



THE HEART OF FRESHNESS

OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

KB-104-7 RUS

Semi-hermetic reciprocating compressors BITZER ECOLINE and ECOLINE VARISPEED Translation of the original Operating Instructions English.....	2
Halbhermetische Hubkolbenverdichter BITZER ECOLINE und ECOLINE VARISPEED Originalbetriebsanleitung Deutsch	27
Полугерметичные поршневые компрессоры BITZER ECOLINE и ECOLINE VARISPEED Перевод оригинальной инструкции по эксплуатации Русский	52

2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)	66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)
2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)	8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)	4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)	4VDC-10Y .. 4NDC-20Y
44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)	2DES-3.F1Y
4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)	4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)	4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
4JE-13Y .. 4FE-35(Y)	4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)	
6JE-22Y .. 6FE-50(Y)	

Installer
Monteur
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 Use of flammable refrigerants of the A2L safety group (e.g. R1234yf)	5
3.1.1 Compressor and refrigeration system requirements	6
3.1.2 General operation requirements	6
4 Mounting	6
4.1 Transporting the compressor	6
4.2 Installing the compressor	7
4.2.1 Vibration dampers	7
4.2.2 Type I vibration dampers	8
4.2.3 Type II vibration dampers	8
4.2.4 Type III vibration dampers	8
4.3 Connecting the pipelines	9
4.3.1 Pipe connections	9
4.3.2 Shut-off valves	9
4.3.3 Pipelines	9
4.4 Start unloading (SU) and Capacity control (CRII)	10
4.4.1 Start unloading (SU)	11
4.4.2 Capacity control (CRII)	11
4.5 Connections and connection diagrams	12
4.5.1 Connection diagrams of single compressors	12
4.5.2 Connection diagrams of tandem compressors	16
5 Electrical connection	17
5.1 Mains connections	18
5.1.1 Motor version	18
5.2 High potential test (insulation strength test)	19
5.3 Line start permanent magnet motor (LSPM)	19
5.3.1 Overload protection for LSPM motors	19
5.4 Protection devices	20
5.4.1 SE-B1 or SE-B3	20
5.4.2 SE-B2 or SE-B3	20
5.4.3 Differential oil pressure switch Delta-PII (option)	20
5.4.4 Opto-electronic oil level monitoring OLC-K1 (option)	20
5.4.5 Discharge gas temperature sensor	20
5.4.6 Safety devices for pressure limiting (HP and LP)	21
5.4.7 Oil heater	21
5.4.8 CIC system	21
6 Commissioning	21
6.1 Checking the strength pressure	22

6.2	Checking tightness	22
6.3	Evacuation	22
6.4	Charging refrigerant.....	22
6.5	Checks prior to compressor start.....	22
6.6	Compressor start	23
6.6.1	Lubrication/oil level monitoring.....	23
6.6.2	Oil monitoring (option).....	23
6.6.3	Vibrations and frequencies	23
6.6.4	Cycling rate	24
6.6.5	Checking the operating data	24
6.6.6	Particular notes on safe compressor and system operation	24
7	Operation.....	24
7.1	Regular checks	24
7.2	Condensation water	24
8	Maintenance	25
8.1	Oil change.....	25
8.2	Internal pressure relief valve.....	25
9	Decommissioning	26
9.1	Standstill	26
9.2	Dismantling the compressor	26
9.2.1	Disposing of the compressor	26

1 Introduction

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

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

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

1.1 Also observe the following technical documents

KT-210: ECOLINE VARISPEED with .F1.

KT-220: ECOLINE VARISPEED with .F3 and .F4.

KT-230: Compressor module for reciprocating compressors.

KW-100: Tightening torques for screw fixings.

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

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.



3 Application ranges

Compressor types	2KES-05(Y) .. 8FE-70(Y) and 22EES-4(Y) .. 66FE-100(Y)	4FDC-5Y .. 4NDC-20Y
Permitted refrigerants (Further refrigerants upon request)	R134a, R404A, R407A/C/F, R448A, R449A, R450A, R452A, R507A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	further HFO and HFO/HFC blends only after consultation with BITZER
Oil charge	BSE32 BSE55 for R134a: $t_c > 70^\circ\text{C}$	Please contact BITZER B5.2 BSE55
Application limits	see brochure KP-104 and BITZER software	see brochure KP-101 and BITZER software

