
 - 2. Schütz (PW 2): 60% des max. Betriebsstroms.

Stern-Dreieck-Motor

Die Zeitverzögerung vom Einschalten des Verdichters bis zum Umschalten von Stern- auf Dreieck-Betrieb darf 2 s nicht übersteigen.

Anschlüsse korrekt ausführen!

Vertauschte Anordnung der elektrischen Anschlüsse führt zu Kurzschluss!



Information

Netz- und Dreieckschütz auf jeweils mindestens 60%, das Sternschütz auf 33% des max. Betriebsstroms bemessen.

5.3 Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung)

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



HINWEIS

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

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

5.4 Schutzgeräte



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!

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 CM-SW-01

Standard bei allen CSW105-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.



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!

Folgende Bauteile sind im Auslieferungszustand vollständig installiert und verkabelt:

- Schieberpositionserkennung.
- Ölüberwachung (OLC-D1).
- Magnetventile für Leistungsregelung und V_i .
- Druckgastemperaturfühler.
- Nieder- und Hochdruckmessumformer.

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

Folgende Bauteile sind im Auslieferungszustand nicht installiert und verkabelt und müssen angeschlossen werden:

- Motortemperaturüberwachung (PTC-Fühler in Motorwicklung).
- Phasenüberwachung (bei Phasenausfall oder unzulässig hoher Phasenasymmetrie).

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.

5.4.3 SE-i1

Dieses Schutzgerät mit erweiterten Überwachungsfunktionen kann außerdem bei allen HS.53 .. HS.85-Verdichtern, sowie CSH- und CSW-Verdichtern optional eingesetzt werden.

Überwachungsfunktionen:

- Temperaturüberwachung.
- Überwachung des PTC-Messkreises auf Kurzschluss oder Leitungs-/Fühlerbruch.
- Drehrichtungsüberwachung.
- Überwachung von Phasenausfall und Phasenasymmetrie.
- Überwachung der maximalen Schalthäufigkeit.

Weitere Informationen siehe Technische Information CT-110.

5.4.4 SE-E2

Optionales Schutzgerät für den Betrieb mit Frequenzumrichter und Softstarter (bei einer Rampenzeit kleiner 1 s).

- Abmessungen und Einbindung in die Steuerung identisch mit SE-E1.
- geeignet für alle CS.-Verdichter.
- Überwachungsfunktionen sind im Wesentlichen identisch mit SE-E1. Das SE-E2 überwacht jedoch Phasenausfall während der gesamten Laufzeit des Verdichters.

Weitere Informationen siehe Technische Information ST-122.

5.4.5 Überwachung des Ölkreislaufs

- Bei Kurzkreisläufen ohne Kältemittelein-spritzung (LI) zur Zusatzkühlung sowie bei geringem Systemvolumen und Kältemittelinhalt: Indirekte Überwachung mittels Öltemperaturfühler (Standard)



HINWEIS

Ölmangel führt zu starker Temperaturerhöhung. Gefahr von Verdichterschaden!

- Bei Kreisläufen mit Kältemitelein-spritzung (LI) zur Zusatzkühlung und / oder bei erweitertem Systemvo-lumen sowie bei Parallelverbund: Ölniveau direkt mittels opto-elektronischer Ölniveauüberwachung (Option), siehe Kapitel Opto-elektroni-sche Ölniveauüberwachung OLC-D1-S, Seite 59. Der Anschluss ist am Verdichtergehäuse, siehe Ka-pitel Anschlüsse und Maßzeichnungen, Seite 47, Po-sition 8.

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 mini-malen 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 be-zeichnet. Sie steht nicht in direkter Verbindung mit dem Kältemittelkreislauf. Sie wird in die Prismaein-heit eingeschraubt und in die Steuerungslogik der Anlage integriert. Ein externes Steuergerät ist nicht erforderlich.

Vorgerüstete Auslieferung

Wenn die Prismaeinheit des OLC-D1-S vormontiert be-stellt wurde, ist der Verdichter als Ganzes im Werk auf Druckfestigkeit und Dichtheit geprüft worden. In diesem Fall muss nur noch die opto-elektronische Einheit ein-geschraubt und elektrisch angeschlossen werden (sie-he dazu Technische Information ST-130). Die nach-trägliche 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 Informati-on ST-130.

5.4.6 Sicherheitseinrichtungen zur Druckbegrenzung (HP und LP)

- Sind erforderlich, um den Anwendungsbereich des Verdichters so abzusichern, dass keine unzulässi-gen Betriebsbedingungen auftreten können.
- Keinesfalls am Wartungsanschluss des Absperrven-tils anschließen!
- Ein- und Abschalt drücke entsprechend den Einsatz-grenzen einstellen und durch Test exakt prüfen.

5.4.7 Ölheizung

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

Die Ölheizung muss im Stillstand des Verdichters be-trieben werden bei

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

Anschluss gemäß Technischer Information KT-150.

Ölabscheider isolieren

Betrieb bei niedrigen Umgebungstemperaturen oder mit hohen Temperaturen auf der Hochdruckseite wäh-rend des Stillstands (z. B. bei Wärmepumpen) erfordert zusätzliche Isolierung des Ölabscheiders.

6 In Betrieb nehmen

Der Verdichter ist ab Werk sorgfältig getrocknet, auf Dichtheit geprüft und mit Schutzgas (N₂) befüllt.



GEFAHR

Explosionsgefahr!
Verdichter keinesfalls mit Sauerstoff (O₂) oder anderen technischen Gasen abpressen!



WARNUNG

Berstgefahr!
Kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze bei Überdruck möglich!
Dem Prüfmedium (N₂ 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 (N₂) 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 60. 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 60.

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 Kältemittel einfüllen

Nur zulässige Kältemittel einfüllen, siehe Kapitel Anwendungsbereiche, Seite 38.



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.

6.5 Vor dem Verdichteranlauf prüfen

- Ölniveau (zwischen Mitte des unteren Schauglases und dem oberen Bereich des oberen Schauglases).
- Öltemperatur muss beim Verdichteranlauf mindestens 20°C betragen und 20 K über der Umgebungstemperatur liegen – entspricht etwa (mindestens) 15 K an der Messstelle direkt unter dem Ölschauglas.
- Einstellung und Funktion der Sicherheits- und Schutzeinrichtungen.
- Sollwerte der Zeitrelais.
- Abschalt drücke der Hoch- und Niederdruckschalter.
- Prüfen, ob die Absperrventile geöffnet sind.

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!

Wenn ein Hubkolbenverdichter ersetzt wird:

- Öl aus der Anlage vollständig entfernen. Das neue Öl hat nicht nur eine höhere Viskosität. Es ist ein Esteröl mit anderen chemischen und physikalischen Eigenschaften.



HINWEIS

Gefahr von Verdichterschaden!
Das neue Öl hat eine starke Reinigungswirkung im Kältekreislauf.
Auf der Saugseite einen Reinigungsfilter montieren, der für bidirektionalen Betrieb geeignet ist!
Filterfeinheit: 25 µm

- Filter für bidirektionalen Betrieb mit innerem und äußerem Metallstützgewebe einsetzen.
- Nach einigen Betriebsstunden: Öl und Reinigungsfilter austauschen.
- Vorgang ggf. wiederholen, siehe Kapitel Ölwechsel, Seite 64.

6.6 Verdichteranlauf

6.6.1 Drehrichtung prüfen



HINWEIS

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

Trotz der Überwachung des Drehfelds durch das Schutzgerät SE-E1 oder durch das optionale Schutzgerät SE-i1 empfiehlt sich ein Test:

Drehrichtungstest bei eingebautem Saugabsperrventil:

- Manometer an Saugabsperrventil anschließen. Ventilschraube schießen und wieder eine Umdrehung öffnen.
- Verdichter nur kurz anlaufen lassen (ca. 0,5 .. 1 s).
- Richtige Drehrichtung: Saugdruck sinkt sofort ab.
- Falsche Drehrichtung: Saugdruck steigt an oder Schutzgerät schaltet ab.
- Falsche Drehrichtung: Anschlussklemmen an gemeinsamer Zuleitung umpolen.

Drehrichtungstest ohne Saugabsperrventil:

- Magnetventile an Verdampfer und Economiser schließen. Die Druckänderungen, die in diesem Fall gemessen werden, sind wesentlich geringer als mit gedrosseltem Saugabsperrventil!
- Verdichter nur kurz anlaufen lassen (ca. 0,5 .. 1 s).
- Richtige Drehrichtung: Saugdruck sinkt etwas ab.
- Falsche Drehrichtung: Saugdruck bleibt unverändert, steigt etwas an oder Schutzgerät schaltet ab.
- Falsche Drehrichtung: Anschlussklemmen an gemeinsamer Zuleitung umpolen.

Nach dem Drehrichtungstest:

- Verdichter anlaufen lassen, dabei Saugabsperrventil langsam öffnen.

6.6.2 Schmierung / Ölkontrolle

- Schmierung des Verdichters unmittelbar nach dem Verdichteranlauf prüfen.
Das Ölniveau muss im Bereich der beiden Schaugläser sichtbar sein.
- Ölniveau innerhalb der ersten Betriebsstunden wiederholt überprüfen!

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



HINWEIS

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



HINWEIS

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

6.6.3 Hoch- und Niederdruckschalter einstellen (HP + LP)

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

6.6.4 Verflüssigerdruck einstellen

- Verflüssigerdruck so regeln, dass die Mindestdruckdifferenz innerhalb von 20 s nach dem Verdichteranlauf erreicht wird.
- Schnelle Druckabsenkung durch fein abgestufte Druckregelung vermeiden.

Einsatzgrenzen siehe BITZER SOFTWARE, Handbuch SH-170 und Prospekte SP-171 (CSH) / SP-172 (CSW).

6.6.5 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!

6.6.6 Betriebsdaten überprüfen

- Verdampfungstemperatur
- Sauggastemperatur
- Verflüssigungstemperatur
- Druckgastemperatur
 - min. 20 K über Verflüssigungstemperatur
 - min. 30 K über Verflüssigungstemperatur bei R407C, R407F und R22
 - max. 120°C außen an der Druckgasleitung
- Öltemperatur direkt unter dem Ölschauglas
- Schalthäufigkeit
- Stromwerte
- Spannung
- Datenprotokoll anlegen.

Einsatzgrenzen siehe BITZER SOFTWARE, Handbuch SH-170 und Prospekte SP-171 (CSH) / SP-172 (CSW).

6.6.7 Anforderungen an Steuerungslogik



HINWEIS

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

- Anzustrebende Mindestlaufzeit: 5 Minuten!
- Abschalten des Verdichters:
Bei Stern-Dreieck-Motor erst aus der 25%-CR-Stufe abschalten!
- Minimale Stillstandszeit:
 - 5 Minuten (CSW105: 10 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:
 - CS.65 und CS.75: max. 6 Anläufe pro Stunde.
 - CS.85, CS.95 und CSW105: max. 4 Anläufe pro Stunde.

- Umschaltzeit der Motorschütze:
 - Teilwicklung: 0,5 s.
 - Stern-Dreieck: 1 bis 2 s bei CS.65, CS.75 und CS.85.
 - Stern-Dreieck: 1,5 bis 2 s bei CS.95 und CSW105.

6.6.8 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 Abpump-schaltung 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-170.



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 Verdichteranlauf, Seite 61.
- Ölversorgung, siehe Kapitel Verdichteranlauf, Seite 61.
- Schutzeinrichtungen und alle Teile zur Überwachung des Verdichters (Rückschlagventile, Druckgastemperaturfühler, Öldifferenzdruckschalter, Druckwächter etc.).
- Elektrische Kabelverbindungen und Verschraubungen auf festen Sitz prüfen.
- Schraubenanzugsmomente siehe SW-100.
- Kältemittelfüllung prüfen.
- Dichtheitsprüfung.
- Datenprotokoll pflegen.

7.2 Verriegeln der Schutz- und Überwachungsgeräte

Die Verdichter sind mit elektronischen Schutz- und Überwachungsgeräten ausgerüstet, die bei Überlastung oder unzulässigen Betriebsbedingungen verriegeln.

Vor dem Entriegeln die Ursache ermitteln und beseitigen!

8 Wartung

Herstellerdokumentation der eingesetzten Bauteile beachten!

8.1 Ölwechsel



HINWEIS

Verdichterschaden durch zersetztes Esteröl. Feuchtigkeit wird im Esteröl chemisch gebunden und kann durch Evakuieren nicht entfernt werden.

Äußerst sorgsamer Umgang erforderlich: Lufteintritt in Anlage und Ölgebinde vermeiden. Nur originalverschlossene Ölgebinde verwenden!

Die aufgeführten Öle, siehe Kapitel Anwendungsbereiche, Seite 38, zeichnen sich durch einen besonders hohen Grad an Stabilität aus. Bei ordnungsgemäßer Montage bzw. Einsatz von saugseitigen Feinfiltern erübrigt sich deshalb im Regelfall ein Ölwechsel. Bei Verdichter- oder Motorschaden generell Säuretest durchführen. Bei Bedarf Reinigungsmaßnahmen treffen: Säurebindenden Saugleitungsfilter (bi-direktional) einbauen und Öl wechseln. Anlage druckseitig an der höchsten Stelle in Recyclingbehälter entlüften. Nach einigen Betriebsstunden ggf. Filter und Öl erneut wechseln sowie Anlage entlüften.

Öl wechseln



WARNUNG

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



- Das Öl aus Verdichter- und Motorgehäuse ablassen. Ölablasspositionen am Verdichter sind die Anschlusspositionen 5 und 6, siehe Kapitel Anschlüsse und Maßzeichnungen, Seite 47.
- Neues Öl einfüllen.
- Altöl umweltgerecht entsorgen.

8.2 Ölfilter wechseln (CSW105)

→ Neuen Ölfilter bereitlegen.

- Flache Wanne unter dem Ölventil für die Wartung (5) und dem Ölfilterflansch (18) platzieren.
- Öl ablassen und umweltgerecht entsorgen.

- Ölfilterflansch öffnen und nach vorne abziehen.

Der integrierte Ölfilter ist auf der Rückseite des Flansches montiert.

- Ölfilter vom Flansch abschrauben.
- Neuen Ölfilter auf den Flansch montieren.
- O-Ring am Flansch austauschen.
- Flansch mit neuem Ölfilter, neuer Flachdichtung und neuem O-Ring wieder einbauen.



HINWEIS

Beschädigungen des Verdichters möglich. Schrauben und Muttern nur mit vorgeschriebenem Anzugsmoment und wo möglich, über Kreuz in mindestens 2 Schritten anziehen.

- Neues Öl einfüllen.
- Vor Inbetriebnahme Dichtheit prüfen.

8.3 Integriertes Druckentlastungsventil

Das Ventil ist wartungsfrei. Es hat eine Ansprechdruckdifferenz von 28 bar.

Allerdings kann es nach wiederholtem Abblasen auf Grund abnormaler Betriebsbedingungen zu permanenter Leckage kommen. Folgen sind Minderleistung und erhöhte Druckgastemperatur.

8.4 Integriertes Rückschlagventil

Nach dem Abschalten läuft der Verdichter kurzzeitig rückwärts (ca. 5 s, bis zum Druckausgleich im Ölab-scheider). Bei Defekt oder Verschmutzung des Rückschlagventils verlängert sich dieser Zeitraum. Dann muss das Ventil ausgetauscht werden.



WARNUNG

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



Einbauposition: im Druckgasaustritt unterhalb des Druckabsperrventils oder Rohranschlusses. Austausch siehe Wartungsanleitung SW-170.

9 Außer Betrieb nehmen

9.1 Stillstand

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



WARNUNG

Gefahr von Kältemittelausdampfung aus dem Öl.



Je nach Kältemittel erhöhtes Risiko durch Entflammbarkeit!

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

Absperrventile am Verdichter schließen und Kältemittel absaugen!

9.2 Demontage des Verdichters



WARNUNG

Verdichter steht unter Druck!

Schwere Verletzungen möglich.



Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!

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

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

9.3 Verdichter entsorgen

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

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

10 Anzugsmomente für Schraubverbindungen

Beim Montieren oder Austauschen von Teilen beachten:

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

10.1 Normale Schraubverbindungen

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

Fall A: Schrauben ohne Flachdichtung, Festigkeitsklasse 8.8 oder 10.9

Fall B: Schrauben mit Flachdichtung oder Metallträgerdichtung, Festigkeitsklasse 10.9

10.2 Spezielle Schraubverbindungen

Verschlussstopfen ohne Dichtung

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

Verschlusschrauben oder -stopfen mit Aluminiumdichtung

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

Verschlusschrauben oder -stopfen mit O-Ring

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

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 Rotalock-Verschraubungen verwendet.

SW: Schlüsselweite in mm

Schrauben für Absperrventile und Gegenflansche

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

Fall C: Schrauben der Festigkeitsklasse 5.6

Fall D: Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8

Sie können auch für Schweißflansche eingesetzt werden.

10.3 Schaugläser

Beim Montieren oder Austauschen zusätzlich beachten:

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

Schaugläser mit Dichtflansch

Schraubengröße	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

Schaugläser mit Überwurfmutter

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

SW: Schlüsselweite in mm

Schraubschauglas

Größe	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm

10.4 Verschraubungen der elektrischen Kontakte im Anschlusskasten

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

①: mit Sicherungsscheibe

10.5 Schrauben im Innern des Verdichters

Gewindestifte an Wellenabdichtungen

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

Druckentlastungsventil

Größe	
3/4-14 NPTF	15 .. 20 Nm

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

Содержание

1 Введение	70
1.1 Также соблюдайте требования следующей технической документации	70
2 Безопасность	70
2.1 Специалисты, допускаемые к работе	70
2.2 Остаточная опасность	70
2.3 Указания по технике безопасности	70
2.3.1 Общие указания по технике безопасности	70
3 Области применения.....	71
3.1 Экономайзер и дополнительное охлаждение	72
3.2 Использование воспламеняющихся хладагентов группы безопасности A2L (например, R1234yf)	72
4 Монтаж	72
4.1 Транспортировка компрессора	72
4.1.1 Центры тяжести и массы	73
4.2 Монтаж компрессора	75
4.2.1 Организация пространства для замены	75
4.2.2 Морское применение	75
4.2.3 Виброопоры	76
4.3 Присоединение трубопроводов	77
4.3.1 Присоединение трубопроводов	77
4.3.2 Запорные клапаны	77
4.3.3 Трубопроводы	77
4.4 Присоединение для масла	78
4.5 Регулирование производительности (CR) и разгрузка при пуске (SU)	78
4.5.1 Электромагнитные клапаны и последовательность управления	79
4.6 Присоединения и чертежи с указанием размеров	80
5 Электрическое подключение.....	89
5.1 Основные подключения	90
5.2 Версии мотора	90
5.3 Испытание высоким напряжением (испытание электрической прочности изоляции)	90
5.4 Защитные устройства	91
5.4.1 SE-E1	91
5.4.2 CM-SW-01	91
5.4.3 SE-i1	92
5.4.4 SE-E2	92
5.4.5 Контроль масляного контура	92
5.4.6 Защитные устройства для ограничения давления (HP и LP)	93
5.4.7 Подогреватель масла	93
6 Ввод в эксплуатацию.....	93
6.1 Испытание давлением на прочность	93
6.2 Испытание на плотность	94
6.3 Вакуумирование	94
6.4 Заправка хладагентом	94
6.5 Проверки перед запуском	94

6.6	Запуск компрессора	95
6.6.1	Проверка направления вращения	95
6.6.2	Смазка/контроль масла	95
6.6.3	Настройка реле высокого и низкого давления (HP + LP).....	96
6.6.4	Настройка давления конденсации	96
6.6.5	Вибрации и частоты	96
6.6.6	Проверка рабочих параметров	96
6.6.7	Требования к логике управления	96
6.6.8	Особые указания для надежной эксплуатации компрессора и установки.....	97
7	Эксплуатация	97
7.1	Регулярные проверки	97
7.2	Блокировка устройств защиты и контроля	98
8	Обслуживание	98
8.1	Замена масла	98
8.2	Замена масляного фильтра (CSW105).....	98
8.3	Встроенный предохранительный клапан	99
8.4	Встроенный обратный клапан	99
9	Вывод из эксплуатации	99
9.1	Простой	99
9.2	Демонтаж.....	99
9.3	Утилизация компрессора	100
10	Моменты затяжки резьбовых соединений	100
10.1	Нормальные резьбовые соединения.....	100
10.2	Специальные резьбовые соединения	100
10.3	Смотровые стекла	101
10.4	Резьбовые соединения эл. контактов в клеммной коробке.....	101
10.5	Винты внутри компрессора.....	101

1 Введение

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

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

Сохраняйте настоящую инструкцию в течение всего срока эксплуатации компрессора.

1.1 Также соблюдайте требования следующей технической документации:

SW-170: Интервалы проведения проверок и замены для компактных винтовых компрессоров.

2 Безопасность

2.1 Специалисты, допускаемые к работе

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

2.2 Остаточная опасность

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

Обязательные для соблюдения предписания:

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

2.3 Указания по технике безопасности

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



ВНИМАНИЕ

Указания по предотвращению ситуаций, которые могут привести к возможному повреждению оборудования.



ОСТОРОЖНО

Указания по предотвращению потенциально опасных ситуаций, которые могут привести к возможным легким травмам персонала.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указания по предотвращению потенциально опасных ситуаций, которые могут привести к возможным серьезным травмам персонала или смерти.



ОПАСНОСТЬ

Указания по предотвращению опасных ситуаций, приводящих к серьезным травмам персонала или смерти.

2.3.1 Общие указания по технике безопасности



ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя компрессора! Эксплуатация компрессора только с предусмотренным направлением вращения!

В состоянии поставки



ОСТОРОЖНО

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



Сбросьте давление в компрессоре! Наденьте защитные очки!

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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





ОСТОРОЖНО

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

Для работ с электрикой и / или с электронной системой



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность электрического удара! Перед работой с клеммной коробкой, корпусом модуля и эл. проводкой: выключите главный выключатель и зафиксируйте его от повторного включения! Перед включением закройте клеммную коробку и корпус модуля!



ВНИМАНИЕ

Модуль компрессора может быть поврежден или выведен из строя! Никогда не подавайте напряжение на клеммы от CN7 до CN12 - даже в целях тестирования! Напряжение, подаваемое на клеммы CN13, не должно превышать 10 V! Напряжение, подаваемое на клемму 3 клеммника CN14, не должно превышать 24 V! Не подавайте напряжение на другие клеммы!

3 Области применения

Допустимые хладагенты (другие хладагенты по запросу)	CSH65 .. CSH95, CSW65 .. CSW95: R134a, R407C, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E) CSW105: R134a, R450A, R513A, R1234yf	CSH76 .. CSH96: R134a, R450A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	CSH65 .. CSH95, CSW65 .. CSW95, CSK61: R22
Заправка маслом	CSH: BSE170 CSW: BSE170L	BSE170L	B320SH
Области применения	CSH: смотрите проспект SP-171 и BITZER SOFTWARE CSW: смотрите проспект SP-172 и BITZER SOFTWARE		

Таб. 1: Области применения CS. компрессоров

Применение R404A и R507A, а также других смесей хладагентов требует индивидуального согласования с BITZER.

Область применения для CSK61

Компрессоры CSK61 одобрены только для использования с хладагентом R22 без ECO и LI. Область применения сужается до -10 ° C. Выше этого значения область применения соответствует таковому для компрессоров CSH65 с хладагентом R22.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



ВНИМАНИЕ

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

3.1 Экономайзер и дополнительное охлаждение

Компрессоры серии CSH65-CSH95 имеют подключение для ECO-экономайзера, которое работает во всем диапазоне регулирования производительности. Они также имеют подключение для внешнего охлаждения масла и впрыска жидкости LI.

Экономайзер в моделях компрессоров CSW65 - CSW105 и CSH76 - CSH96 активен только при полной нагрузке. Эти компрессоры не имеют подключения для дополнительного охлаждения.

По производственным причинам компрессоры CSK6151 и CSK6161 имеют подключения для ECO и LI, однако они не одобрены для использования. В скором времени эти подключения будут убраны.

3.2 Использование воспламеняющихся хладагентов группы безопасности A2L (например, R1234yf)

Информация

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

Информация

По запросу, для хладагентов группы безопасности A3, таких как R290 (пропан) или R1270 (пропилен), могут поставляться специальные версии исполнения компрессоров. Для них следует принимать во внимание дополнительные инструкции по эксплуатации.

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

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

При осуществлении монтажа в соответствии с данной инструкцией по эксплуатации и при нормальном режиме работы без сбоев, компрессоры не имеют

источников воспламенений, которые могут зажечь воспламеняющиеся хладагенты R1234yf и R1234ze(E). Они признаются герметичными (с технической точки зрения). Для других хладагентов группы безопасности AL2 не имеется оценок источников воспламенения. По этой причине устройство защиты должно быть установлено вне клеммной коробки, например, в распределительном шкафу, пока не будет получено специальное одобрение.



Информация

При использовании воспламеняющегося хладагента: Прикрепите к компрессору предупреждающий знак «Предупреждение: воспламеняющиеся материалы» (W021 в соответствии с ISO7010). Самоклеящаяся этикетка, обозначающая этот предупреждающий знак, прилагается к инструкции по эксплуатации.

Возгорание хладагента в клеммной коробке может произойти только при одновременном возникновении нескольких очень редких неполадок. Вероятность этого исключительно низкая. Если возникли подозрения в воспламенении хладагента в клеммной коробке, подождите как минимум 30 минут перед её открытием. За это время, согласно имеющимся на сегодняшний день данным, ядовитые продукты горения распадаются. Требуется использование подходящих, кислотоупорных перчаток. Влажные отложения не трогайте, а дайте сначала высохнуть, поскольку они могут содержать растворенные ядовитые вещества. Ни в коем случае не вдыхайте продукты испарения. При помощи квалифицированного персонала очистите поражённые части, в случае наличия коррозии, поражённые части следует соответствующим образом утилизировать.

4 Монтаж

4.1 Транспортировка компрессора

Компрессор перевозится привинченным к паллете. Подъём компрессора осуществляется с помощью рым-болтов. Подъём CS.95, CSH96 и CSW105 только при помощи траверсы, см. рис. 1, стр. 73.

Вес: 1200 – 1 900 кг (в зависимости от типа)



ОПАСНОСТЬ

Подвешенный груз!
Не стой под грузом!