Tab. 1: Application ranges of ECOLINE compressors

Compressor types	2DES-3.F1Y .. 4NE-20.F4Y
Allowed refrigerants (Further refrigerants upon request)	R134a, R404A, R407A/C/F, R448A, R449A, R450A, R452A, R507A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)
Oil charge	BSE32 BSE55 for R134a: $t_c > 70^\circ\text{C}$
Application limits	see brochure KP-102 and BITZER software

Tab. 2: Application ranges of ECOLINE VARISPEED compressors



WARNING

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

Risk of air penetration during operation in the vacuum range



NOTICE

Potential chemical reactions as well as increased condensing pressure and rise in discharge gas temperature. Avoid air penetration!



WARNING

A critical shift of the refrigerant ignition limit is possible. Avoid air penetration!

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



Information

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



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 to the additional residual risks originating from the compressor when using refrigerants of the A2L safety group. This information helps the manufacturer of the system to make the risk assessment for the system. 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.



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 let them dry, because they may contain dissolved toxic substances. Never inhale evaporation products. Let the concerned parts be cleaned by trained staff or, if the parts are corroded, dispose of them properly.

3.1.1 Compressor and refrigeration system requirements



DANGER

Fire hazard in the event of refrigerant leakage and in the presence of an ignition source! Avoid open fire and ignition sources in the engine room and in the hazardous zone!

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

If the following safety regulations and adaptations are observed, the BITZER ECOLINE standard compressors can be run with refrigerants of the A2L safety group. Operation of BITZER VARISPEED compressors with refrigerants of the A2L safety group only upon request.

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

3.1.2 General operation requirements

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

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

4 Mounting



Information

Observe tightening torques for screw fixings according to maintenance instructions KW-100!

4.1 Transporting the compressor

Either transport the compressor screwed onto the pallet or lift it on the eyebolts. Lift the tandem compressor only with a lifting beam, see figure 1, page 7.



DANGER

Suspended load!
Do not step under the machine!