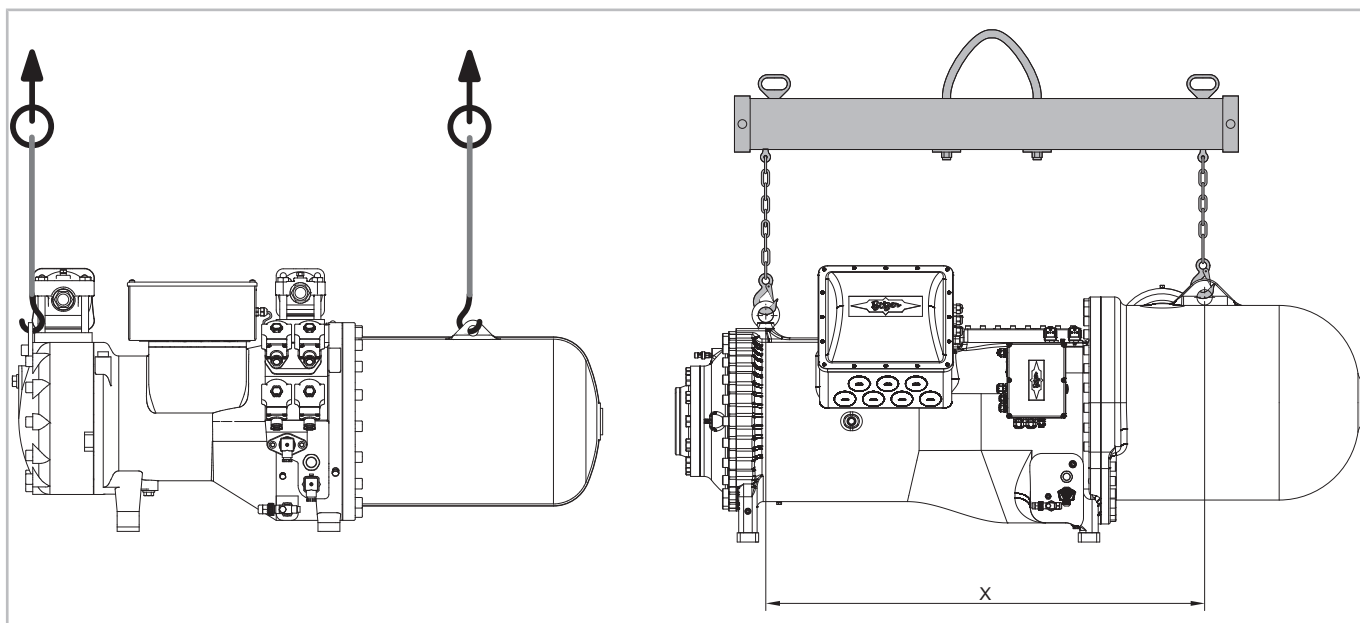


Рис. 1: Подъем компрессора. Слева CS.65 .. CS.85, CSH76 и CSH86, справа CS.95, CSH96 и CSW105

	X (mm)
CS.95, CSH96	1150
CSW105	1448

4.1.1 Центры тяжести и массы

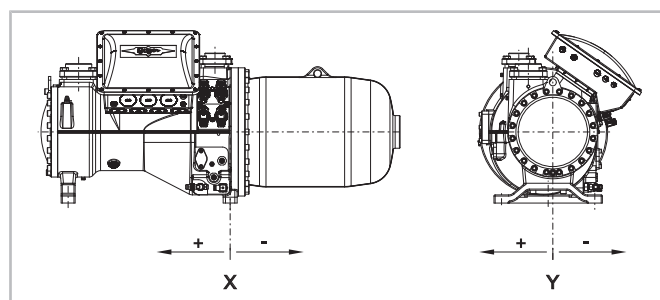


Рис. 2: Центры тяжести на примере CSH85

CSH компрессоры	Вес (kg)	Центр тяжести X (mm)	Центр тяжести Y (mm)
CSH6553-35Y	314	89	22
CSH6553-50(Y)	322	100	22
CSH6563-40Y	314	107	22
CSH6563-60(Y)	322	120	22
CSH6583-50Y	365	39	22
CSH6593-60(Y)	365	46	22
CSK6151-50	322	100	22
CSK6161-60	322	120	22
CSH7553-50Y	500	95	25
CSH7553-70(Y)	515	126	25
CSH7563-60Y	510	113	25
CSH7563-80(Y)	520	129	25
CSH7573-70(Y)	515	120	25
CSH7573-90(Y)	530	132	25
CSH7583-80Y	525	90	25

CSH компрессоры	Вес (kg)	Центр тяжести X (mm)	Центр тяжести Y (mm)
CSH7583-100(Y)	550	102	25
CSH7593-90Y	530	111	25
CSH7593-110(Y)	560	123	25
CSH7673-70Y	520	120	25
CSH7683-80Y	530	90	25
CSH7693-90Y	535	111	25
CSH8553-80Y	830	103	22
CSH8553-110(Y)	840	115	22
CSH8563-90Y	830	129	22
CSH8563-125(Y)	850	143	22
CSH8573-110Y	840	131	22
CSH8573-140(Y)	860	145	22
CSH8583-125Y	850	98	22
CSH8583-160(Y)	880	108	22
CSH8593-140Y	860	105	22
CSH8593-180(Y)	900	115	22
CSH8673-110Y	850	131	22
CSH8683-125Y	860	98	22
CSH8693-140Y	880	105	22
CSH9553-180(Y)	1280	128	10
CSH9563-160Y	1270	120	10
CSH9563-210(Y)	1300	129	10
CSH9573-180Y	1280	127	10
CSH9573-240(Y)	1310	137	10
CSH9583-210Y	1330	100	10
CSH9583-280(Y)	1360	109	10
CSH9593-240Y	1350	105	10
CSH9593-300(Y)	1380	109	10
CSH95103-280Y	1450	108	10
CSH95103-320(Y)	1480	120	10
CSH95113-320Y	1480	125	10
CSH9663-160Y	1280	120	10
CSH9673-180Y	1290	127	10
CSH9683-210Y	1350	100	10
CSH9693-240Y	1370	105	10
CSH96103-280Y	1450	108	10
CSH96113-320Y	1480	125	10

CSH компрессоры	Вес (kg)	Центр тяжести X (mm)	Центр тяжести Y (mm)
CSW6583-40Y	360	34	22
CSW6583-50(Y)	365	39	22
CSW6593-50Y	360	42	22
CSW6593-60(Y)	365	46	22
CSW7573-60Y	515	112	25
CSW7573-70(Y)	520	120	25
CSW7583-70Y	525	84	25
CSW7583-80(Y)	530	90	25
CSW7593-80Y	530	92	25
CSW7593-90(Y)	535	111	25
CSW8573-90Y	840	93	22
CSW8573-110(Y)	850	131	22
CSW8583-110Y	850	90	22
CSW8583-125(Y)	860	98	22
CSW8593-125Y	870	103	22
CSW8593-140(Y)	880	105	22
CSW9563-140Y	1270	115	10
CSW9563-160(Y)	1280	120	10
CSW9573-160Y	1260	123	10
CSW9573-180(Y)	1290	127	10
CSW9583-180Y	1320	96	10
CSW9583-210(Y)	1350	100	10
CSW9593-210Y	1360	103	10
CSW9593-240(Y)	1370	105	10
CSW95103-240Y	1430	105	10
CSW95103-280(Y)	1450	108	10
CSW95113-280Y	1450	109	10
CSW95113-320(Y)	1480	125	10
CSW10593-400Y	1900	300	-44

Таб. 2: Массы и центры тяжести компрессоров CSH и CSW (без запорных клапанов)

4.2 Монтаж компрессора

Полугерметичные компактные винтовые компрессоры уже представляют из себя мотор-компрессорный агрегат. Поэтому требуется только правильно его установить, присоединить трубопроводы и подключить электропитание.

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

4.2.1 Организация пространства для замены

При установке компрессора в системе предусмотрите пространство необходимое для замены и технического обслуживания.

- CSW105: для замены масляного фильтра предусмотрите не менее 450 мм!

4.2.2 Морское применение

Что касается морского применения, может потребоваться определенный диагональный монтаж вдоль продольной оси судна, см. рис. 3, стр. 76.

Установите компрессор параллельно продольной оси судна и

- либо горизонтально по уровню воды
- или в наклон 10° в продольном направлении компрессора, мотором вниз
Требование: Во время работы уровень масла должен оставаться в пределах верхнего смотрового стекла. Показано жирной серой линией на следующем рисунке.

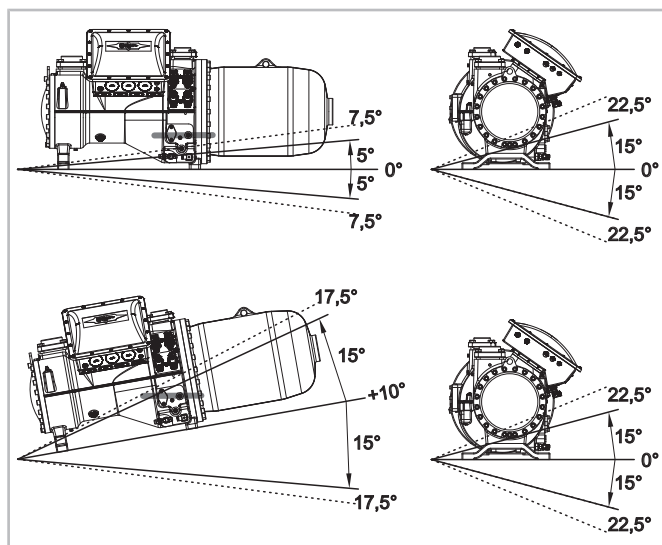


Рис. 3: Разрешенные углы наклона судна на примере CSH85

Монтаж	Наклон в продольном направлении		Наклон в поперечном направлении	
	стат.	динам.	стат.	динам.
горизонтальный	$\pm 5^\circ$	$\pm 7,5^\circ$	$\pm 15^\circ$	$\pm 22,5^\circ$
наклонный + 10°	$\pm 15^\circ$	$\pm 17,5^\circ$	$\pm 15^\circ$	$\pm 22,5^\circ$

Таб. 3: Максимальные углы наклона судна

4.2.3 Виброопоры

Компрессор может быть жестко закреплен на раму. Однако рекомендуется применение специально приспособленных для этих компрессоров виброопор для снижения исходящих от компрессора шумов.

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

Монтаж виброопор

Затяжку винтов производить только до начала видимой деформации круглых верхних резиновых шайб.

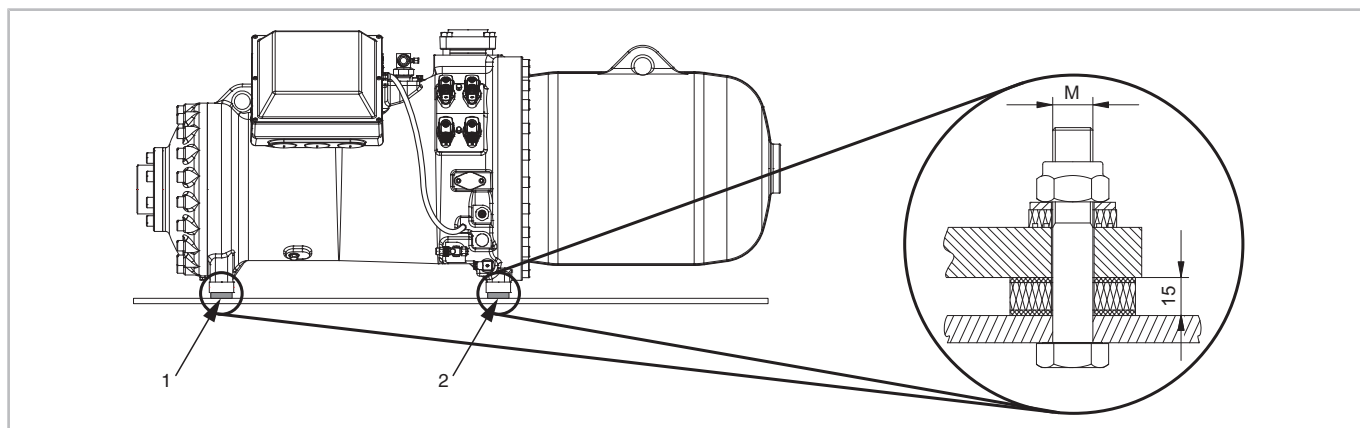


Рис. 4: Виброопоры

виброопоры			
1	CS.9553 .. CS.9573, CSH96 : голубые	2	CS.9553 .. CS.9573, CSH96 : желтые
	CSW10593 : желтые		CSW10593 : желтые

компрессор	M
CSK61, CS.65	M10
CS.75, CSH76	M16
CS.85, CSH86	M16
CS.95, CSH96	M20
CS.105	M20

4.3 Присоединение трубопроводов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением!
Возможны серьёзные повреждения.
Сбросьте давление в компрессоре!
Наденьте защитные очки!



ВНИМАНИЕ

При проникновении воздуха возможно протекание химических реакций!
Выполняйте работы быстро. Запорные клапаны должны оставаться закрытыми до начала вакуумирования.

4.3.1 Присоединение трубопроводов

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

4.3.2 Запорные клапаны



ОСТОРОЖНО

В зависимости от эксплуатации запорные клапаны могут становиться очень холодным или очень горячими.
Опасность получения ожогов и обморожений!
Используйте соответствующее защитное снаряжение!



ВНИМАНИЕ

Не перегревайте запорные клапаны!
Во время и после завершения пайки охлаждайте корпус клапанов и адаптеры.
Максимальная температура пайки 700° C!
Демонтируйте трубные соединения и втулки при сварке!

При повороте запорных клапанов или установке новых:



ВНИМАНИЕ

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

При дооснащении запорным клапаном ECO:



Информация

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

4.3.3 Трубопроводы

Используйте только трубопроводы и компоненты, которые

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

В зависимости от варианта исполнения компрессоры поставляются с заглушками на трубопроводных присоединениях или с запорными клапанами. Перед проведением испытаний на прочность давлением и на плотность, а также перед вводом в эксплуатацию их следует удалить.



Информация

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



ВНИМАНИЕ

В системах с трубами значительной длины, а также с трубопроводами, паянными без защитного газа, устанавливаются фильтры тонкой очистки на всасывании (размер ячеек <25 µm).



ВНИМАНИЕ

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



Информация

Рекомендации по установке фильтра тонкой очистки на стороне всасывания см. в руководстве по применению SH-170.

Трубопроводы должны монтироваться таким образом, чтобы исключить возможность залива компрессора маслом или жидким хладагентом во время стоянки. Соблюдайте рекомендации руководства SH-170.

Опциональные линии экономайзера (ECO) (не для CSH95), см. рис. 5, стр. 78 и/или впрыска жидкости (LI), см. рис. 6, стр. 78 должны быть направлены вертикально вверх от места присоединения. Это предотвращает миграцию масла и повреждение компонентов вследствие гидравлических ударов (см. руководство SH-170).

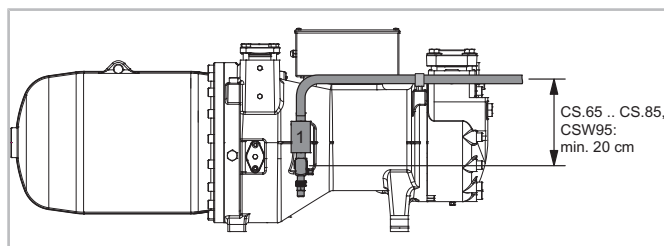


Рис. 5 Схема прокладки трубопровода линии экономайзера на компрессоре

1 глушитель пульсации

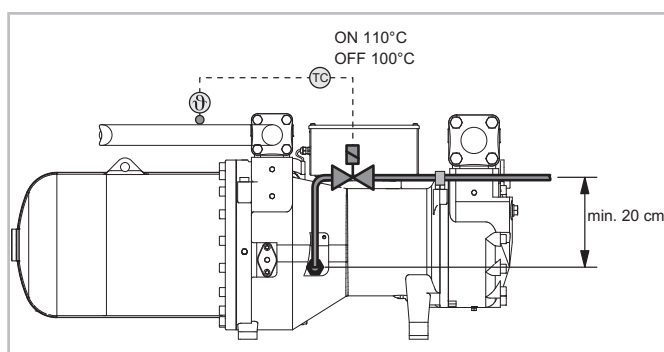


Рис. 6 Схема прокладки трубопровода линии впрыска жидкого хладагента (LI) с клапаном впрыска хладагента



Информация

Подключения для экономайзера (ECO) и / или впрыска жидкости (LI) не представлены во всех моделях компрессоров, см. чертежи с указанием размеров.

Подключения для ECO и LI на компрессоре CSK61 не одобрены для использования. В скором времени эти подключения будут убраны.



Информация

Рекомендации по подключению внешних маслоохладителей смотрите в руководстве SH-170.



Информация

Дополнительные примеры прокладки трубопроводов смотрите в руководстве SH-170.

Дополнительные присоединения для вакуумирования

Для обеспечения наибольшей мощности вакуумирования, рекомендуется установка больших перекрываемых дополнительных присоединений на стороне всасывания и нагнетания. Секции, которые закрыты с помощью обратных клапанов, должны иметь отдельные доступные присоединения.

Для всех дополнительных присоединений обращайтесь внимание на следующее:



ВНИМАНИЕ

Существует опасность утечки хладагента!

Проверьте резьбу.

Аккуратно завинтите адаптер в соответствии с требуемым моментом затяжки.

Перед вводом в эксплуатацию проведите испытание на плотность!

4.4 Присоединение для масла

Присоединение для манометра на сервисном масляном клапане

Присоединение для манометра на сервисном масляном клапане выполнено с навинчивающимся колпачком (7/16 UNF, момент затяжки максимум 10 Nm). В случае какой-либо модификации, действуйте очень осторожно.



ВНИМАНИЕ

Существует опасность утечки хладагента!

Проверьте резьбу.

Аккуратно завинтите адаптер в соответствии с требуемым моментом затяжки.

Перед вводом в эксплуатацию проведите испытание на плотность!

4.5 Регулирование производительности (CR) и разгрузка при пуске (SU)

В стандартном исполнении CS.-модели компрессоров снабжены системой «Dual Capacity Control» (золотник производительности). Она позволяет осуществлять как плавное, так и 4-х ступенчатое регулирование производительности без модификации компрессора. Выбор альтернативного режима регулирования производительности осуществляется за счет настройки логики управления электромагнитных клапанов.

Производительность компрессоров CSW105 автоматически регулируется с помощью модуля компрессора CM-SW-01.



Информация

Подробную информацию, касающуюся регулирования производительности и разгрузки при пуске, а также методов управления ими, смотрите в руководстве SH-170.

4.5.1 Электромагнитные клапаны и последовательность управления

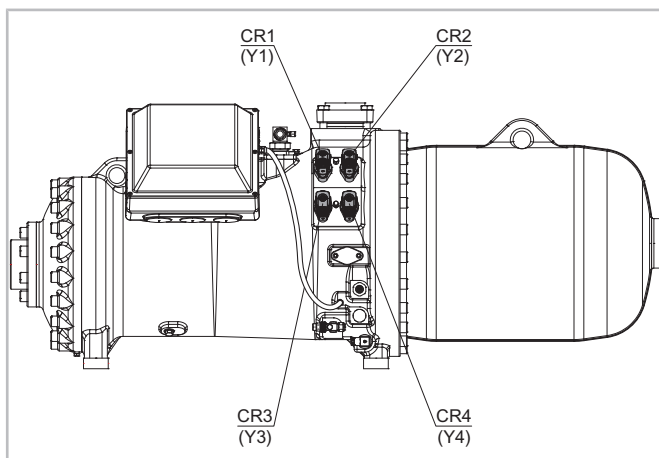


Рис. 7: Расположение электромагнитных клапанов

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

Таб. 4: Плавное регулирование производительности (CR) в диапазоне от 100% .. 25%

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

Таб. 5: Плавное регулирование производительности (CR) в диапазоне от 100% .. 50%

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

Таб. 6: 4-х ступенчатое регулирование производительности (CR)

CAP	Холодопроизводительность
CAP ↑	Холодопроизводительность возрастает
CAP ↓	Холодопроизводительность уменьшается
CAP ⇔	Холодопроизводительность не изменяется
○	Электромагнитный клапан отключен
●	Электромагнитный клапан подключен
⊙	Электромагнитный клапан работает в пульсирующем режиме
◐	Электромагнитный клапан работает в прерывистом режиме (10 секунд вкл./ 10 секунд выкл.)

Таб. 7: Условные обозначения

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

Информация
 При частичной производительности области применения ограничены! Смотрите руководство SH-170 или BITZER SOFTWARE.

4.6 Присоединения и чертежи с указанием размеров CSH6553 .. CSH95113, CSK6151 .. CSK6161

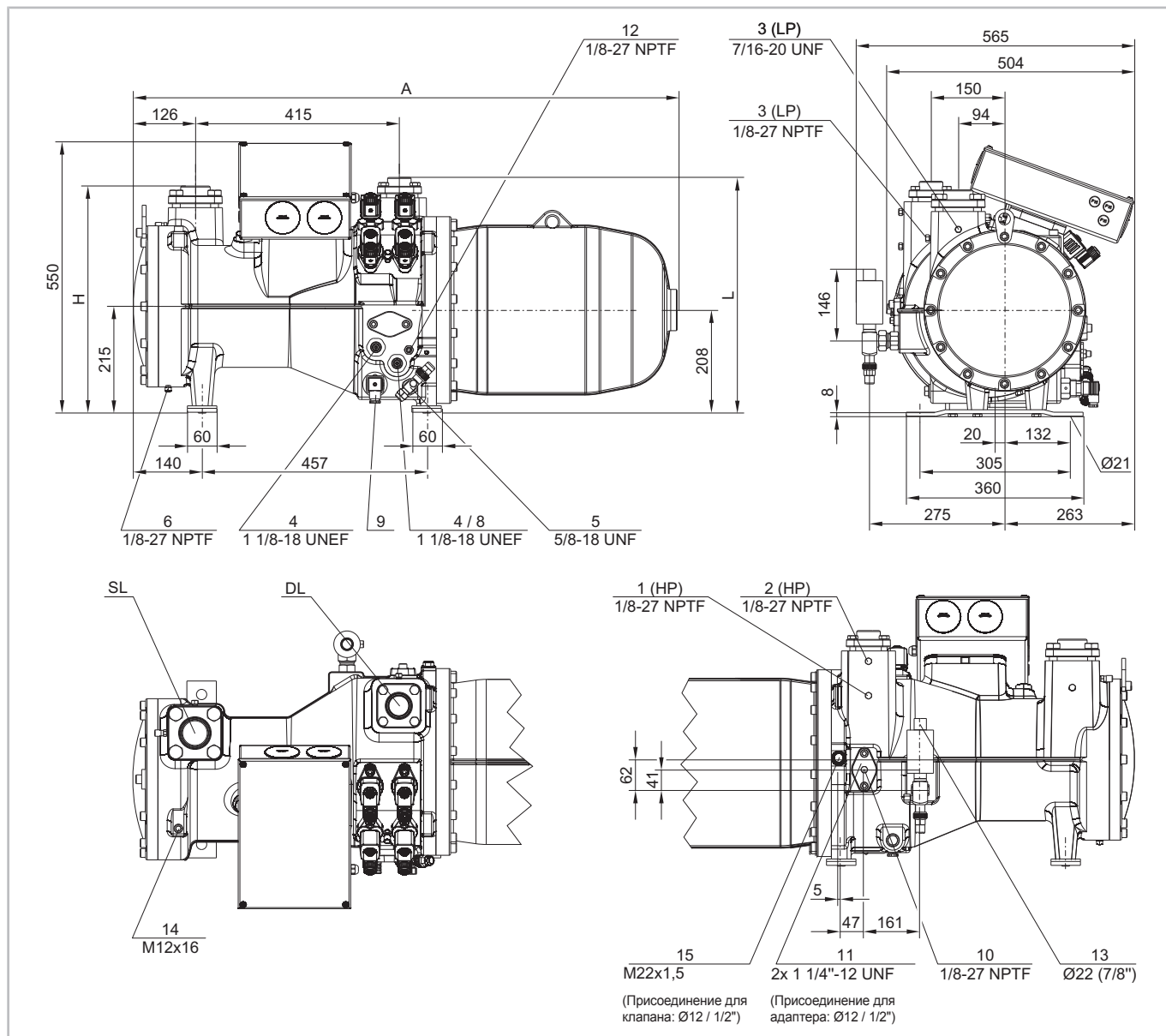


Рис. 8: Чертежи с указанием размеров для компрессоров CSH6553-35Y .. CSH6593-60Y, CSK6151 .. CSK6161

	A	H	L
	mm	mm	mm
CSH6553, CSH6563, CSK6151, CSK6161	1107	460	478
CSH6583, CSH6593	1207	469	481

Изображение с опциональным ECO-клапаном (позиция 13).

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 89.

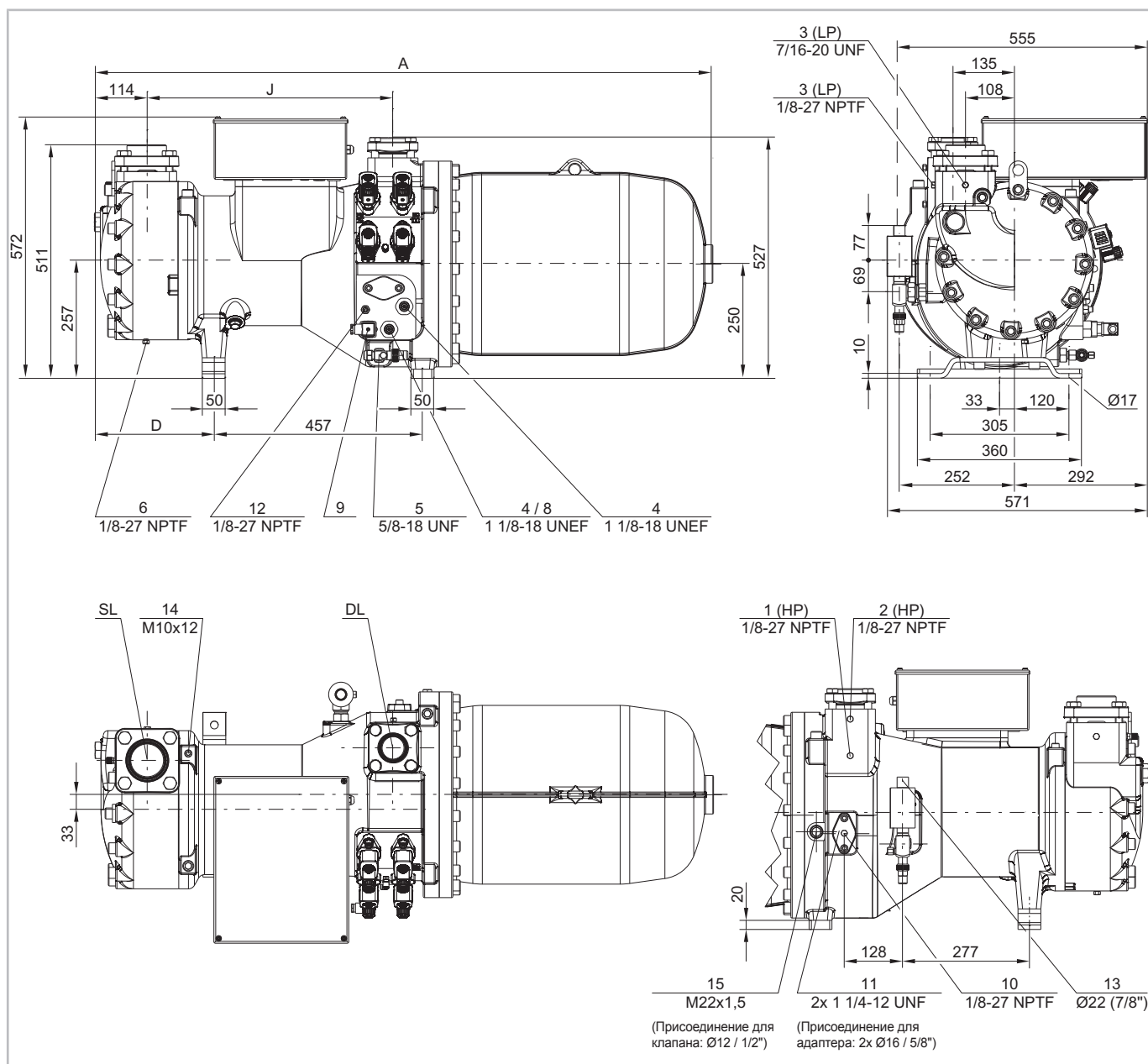


Рис. 9: Чертежи с указанием размеров для компрессоров CSH7553-50Y .. CSH7593-110(Y)

	A	D	J
	mm	mm	mm
CSH7553, CSH7563, CSH7573, CSH7583-80Y, CSH7593-90Y	1354	262	540
CSH7583-100(Y), CSH-7593-110(Y)	1385	293	570

Изображение с опциональным ECO-клапаном (позиция 13).

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 89.