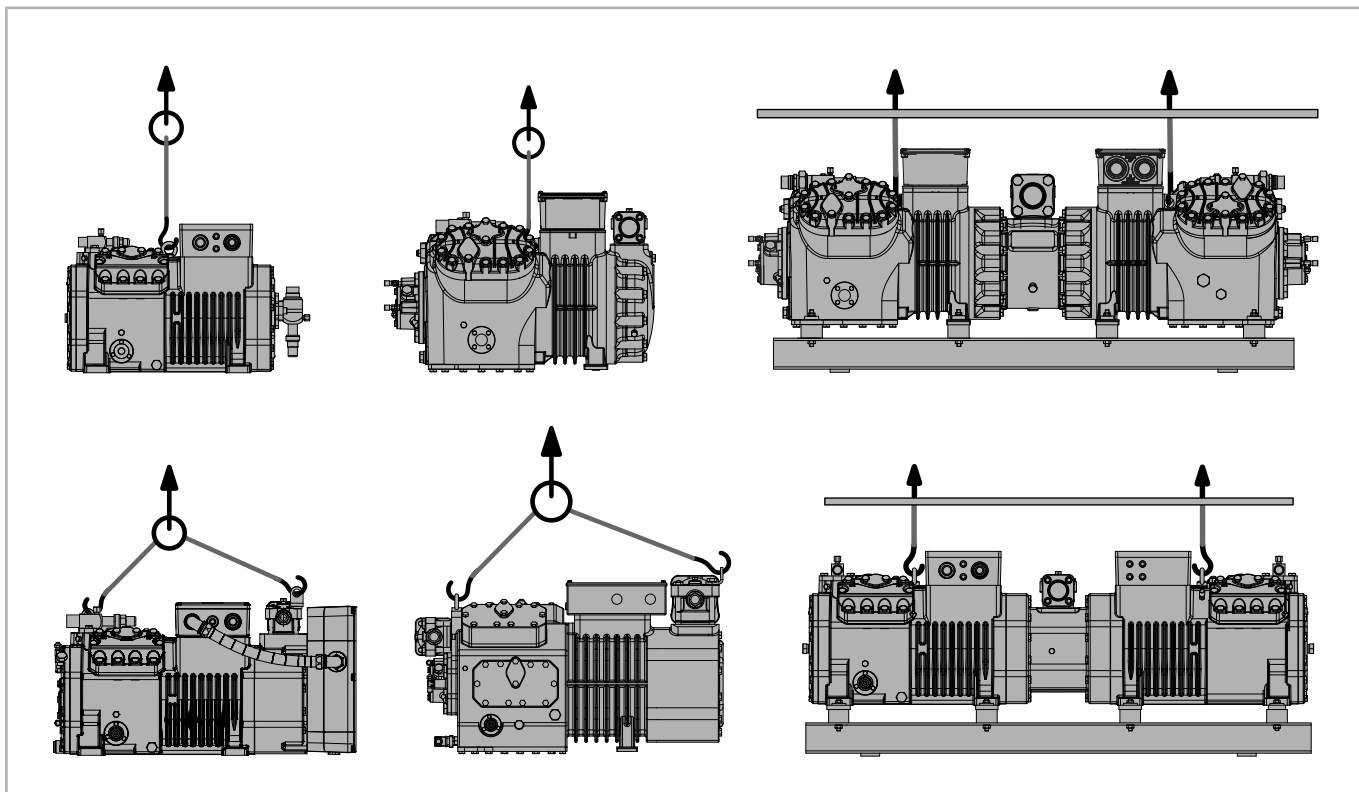


Fig. 1: Lifting the ECOLINE compressor

4.2 Installing the compressor

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

4.2.1 Vibration dampers

The compressor may be mounted rigidly if there is no danger of fatigue fractures in the pipeline system connected to it. To do so, for compressors

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

place a disk between each compressor base and frame (part number 313 095 01). Otherwise, the compressor must be mounted on vibration dampers, see figure 2, page 8. This is in particular required when mounting it on shell and tube heat exchangers:



NOTICE

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

Mounting the suction gas and discharge gas lines:
Place compressor on the vibration elements or mount it rigidly. In this position (operational position), connect the suction gas and discharge gas lines free of stress.

Transport locks for condensing units

To avoid transport damage to condensing units in their state of delivery, the vibration dampers of the compressors are blocked by transport locks. It is absolutely necessary to remove or loosen these locks after mounting.

4.2.2 Type I vibration dampers

After mounting:

- Remove red transport lock (1).
- Retighten fixing screws and fixing nuts (2) and (3).

4.2.3 Type II vibration dampers

After mounting:

- Loosen nut (1) to such an extent that the slotted washer (4) can be removed.
- Remove washer (4).

4.2.4 Type III vibration dampers

After mounting:

- Loosen nut (1) to such an extent that the slotted washer (4) can be removed.
- Remove washer (4).