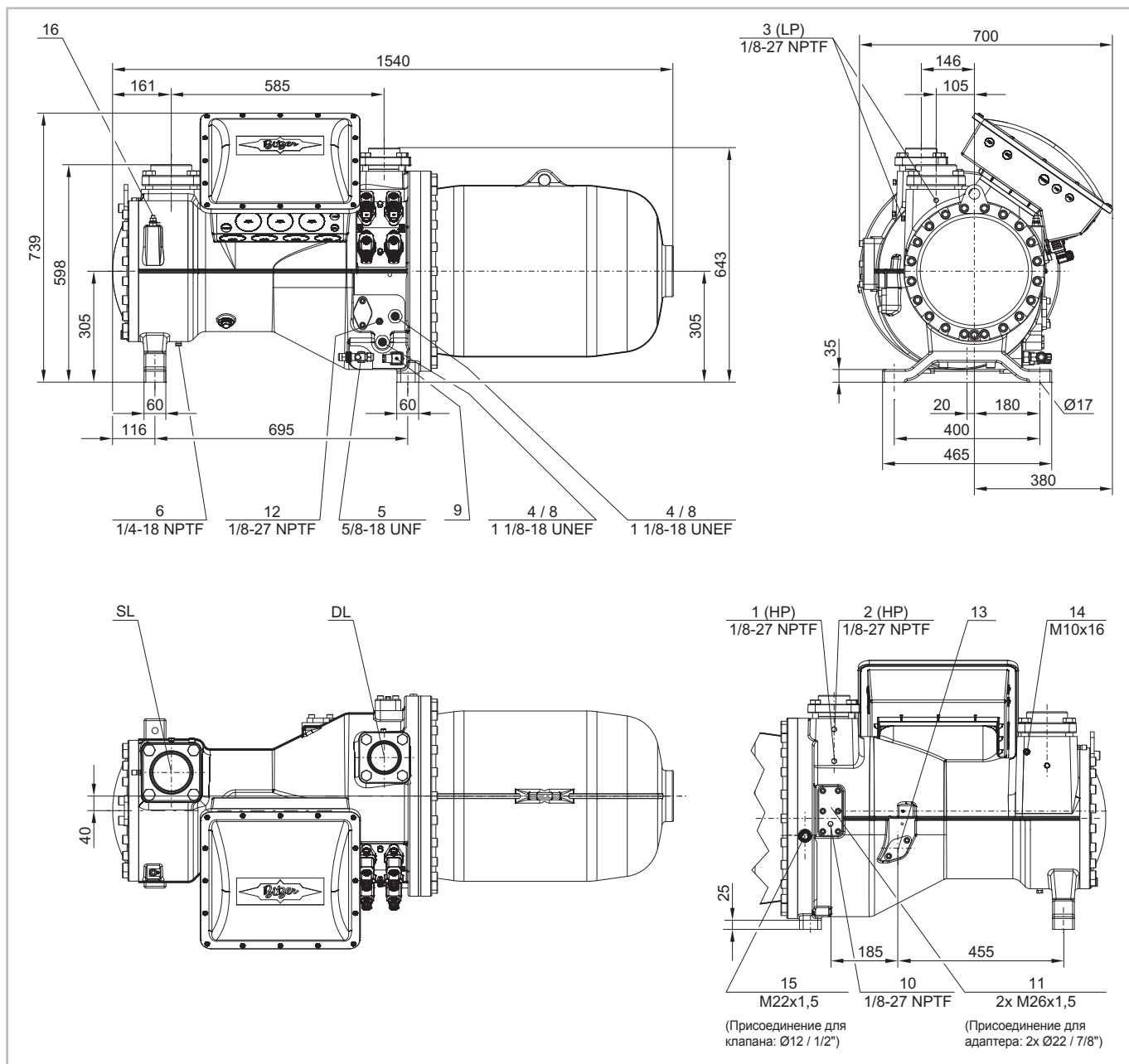


Рис. 10: Чертежи с указанием размеров для компрессоров CSH8553-80Y .. CSH8593-180(Y)

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 89.

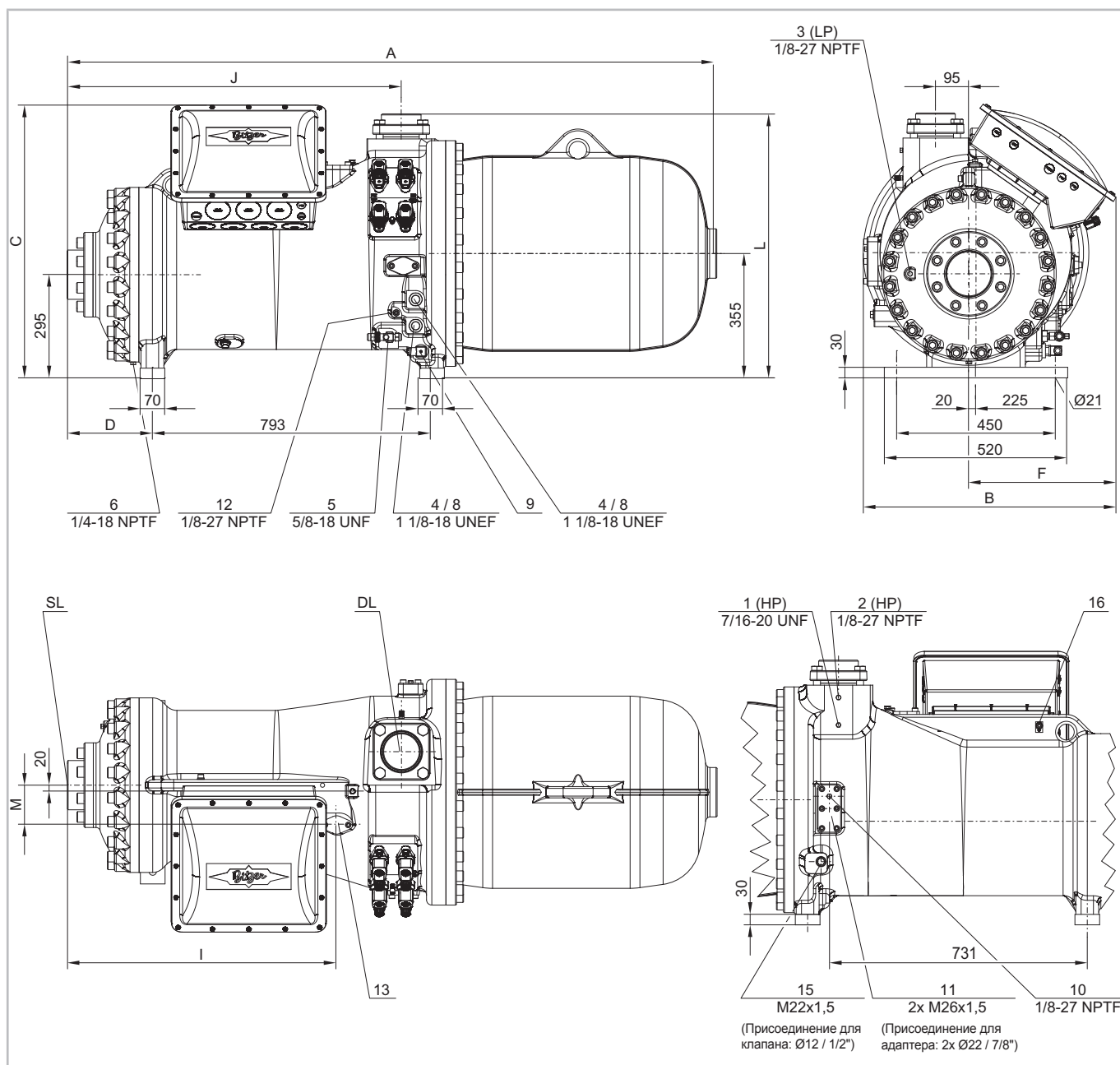


Рис. 11: Чертежи с указанием размеров для компрессоров CSH9553-180(Y) .. CSH95113-320Y

	A	B	C	D	F	I	J	L	M
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSH9553 .. CSH9573	1824	717	776	224	417	746	930	744	106
CSH9583-210Y, CHS9593-240Y	1842	717	776	242	417	764	948	751	113
CSH9583-280(Y), CSH9593-300(Y)	1869	717	776	269	417	791	975	751	113
CSH95103-280Y	1955	731	796	269	431	791	975	758	113
CSH95103-320(Y), CSH95113-320Y	1975	731	796	289	431	810	995	758	113

CSW6583 .. CSW10593, CSH7673 .. CSH96113

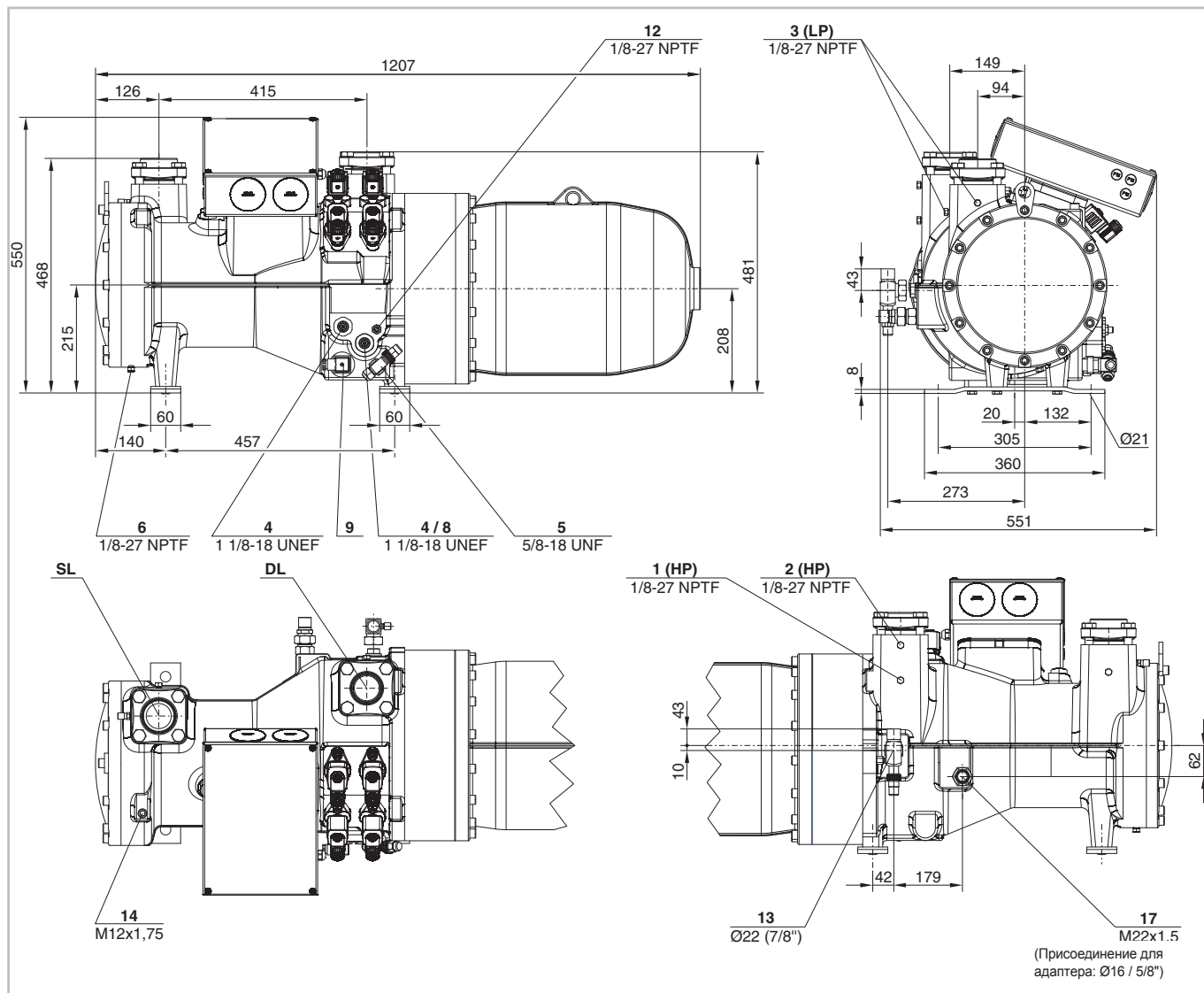


Рис. 12: Чертежи с указанием размеров для компрессоров CSW6583-40Y .. CSW6593-60(Y)

Изображение с опциональным ECO-клапаном (позиция 13).

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 89.

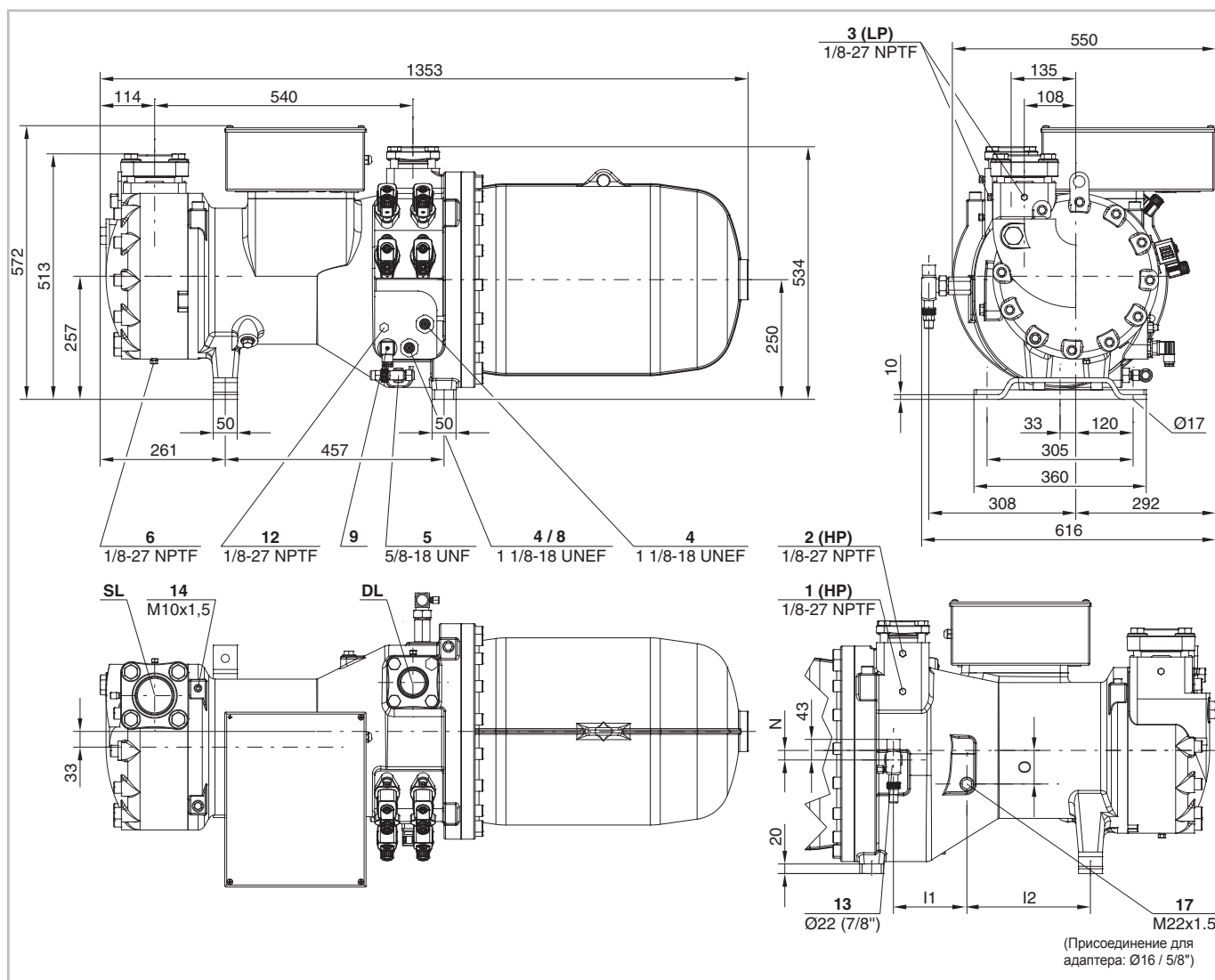


Рис. 13: Чертежи с указанием размеров для компрессоров CSW7573-60Y .. CSW7593-90(Y), CSH7673-70Y .. CSH7693-90Y

	I1	I2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW7573, CSH7673	153	258	20	70
CSW7583, CSW7593, CSH7683, CSH7693	157	261	23	70

Изображение с опциональным ECO-клапаном (позиция 13).

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 89.

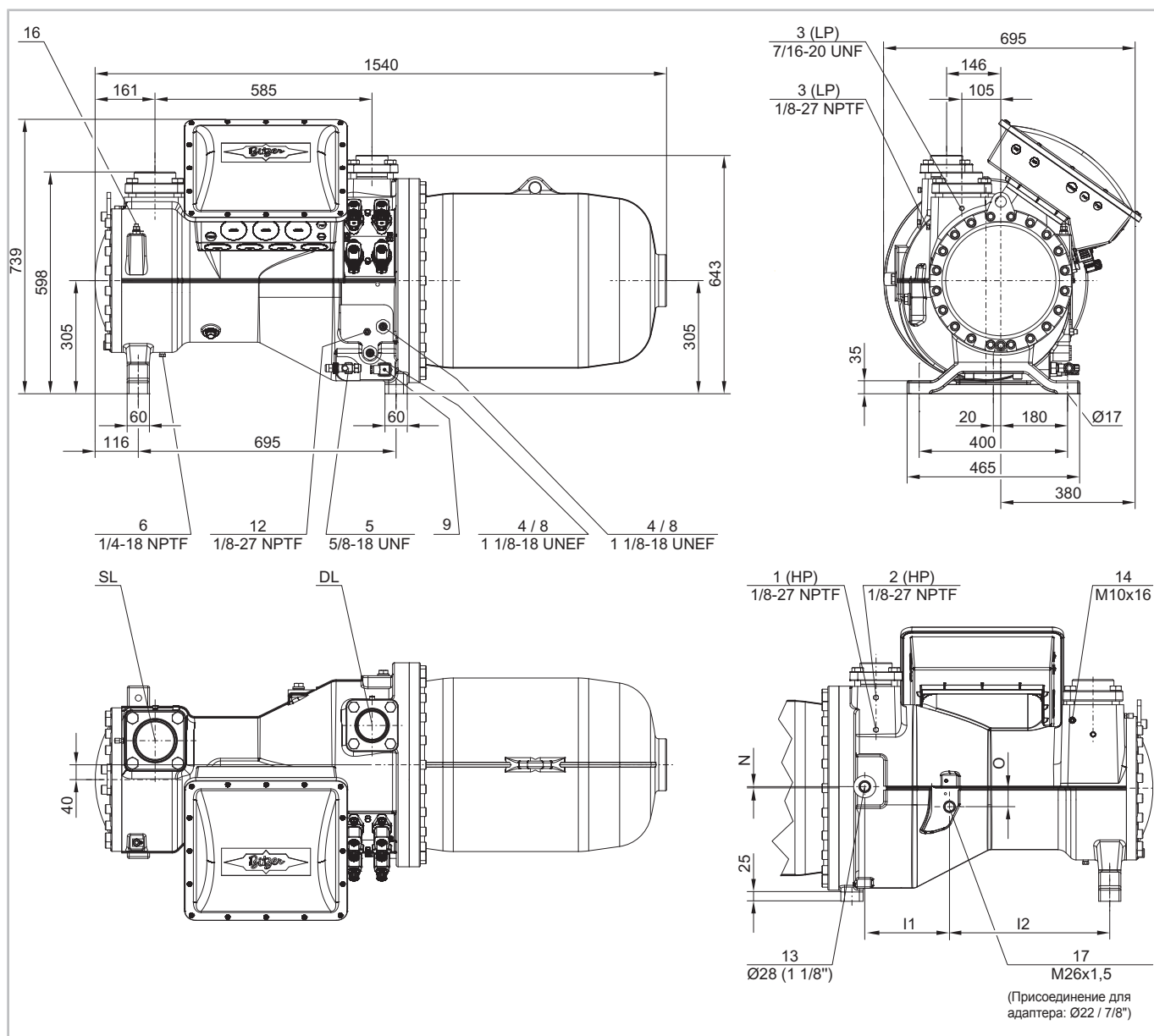


Рис. 14: Чертежи с указанием размеров для компрессоров CSW8573-90Y .. CSW8593-140(Y), CSH8673-110Y .. CSH8693-140Y

	I1	I2	N	O
	mm	mm	mm	mm
CSW8573, CSH8673	221	434	0	56
CSW8583, CSW8593, CSH8683, CSH8693	228	432	4	50

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 89.

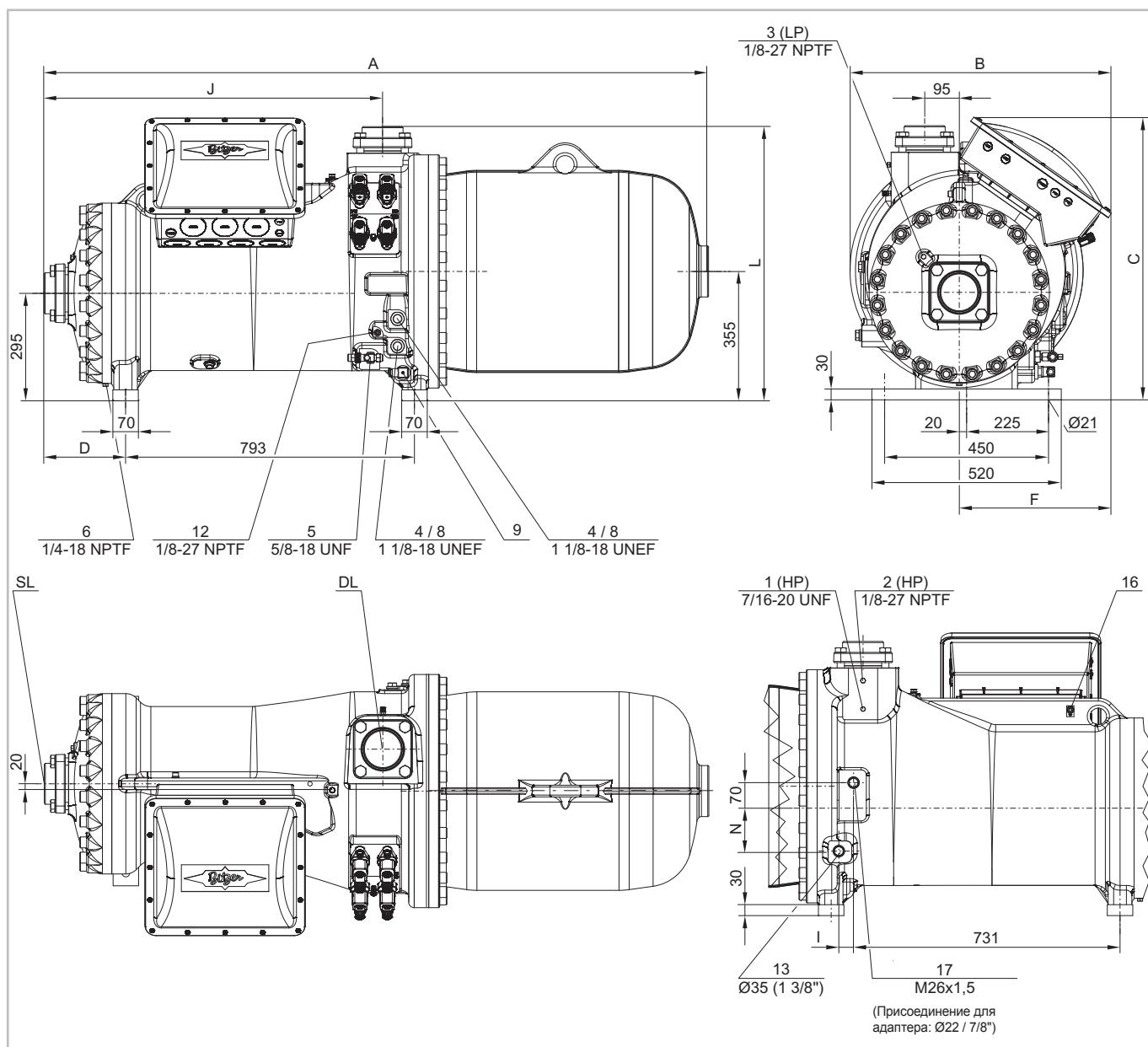


Рис. 15: Чертежи с указанием размеров для компрессоров CSW9563-140Y .. CSW95113-320(Y), CSH9663-160Y .. CSH96113-320Y

	A	B	C	D	F	I	J	L	N
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CSW9563, CSW9573, CSH9663, CSH9673	1824	717	776	224	417	41	930	751	118
CSW9583, CSW9593, CSH9683, CSH9693	1842	717	776	242	417	34	948	751	122
CSW95103-240Y	1927	731	796	242	431	26	948	751	120
CSW95103-280(Y), CSW95113-280Y, CSH96103-280Y	1955	731	796	269	431	26	975	751	120
CSW95113-320(Y), CSH96113-320Y	1974	731	796	289	431	26	994	751	120

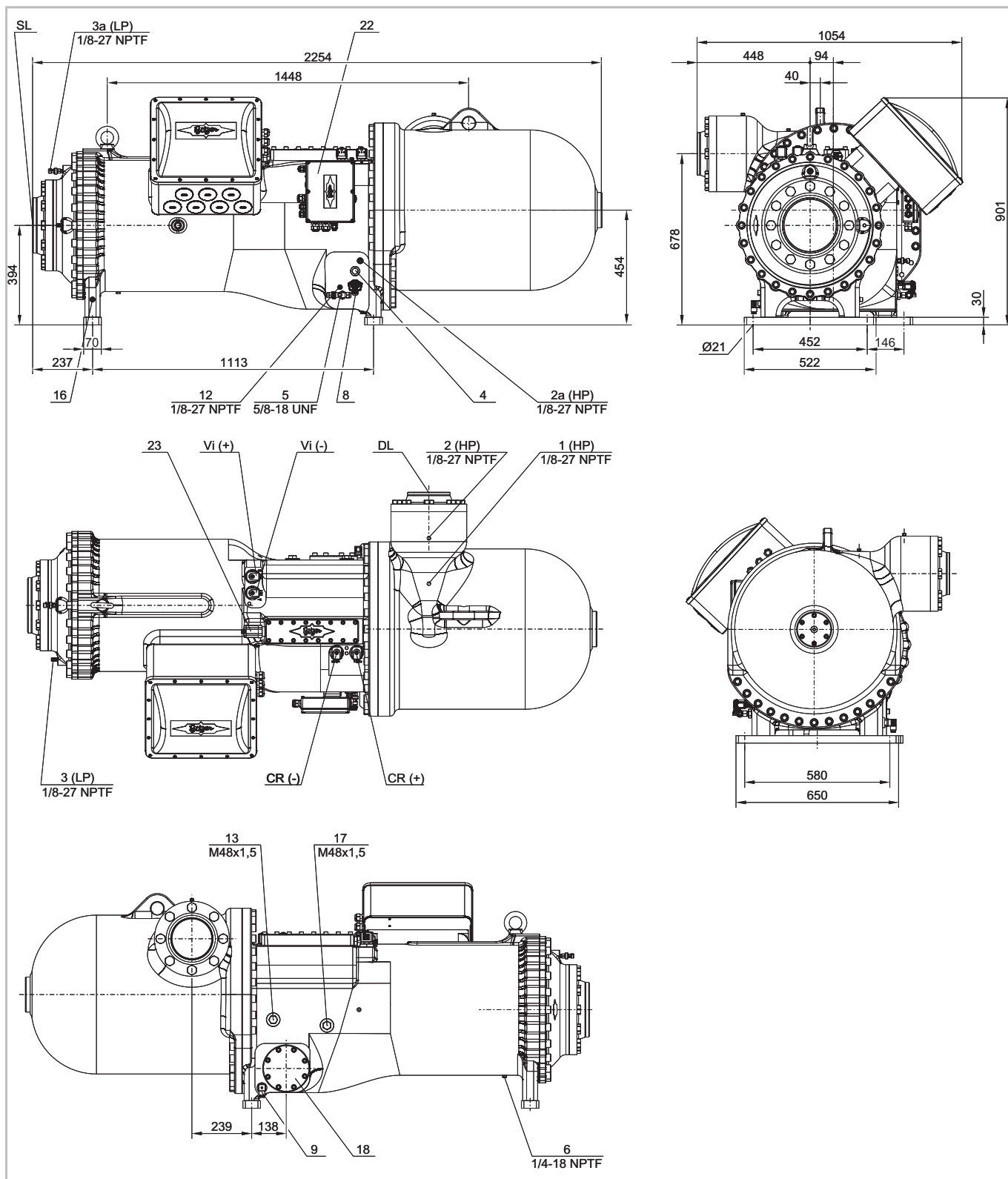


Рис. 16: Чертежи с указанием размеров для компрессоров CSW10593-400Y

Условные обозначения для присоединений смотрите в таблице 8, стр. 89.