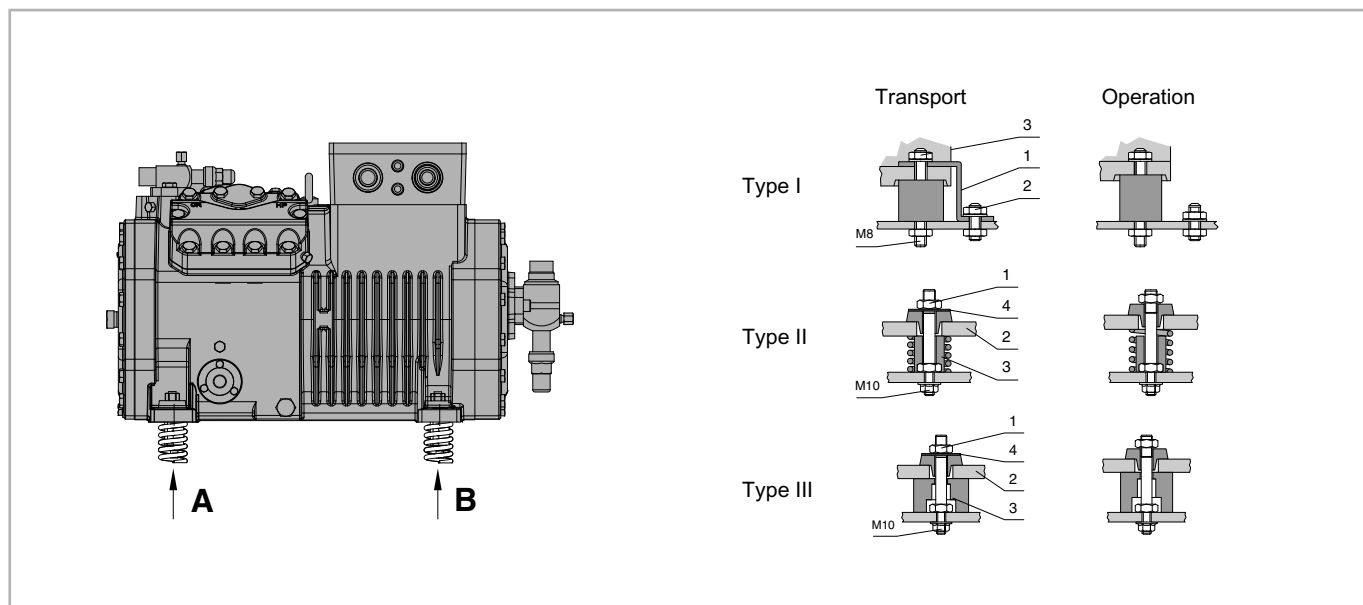


Fig. 2: Vibration dampers

Vibration dampers	Compressor	Crankcase side (A)		Motor side (B)	
		Kit number	Hardness/ Colour	Kit number	Hardness/ Colour
Type I	• 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)	370 000 19	43 shore	370 000 19	43 shore
	• 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)	370 000 20	55 shore	370 000 20	55 shore
	2DES-3.F1Y				
	22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)				
Type I	• 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y	370 000 20	55 shore	370 000 20	55 shore
	4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)				
	4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y				
	44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)				
Type II	• 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y	370 003 05	yellow	370 003 07	brown
	4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)				
	• 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y	370 004 07	red	370 004 08	black
	• 4JE-13Y .. 4HE-25(Y)	370 004 01	brown	370 004 02	red

Vibration dampers	Compressor	Crankcase side (A)		Motor side (B)	
	4GE-20Y, 4GE-23(Y) 4FE-25(Y)				
	• 4GE-30(Y) 4FE-28(Y) .. 4FE-35(Y) 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)	370 004 01	brown	370 004 03	blue
	• 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)	370 004 02	red	370 004 04	black
Type III	• 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)	2x 370 002 08	brown	2x 370 002 08	brown
	• 44JE-30(Y) .. 44GE-46(Y)	2x 370 002 01	brown	2x 370 002 02	red
	• 44GE-60(Y) 44FE-56(Y), 44FE-70(Y)	2x 370 002 01	brown	2x 370 002 03	blue
	• 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)	2x 370 002 02	red	2x 370 002 03	blue
	• 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)	370 002 02	red	370 002 06	black

Tab. 3: Vibration dampers

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

During operation: Only operate the shut-off valves either fully opened or fully closed.

- Remove the protective cap.
- First loosen the packing gland with ¼ turn to the left.
- Then open or close the valve spindle.

- After that, retighten the packing gland and screw the protective cap on again.

Any installation position and flow direction can be chosen.



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 during and after the brazing operation.
Maximum brazing temperature 700°C!

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!

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 plates must be removed before commissioning.

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).

4.4 Start unloading (SU) and Capacity control (CRII)

For protection against transport damage, the valve top parts will be delivered as accessories kit. Prior to evacuation, they must be mounted. To do so, replace the blind flange with the top part.

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

To avoid mix-ups, the cylinder head and valve flange are labelled with SU and CR, respectively. An alignment pin in the flange surface only allows correct positioning (see figure 3, page 10).