Расположение присоединений	
1	Присоединение высокого давления (HP)
2	Дополнительное присоединение высокого давления (HP)
2a	Присоединение для датчика высокого давления (HP) CS.105: подключен к модулю компрессора
3	Присоединение низкого давления (LP)
3a	Присоединение для датчика низкого давления (LP) CS.105: подключен к модулю компрессора
4	Смотровое стекло уровня масла
5	Сервисный масляный клапан (стандарт)/ присоединение для выравнивания уровня масла при параллельном соединении компрессоров
6	Пробка штуцер для слива масла (сторона мотора)
7	Присоединение для электромеханического датчика уровня масла в случае замены CSH.1 на CSH.3
8	Присоединение для опто-электронного датчика (OLC-D1-S). CS.105: подключен к модулю компрессора
9	Нагреватель масла с погружной гильзой (стандарт) CS.105: подключен к модулю компрессора
10	Присоединение для датчика давления масла
11a	Присоединение для внешнего маслоохладителя (адаптер является опцией)
11b	Выход на маслоохладитель
12	Датчик температуры масла. CS.105: подключен к модулю компрессора
13	Датчик температуры масла. CS.105: подключен к модулю компрессора
14	Присоединение для экономайзера (ECO, запорный клапан является опцией)
15	Присоединение для впрыска жидкого хладагента (LI) (CSH: запорный клапан является опцией)
16	Присоединение для впрыска жидкого хладагента (LI) (CSH: запорный клапан является опцией)
17	Винт для заземления корпуса
18	Присоединение для возврата масла и газа (для систем с затопленным испарителем, адаптер является опцией)
21	Масляный фильтр (сервисное присоединение)
22	Клапан впрыска масла (внутренний)
23	Модуль компрессора

Расположение присоединений
SL
DL

Таб. 8: Расположение присоединений

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

Условные обозначения относятся ко всем CS. компрессорам BITZER и содержат информацию о расположении присоединений, которые могут не использоваться во всех моделях компрессоров.

5 Электрическое подключение

Компрессор и электрическое оборудование соответствуют предписаниям EC Low Voltage Directive 2014/35/EU.

Подключение к сети, подключение заземляющих проводов и перемычек (при необходимости) следует выполнять в соответствии с эл. схемой в клеммной коробке. Соблюдайте предписания по технике безопасности EN 60204-1 и IEC 60364, а также национальные правила техники безопасности.



ВНИМАНИЕ

Опасность короткого замыкания, вызванного конденсацией влаги в клеммной коробке!
Используйте только кабельные вводы, соответствующие стандартам.
При монтаже обратите внимание на хорошее уплотнение.

Дополнительно, заземлите корпус компрессора



ОПАСНОСТЬ

Возможен электростатический разряд с высоким напряжением!
Опасность электрического удара!
Дополнительно заземляйте корпус компрессора!

Позицию присоединения 16, см. на чертежах с указанием размеров.

5.1 Основные подключения

При определении параметров контакторов, кабелей и предохранителей:

- Необходимо исходить из величины максимального рабочего тока или максимальной потребляемой мощности мотора.
- Выбирать контакторы категории применения AC3.
- Определять параметры тепловых реле перегрузки по току на основе величины максимального рабочего тока.

5.2 Версии мотора



ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя компрессора! Эксплуатация компрессора только с предусмотренным направлением вращения!

Компрессоры серий CS.65, CS.75, CS.85, CSH76 и CSH86 стандартно оснащаются моторами с разделенными обмотками (Part Winding «PW») с подключением по схеме Δ/Δ . По специальному заказу могут поставляться также моторы «звезда-треугольник» (Y/ Δ). Подробную информацию смотрите в руководстве SH-170.

Модели CS.95, CSH96 и CSW105 - всегда оснащаются моторами «звезда-треугольник» (Y/ Δ).

Моторы с разделенными обмотками (PW):

Методы пуска:

- Пуск мотора с разделенными обмотками для снижения пускового тока
- Прямой пуск

Временная задержка подключения второй разделенной обмотки составляет: максимум 0.5 сек.!

Правильно подключайте соединения! Неправильное подключение разделенных обмоток ведёт к изменению направления или ослаблению вращающихся полей за счет изменения межфазовых углов. Это приводит к блокировке мотора!

Осуществляйте подключение клемм в соответствии с эл. схемой на крышке клеммной коробки.

Строго соблюдайте порядок подключения разделенных обмоток!

- Первая разделенная обмотка (контактор K1): соединения 1 / 2 / 3
- Вторая разделенная обмотка (контактор K2): соединения 7 / 8 / 9
- Распределение тока по разделенным обмотками 50%/50%.
- Определение параметров контакторов производится исходя из:
 - 1-й контактор (PW 1): 60% от максимального рабочего тока.
 - 2-й контактор (PW 2): 60% от максимального рабочего тока.

Мотор «звезда-треугольник»

Временная задержка от включения компрессора до переключения со «звезды» на «треугольник» не должна превышать 2 сек.

Правильно подключайте соединения!

Неправильное подключение обмоток может привести к короткому замыканию!



Информация

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

5.3 Испытание высоким напряжением (испытание электрической прочности изоляции)

Компрессор уже был испытан высоким напряжением на заводе, в соответствии с EN 12693 или при UL-исполнении согласно UL984 или UL60335-2-34.



ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения изоляции и выхода из строя мотора! Не повторяйте испытание высоким напряжением таким же образом!

Повторный тест с высоким потенциалом может проводиться только с макс. 1000 V AC.

5.4 Защитные устройства



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!
Перед выполнением каких-либо работ в клеммной коробке компрессора: выключите главный выключатель и зафиксируйте его от повторного включения!
Закройте клеммную коробку компрессора перед повторным включением!



ВНИМАНИЕ

Возможен выход из строя мотора и защитного устройства компрессора из-за неверного подключения и/или ошибок в управлении!
Не допускается подача управляющего или питающего напряжения на клеммы M1-M2 или T1-T2 на компрессоре, на B1-B2 на защитном устройстве, а также на оба оранжевых провода защитного устройства!

5.4.1 SE-E1

Это защитное устройство стандартно устанавливается в клеммной коробке всех HS.53 .. HS.85 компрессоров и CSH, CSW компрессоров. В состоянии поставки кабельные соединения для контроля температуры мотора, масла, направления вращения и пропажи фазы уже подключены к клеммной плате. Остальные подключения следует производить в соответствии с принципиальной электрической схемой в клеммной коробке, руководством SH-170 и технической информацией ST-120.

Функции контроля:

- Контроль температуры.
- Контроль направления вращения.
- Контроль пропадания фазы.

5.4.2 CM-SW-01

Стандарт для всех компрессоров CSW105

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



ВНИМАНИЕ

Модуль компрессора может быть поврежден или выведен из строя!
Никогда не подавайте напряжение на клеммы от CN7 до CN12 - даже в целях тестирования! Напряжение, подаваемое на клеммы CN13, не должно превышать 10 V!
Напряжение, подаваемое на клемму 3 клеммника CN14, не должно превышать 24 V!
Не подавайте напряжение на другие клеммы!

Следующие компоненты полностью установлены и подключены на заводе:

- Индикатор положения золотника.
- Контроль масла (OLC-D1).
- Электромагнитные клапаны для регулирования производительности и V_i .
- Датчик температуры газа на нагнетании.
- Датчик низкого и высокого давления.

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

Следующие компоненты не установлены и не подключены на заводе и должны быть подключены на месте:

- Контроль температуры мотора (датчик PTC в обмотках мотора).
- Мониторинг фаз (в случае пропажи фазы или недопустимо высокой асимметрии фаз).

Модуль компрессора самостоятельно подает напряжение на периферийные устройства (электромагнитные клапаны, датчик уровня масла и индикатор положения ползунка) и на клеммные колодки от CN7 до CN12.

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

5.4.3 SE-i1

Данное защитное устройство с расширенными контрольными функциями может устанавливаться на всех HS.53 .. HS.85 и CSH и CSW компрессорах в качестве опции.

Функции контроля:

- Контроль температуры.
- Контроль РТС-измерительного контура на короткое замыкание или неисправность датчика и/или кабеля.
- Контроль направления вращения.
- Контроль выпадения фазы и асимметрии фаз.
- Контроль максимальной частоты включений.

Подробную информацию смотрите в технической информации СТ-110.

5.4.4 SE-E2

Опциональное защитное устройство для работы с преобразователем частоты и устройством плавного пуска (для времени разгона менее 1 сек).

- Габариты и включение в систему управления идентично защитному устройству SE-E1.
- Подходит для всех CS.- компрессоров.
- В основном, контрольные функции совпадают с функциями защитного устройства SE-E1. При этом, устройство SE-E2 контролирует выпадение фазы в течение всего времени работы компрессора.

Подробную информацию смотрите в технической документации ST-122.

5.4.5 Контроль масляного контура

- Для коротких контуров без впрыска жидкого хладагента (LI) для дополнительного охлаждения, а также для систем небольшого объёма и систем с малой заправкой хладагента применяется: косвенный контроль посредством датчика температуры масла (стандарт)

- В контурах с впрыском жидкого хладагента (LI) для дополнительного охлаждения и/или в разветвлённых системах большого объёма, а также в системах с параллельным соединением компрессоров осуществляется: прямой контроль посредством опико-электронного датчика уровня масла (опция), см. в главе Опико-электронный датчик уровня масла OLC-D1-S, стр. 92. Место присоединения датчика на корпусе компрессора см. в главе Присоединения и чертежи с указанием размеров, стр. 80, позиция 8.

Опико-электронный датчик уровня масла OLC-D1-S

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

Это устройство защиты состоит из двух частей: блока призм и опико-электронного блока:

- Блок призм – стеклянный конус устанавливается непосредственно в корпус компрессора.
- Опико-электронный блок обозначается как OLC-D1. Он не имеет прямого контакта с контуром хладагента. Он навинчивается на блок призм и интегрируется в систему управления установки. Внешний модуль управления не требуется.

Поставка в предустановленном состоянии

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

В случае дооснащения устройством OLC-D1-S нужно устанавливать, как блок призм, так и электронный блок. Подробное описание процесса монтажа см. в технической информации ST-130.



ВНИМАНИЕ

Недостаток масла приводит к значительному увеличению температуры.

Опасность повреждения компрессора!

5.4.6 Предохранительные устройства для ограничения давления (HP и LP)

- Необходимы для ограничения области применения компрессора, для исключения недопустимых рабочих условий.
- Ни в коем случае не подключать реле к сервисному штуцеру на запорном клапане!
- Установите давление замыкания и размыкания в соответствии с областью применения и выполните тестовые проверки, чтобы точно их подтвердить.

5.4.7 Подогреватель масла

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

Подогреватель масла должен быть включен в периоды простоя компрессора, при:

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

Подключение осуществляйте в соответствии с технической информацией КТ-150.

Изоляция маслоотделителя

При эксплуатации при низких температурах окружающей среды или при высоких температурах на стороне высокого давления во время останова (например, тепловые насосы) требуется дополнительная изоляция маслоотделителя.

6 Ввод в эксплуатацию

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



ОПАСНОСТЬ

Возможен взрыв!

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность разрыва!

Может произойти опасное снижение точки воспламенения хладагента при высоком давлении!

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

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



ВНИМАНИЕ

Опасность окисления масла!

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

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

6.1 Испытание давлением на прочность

Испытайте смонтированный холодильный контур согласно указанию, EN 378-2 (или другому действующему стандарту безопасности). Компрессор уже был испытан на прочность давлением на заводе-изготовителе. Поэтому достаточно провести испытание на плотность, смотрите главу Испытание на плотность, страница 27. Однако, если вся система испытывается давлением на прочность:



ОПАСНОСТЬ

Опасность разрыва из-за высокого давления!

Пробное давление не должно превышать максимально допустимых значений!

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

6.2 Испытание на плотность

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

Соблюдайте значения пробных давлений и указания по технике безопасности, смотрите главу Испытание давлением на прочность, стр. 93.

6.3 Вакуумирование

- Включите подогреватель масла.
- Откройте имеющиеся запорные и электромагнитные клапаны.
- Произведите вакуумирование всей установки, включая компрессор, подсоединив вакуум-насос к стороне высокого и низкого давления. При выключенном вакуумном насосе „устойчивый вакуум“ должен удерживаться на уровне менее 1.5 mbar.
- При необходимости повторите эту процедуру несколько раз.

ВНИМАНИЕ

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

6.4 Заправка хладагентом

Заправляйте только разрешенные хладагенты, смотрите главу Области применения, стр. 71.

ОПАСНОСТЬ

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



ВНИМАНИЕ

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

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

6.5 Проверки перед пуском

- Уровень масла (между серединой нижнего смотрового стекла и верхней областью верхнего смотрового стекла).
- При запуске компрессора температура масла должна составлять не менее 20°C и превышать температуру окружающей среды на 20 K – примерно на 15 K (минимум) в точке измерения, непосредственно под смотровым стеклом.
- Настройки и функционирование устройств защиты и безопасности.
- Настройки реле временных задержек.
- Значения давлений отключения реле высокого и низкого давления.
- Проверьте, открыты ли запорные клапаны.

При замене компрессора

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



ВНИМАНИЕ

При большом количестве масла в контуре при запуске компрессора существует опасность гидравлического удара!

Уровень масла поддерживайте в пределах отметок на смотровом стекле!

В случае если производится замена поршневого компрессора:

- Полностью удалите масло из системы. Новое масло не только имеет более высокую вязкость. Это полиэфирное масло с другими химическими и физическими свойствами.



ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения компрессора! Новое масло является высокоэффективным очистителем холодильного контура.

На стороне всасывания установите фильтр очиститель, пригодный для работы с любым направлением потока! Размер ячеек: 25 µm.