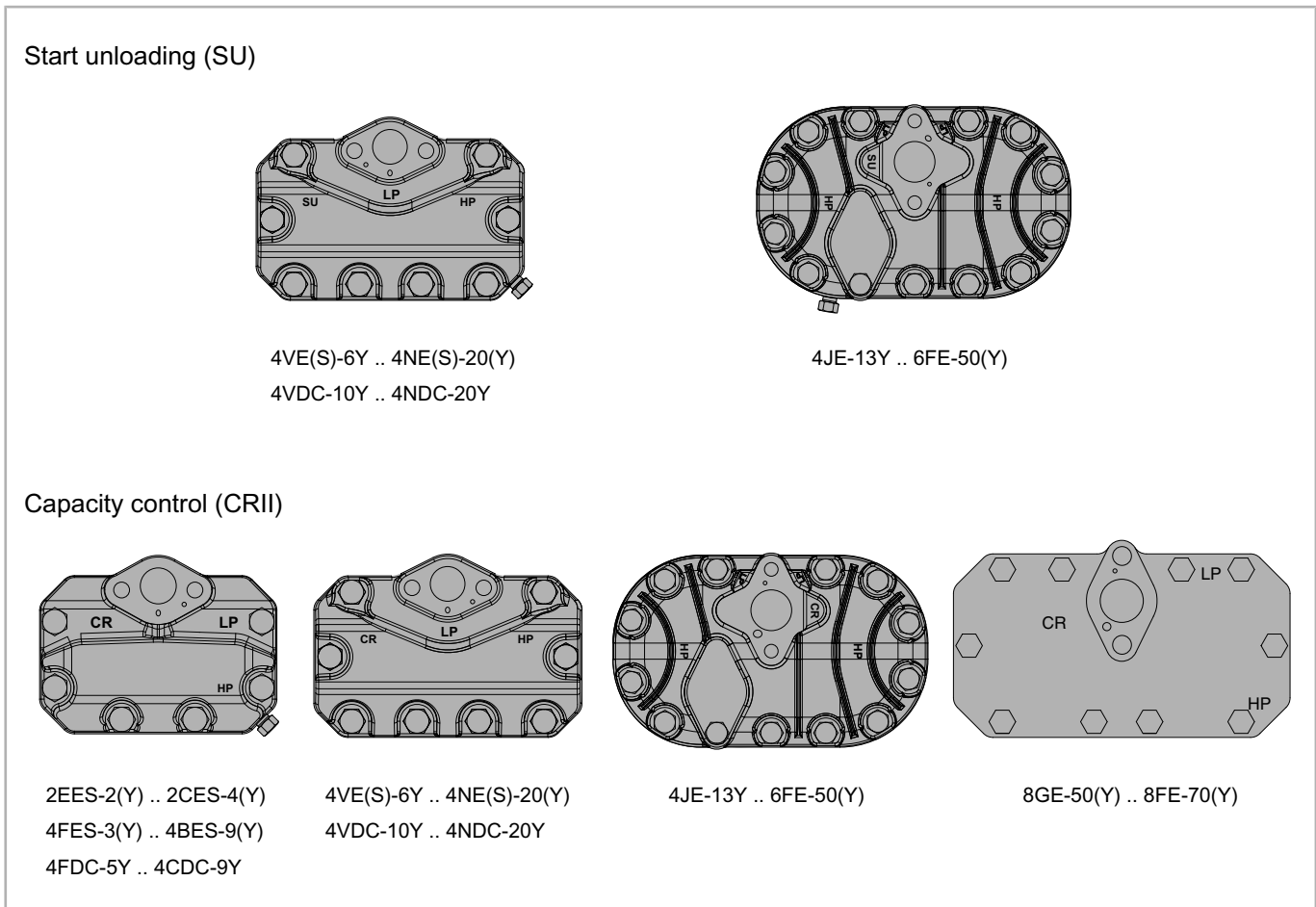


Fig. 3: Cylinder heads for start unloading (SU) and capacity control (CRII)

Activation of the start unloading and capacity control functions can be performed advantageously by the compressor module CM-RC-01, see Technical Information KT-230 and brochure KP-104.

4.4.1 Start unloading (SU)

Option for:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

Retrofitting requires the cylinder head in question to be replaced.

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

The motor of the 8-cylinder compressor equipped with a special winding wiring guarantees a high torque even in case of a part winding start. This is why no start unloading is required for these compressors.

Mounting position of the valve top parts for start unloading, see figure 4, page 11.

Mounting the discharge gas temperature sensor, see chapter Discharge gas temperature sensor, page 20.

The start unloading requires a check valve in the discharge gas line. For detailed information on the start unloading, see Technical Information KT-110.

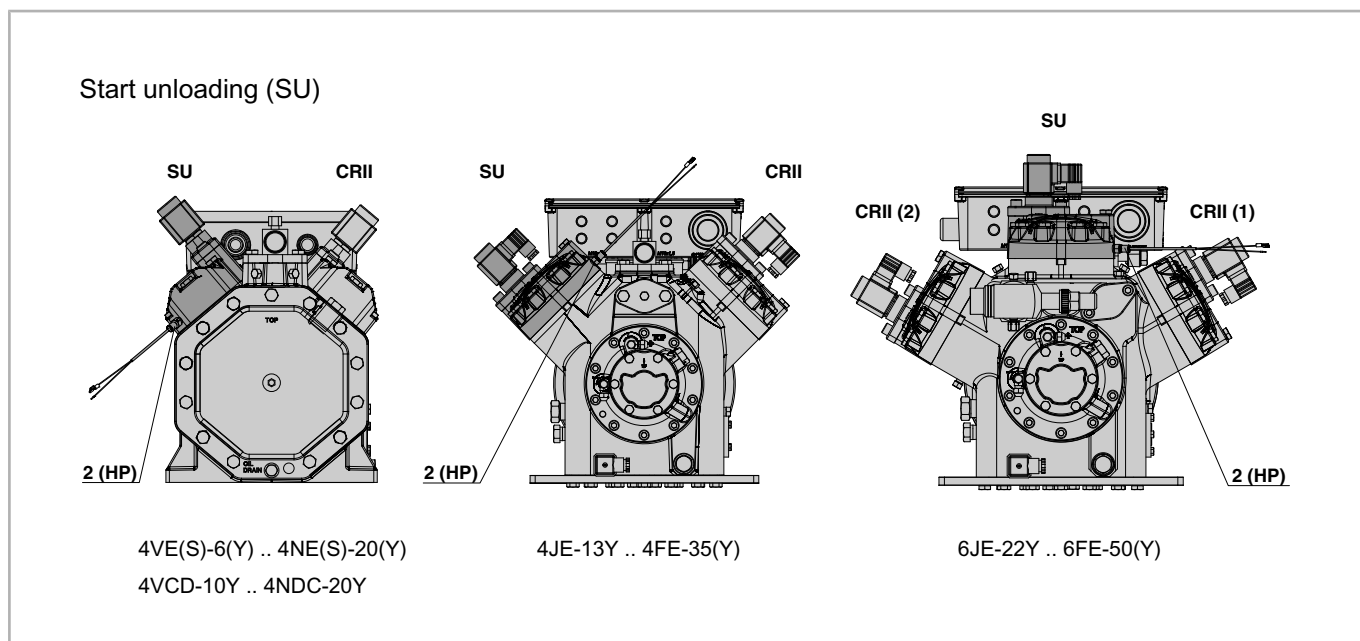


Fig. 4: Position of the cylinder heads and valve top parts for start unloading in case of factory mounting

2 (HP) Discharge gas temperature sensor

- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

4.4.2 Capacity control (CRII)

optionally for:

- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 22EES-4(Y) .. 66FE-100(Y)

Retrofitting requires the cylinder head in question to be replaced.

Mounting position of the valve top parts for capacity control, see figure 5, page 12.

- Tandem compressors: With a possible load sequence switching in mind, both compressor parts should be equipped with the same number of CRII cylinder heads, see figure 5, page 12.

For detailed information on the CRII system, the capacity control for ECOLINE compressors, see Technical Information KT-101.

Capacity control (CRII)

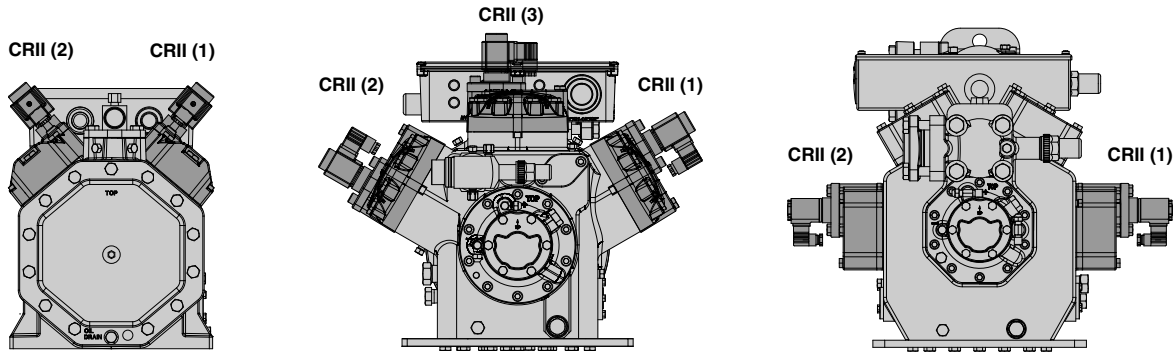


Fig. 5: ECOLINE 4-, 6- and 8-cylinder compressors fully equipped with the CRII system.

4.5 Connections and connection diagrams

Legend, see table 4, page 17.