- Используйте фильтр с перфорированными металл. обечайками, огибающими внутренний и наружный диаметр фильтрующего элемента - пригодный для работы с любым направлением потока.
- После нескольких часов работы: замените масло и фильтр очиститель.
- Повторите процедуру, если это необходимо, смотрите главу Замена масла, страница 98.

6.6 Запуск компрессора

6.6.1 Проверка направления вращения



ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя компрессора! Эксплуатация компрессора только с предусмотренным направлением вращения!

Несмотря на контроль вращающегося поля посредством защитного устройства SE-E1 или опционального защитного устройства SE-i1, рекомендуется провести следующее испытание:

Проверка правильности направления вращения при наличии смонтированного запорного клапана на всасывании:

- Присоедините манометр к запорному клапану на всасывании. Закройте шпindelь клапана и снова откройте, осуществив один оборот.
- Запустите компрессор на короткое время (прим. 0,5 .. 1 сек.).
- Правильное направление вращения: Давление всасывания должно немедленно упасть.

- Неправильное направление вращения: Давление всасывания растёт или срабатывает защитное устройство.
- Неправильное направление вращения: Поменяйте местами подключение проводов питания на двух соседних клеммах.

Проверка правильности направления вращения без запорного клапана на всасывании:

- Закройте электромагнитные клапаны (испаритель и экономайзер).
- Запустите компрессор на короткое время (прим., 0.5 .. 1 сек.).
- Правильное направление вращения: Давление всасывания немного понизится.
- Неправильное направление вращения: Давление всасывания не изменяется, чуть повышается или срабатывает защитное устройство.
- Неправильное направление вращения: Поменяйте местами подключение проводов питания на двух соседних клеммах.

После проверки правильности направления вращения:

- Запустите компрессор, медленно открывая запорный клапан на всасывании.

6.6.2 Смазка/контроль масла

- Сразу после запуска проверьте работу системы смазки компрессора.

Уровень масла должен быть виден в зоне обоих смотровых стёкол.

- В первые часы работы компрессора проверьте уровень масла снова!

Во время запуска может образовываться масляная пена, которая должна уменьшиться при выходе на стабильный режим работы. Если она не уменьшается, то это может указывать на избыточное содержание жидкого хладагента во всасываемом газе.



ВНИМАНИЕ

Опасность влажного хода!

Температура нагнетания должна быть значительно выше температуры конденсации: как минимум на 20 К. При использовании хладагентов R407A, R407F и R22 - как минимум на 30 К.



ВНИМАНИЕ

Опасность гидравлического удара!

Прежде чем осуществлять дозаправку большого количества масла: проверьте систему возврата масла!

6.6.3 Настройка реле высокого и низкого давления (HP + LP)

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

6.6.4 Настройка давления конденсации

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

Границы области применения смотрите в BITZER SOFTWARE, руководстве SH-170 или проспекте SP-171 (CSH)/SP-172 (CSW).

6.6.5 Вибрации и частоты

Тщательно проверьте весь агрегат на отсутствие повышенного уровня вибрации, особенно трубопроводы и капиллярные трубки. При наличии сильных вибраций примите соответствующие меры: например, установите скобы для крепления труб или гасители вибраций.

ВНИМАНИЕ
Возможны разрушения труб и утечки на компрессоре, а также на других компонентах установки!
Не допускайте сильных вибраций!

6.6.6 Проверка рабочих параметров

- Температура испарения
- Температура газа на всасывании
- Температура конденсации
- Температура газа на нагнетании
 - минимум на 20 К выше температуры конденсации
 - минимум на 30 К выше температуры конденсации при использовании хладагентов R407C, R407F и R22
 - максимум 120°C снаружи на линии нагнетания
- Температура масла непосредственно под смотровым стеклом

- Частота включений
- Значения тока
- Напряжение
- Составьте протокол данных.

Границы области применения смотрите в BITZER SOFTWARE, руководстве SH-170 или проспекте SP-171 (CSH)/SP-172 (CSW).

6.6.7 Требования к логике управления

ВНИМАНИЕ
Опасность выхода из строя мотора!
Необходимо обеспечить выполнение следующих условий с помощью логики управления!

- Минимальное время работы, желательно: 5 минут!
- Выключение компрессора: при использовании мотора «звезда–треугольник» отключайте на 25% –CR ступени!
- Минимальное время простоя:
 - 5 минут
Это время необходимо для того, чтобы регулирующий золотник достиг оптимального начального положения.
 - 1 минута
Только в том случае, если компрессор был отключен на ступени регулирования производительности CR = 25%.
 - Также соблюдайте минимальное время простоя во время технического обслуживания!
- Максимальная частота включений:
 - CS.65 и CS. 75: 6 пусков в час.
 - CS.85, CS. 95 и CSW105: 4 пуска в час.
- Время переключения контакторов мотора:
 - разделённые обмотки: 0.5 сек.
 - «звезда–треугольник»: от 1 до 2 секунд для CS.65, CS.75 и CS.85.
 - «звезда–треугольник»: от 1.5 до 2 секунд для CS.95 и CSW105.

6.6.8 Особые указания для надежной эксплуатации компрессора и агрегата

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

- Функционирование расширительного клапана - соблюдайте указания производителя!
 - Правильно располагайте и закрепляйте термобаллон на линии всасывания.
 - При использовании внутреннего теплообменника располагайте датчик как обычно за испарителем, но ни в коем случае не за теплообменником.
 - Достаточно высокий перегрев, при этом также учитывайте минимальную температуру газа на нагнетании.
 - Стабильный рабочий режим при всех рабочих состояниях и нагрузках (также при частичной нагрузке, в летнем и зимнем режимах).
 - Сплошная (без пузырьков) жидкость на входе расширенного клапана; при работе с экономайзером, уже на входе в переохладитель жидкости.
- При длительных периодах простоя избегайте миграции хладагента со стороны высокого давления на сторону низкого давления или в компрессор!
 - Подогреватель масла должен быть постоянно включен во время стоянки компрессора (это относится ко всем применениям).
При установке в районах с низкой температурой окружающей среды может потребоваться теплоизоляция маслоотделителя. При запуске компрессора температура масла, измеренная под смотровым стеклом, должна на 15 .. 20 K превышать температуру окружающей среды.
 - Автоматическое переключение последовательности в системах с несколькими контурами хладагента (примерно каждые 2 часа).
 - Установите дополнительный обратный клапан на линию нагнетания, если в течение долгих периодов простоя не достигается выравнивание температуры и давления.

– При необходимости примените регулируемую по времени и давлению систему откачки или установите отделитель жидкости на линии всасывания – особенно для систем с большой заправкой хладагентом и/или, если испаритель может стать теплее, чем линия всасывания или компрессор.

- Дополнительную информацию – в том числе в отношении прокладки труб смотрите в руководстве SH-170.

i

Информация

При использовании хладагентов, имеющих низкие показатели изоэнтропы (например, R134a), применение теплообменника между линией всасывания и жидкостной линией может положительно сказаться на режиме эксплуатации и энергоэффективности системы. Термобаллон TPВ размещайте так, как указано выше.

7 Эксплуатация

7.1 Регулярные проверки

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

- Рабочие параметры, смотрите главу Запуск компрессора, стр. 95.
- Смазка/контроль масла, смотрите главу Запуск компрессора, стр. 95.
- Защитные устройства и все компоненты, предназначенные для контроля работы компрессора (обратные клапаны, датчик температуры газа на нагнетании, реле перепада давления масла, реле давления и т.д.).
- Проверка надежности подключения электрических кабельных соединений и винтовых соединений.
- Моменты затяжки см. в SW-100.
- Проверка на плотность.
- Ведите протокол данны

7.2 Блокировка устройств защиты и контроля

Компрессоры оснащены электронными устройствами защиты и контроля, блокирующимися в случае перегрузки или недопустимых рабочих условий.

Определите и устраните причину перед выполнением сброса!

8 Обслуживание

Соблюдайте рекомендации документации производителя используемых компонентов!

8.1 Замена масла



ВНИМАНИЕ

Возможны повреждения компрессора в результате разложения полиэфирного масла. Влага химически связывается в этом масле, и удалить её вакуумированием невозможно. При работе с полиэфирными маслами необходимо соблюдать особую осторожность: Исключите возможность проникновения воздуха в установку и в ёмкость с маслом. Используйте только оригинальные закрытые ёмкости с маслом!

Масла, перечисленные в Главе 2 (Области применения, страница 54) характеризуются особенно высокой степенью стабильности. Поэтому, если система собрана надлежащим образом, а точнее, если установлены фильтры тонкой очистки на стороне всасывания, то замена масла, как правило, не требуется. Если имело место повреждение компрессора или мотора, то необходимо произвести проверку на кислотность. При необходимости следует предпринять меры по очистке: Установите на линии всасывания антикислотный фильтр (двунаправленный) и замените масло. Удалите воздух в наивысшей точке на стороне нагнетания в утилизационный резервуар. При необходимости после нескольких часов эксплуатации снова замените фильтр и масло.

Замена масла



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



- Слейте масло из корпуса компрессора и корпуса мотора. Расположение присоединений для слива масла на компрессоре смотрите в главе Присоединения и чертежи с указанием размеров, стр. 80, позиции 5 и 6.
- Залейте новое масло.
- Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом.

8.2 Замена масляного фильтра (CSW105)

→ Подготовьте новый масляный фильтр.

- Поместите плоскую подкладку под масляный клапан для технического обслуживания (5) и фланец масляного фильтра (18).
- Слейте масло и утилизируйте его должным образом.
- Откройте фланец масляного фильтра и снимите его, потянув его вперед.
Встроенный масляный фильтр, установленный на тыльной стороне фланца.
- Отвинтите масляный фильтр от фланца.
- Установите новый масляный фильтр на фланец.
- Замените уплотнительное кольцо на фланце.
- Вставьте фланец с новым масляным фильтром, новой плоской прокладкой и новым уплотнительным кольцом.



ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения компрессора.
Затягивайте винты и гайки с установленным моментом затяжки крест-накрест и как минимум в два приема.

- Заправьте новое масло.
- Перед вводом в эксплуатацию проведите проверку на плотность

8.3 Встроенный предохранительный клапан

Данный клапан обслуживанию не подлежит. Его давление срабатывания составляет 28 bar.

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

8.4 Встроенный обратный клапан

После выключения компрессор в течение короткого промежутка времени работает в обратном направлении (примерно 5 сек, до достижения выравнивания давления в маслоотделителе). При дефекте или загрязнении обратного клапана этот период удлиняется. В этом случае необходимо заменить клапан.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Место установки: Фланец на выходе нагнетаемого газа маслоотделителя. Сначала демонтируйте запорный клапан на нагнетании. Подробную информацию смотрите в инструкции по обслуживанию SW-170.

9 Вывод из эксплуатации

9.1 Простой

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность выпаривания хладагента из масла. Имеется повышенный риск в результате воспламеняемости хладагента (в зависимости от хладагента)!
Неработающий компрессор или отработанное масло всё еще могут содержать относительно высокую долю растворенного хладагента. Закройте запорные клапаны на компрессоре и откачайте хладагент!



9.2 Демонтаж компрессора



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



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

Откройте резьбовые соединения или фланцы клапанов компрессора. При необходимости извлеките компрессор из установки, используя подъемное оборудование.

9.3 Утилизация компрессора

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

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

10 Моменты затяжки резьбовых соединений

При монтаже или замене деталей:

- Тщательно очищайте резьбу.
- Прокладки:
 - Используйте только новые прокладки!
 - Не смазывайте маслом металлизированные прокладки.
 - Плоские прокладки можно слегка смачивать маслом.
- Оберните заглушки уплотнительной лентой или смажьте их жидким герметиком.
- Допустимые методы ввинчивания:
 - Затянуть с помощью динамометрического гаечного ключа с требуемым крутящим моментом.
 - Затянуть пневматическим ударным ключом и дотянуть с помощью динамометрического гаечного ключа с требуемым крутящим моментом.
 - Затянуть динамометрическим ключом с электронным управлением с требуемым крутящим моментом.
- Допуск момента затяжки: $\pm 6\%$ от номинального значения
- Затяните фланцевые соединения крест-накрест, как минимум в два приема (50/100%). В качестве альтернативы, их можно затянуть за один прием с помощью инструмента с несколькими шпинделями.

10.1 Нормальные резьбовые соединения

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

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

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

10.2 Специальные резьбовые соединения

Уплотняющие пробки без прокладки

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

Уплотнительные винты или заглушки с алюминиевой прокладкой

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

Уплотнительные винты или заглушки с кольцевой прокладкой

Размер	
M20 x 1,5	50 Nm
M22 x 1,5	40 Nm
M26 x 1,5	100 Nm

Уплотнительные гайки с кольцевой прокладкой

Резьба	ключ	
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 UNF	65	180 Nm

Эти уплотнительные гайки обычно используются для резьбовых соединений типа Rotalock.

AF: ширина «под ключ» в миллиметрах

Винты для запорных клапанов и контр-фланцев

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

Случай С: Винты с классом прочности 5.6

Случай D: Винты с классом прочности 8.8

Они также могут использоваться для сварки фланцев.

10.3 Смотровые стекла

Также имейте ввиду при монтаже или замене:

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

Смотровые стекла с уплотнительным фланцем

Размер винта	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

прицельные очки с накидной гайкой

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

AF: ширина «под ключ» в миллиметрах

резьбовое смотровое стекло

Размер	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm

10.4 Резьбовые соединения эл. контактов в клеммной коробке

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

①: с упорной шайбой

10.5 Винты внутри компрессора

Комплект винтов для уплотнения вала

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

Предохранительный клапан

Размер	
3/4-14 NPTF	15 .. 20 Nm

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



Notes

A large rectangular area for taking notes, filled with a light gray dot grid pattern.

Notes



80440503 // 12.2018

Subject to change
Änderungen vorbehalten
Изменения возможны

BITZER Kühlmaschinenbau GmbH
Eschenbrännlestraße 15 // 71065 Sindelfingen // Germany
Tel +49 (0)70 31 932-0 // Fax +49 (0)70 31 932-147
bitzer@bitzer.de // www.bitzer.de