4.5.1 Connection diagrams of single compressors

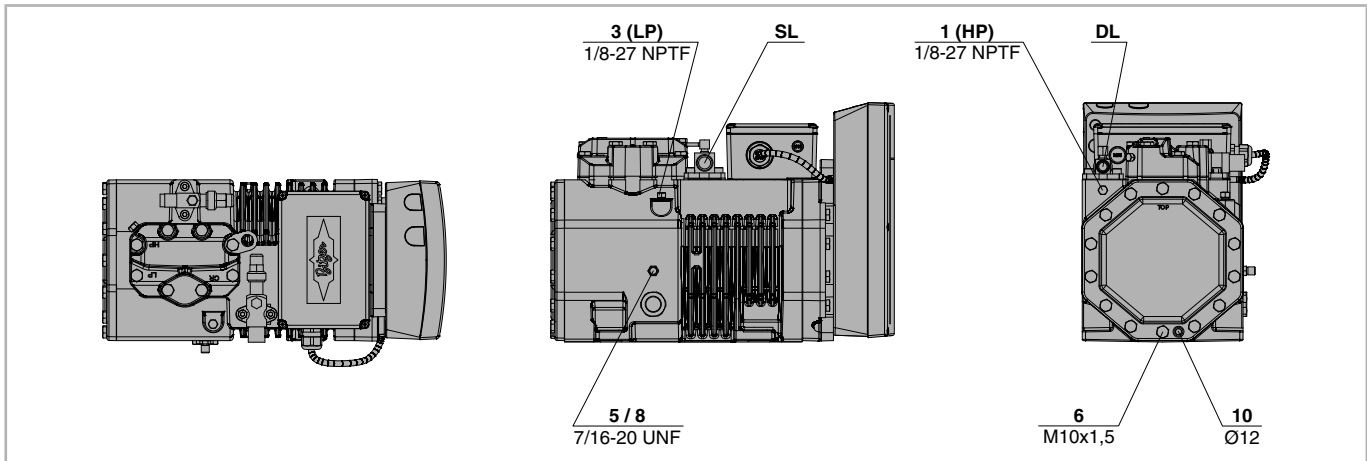


Fig. 6: 2DES-3.F1Y

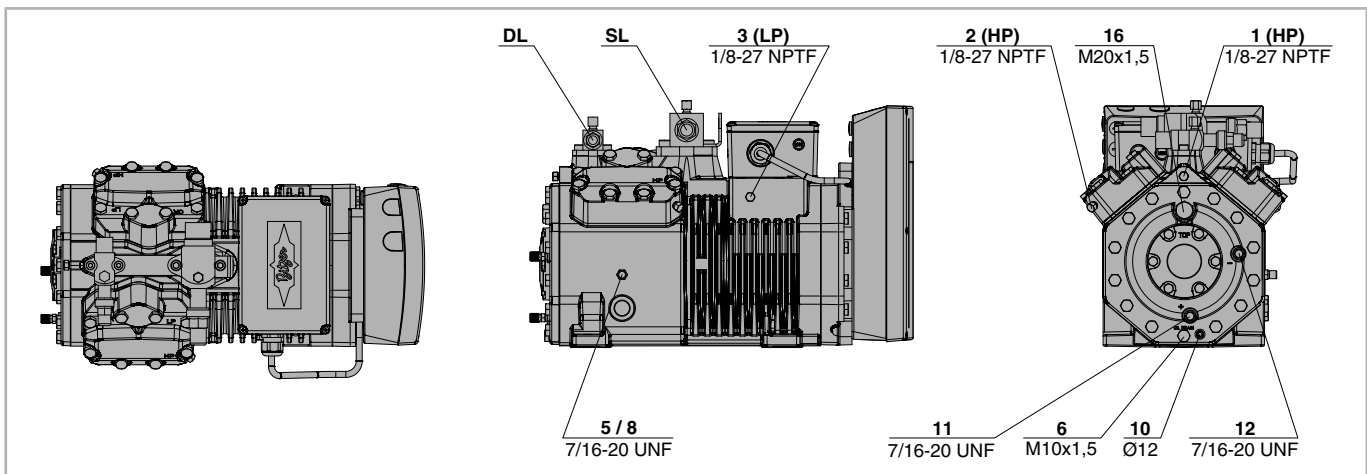


Fig. 7: 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y (figure shows compressor with .F1 frequency inverter)

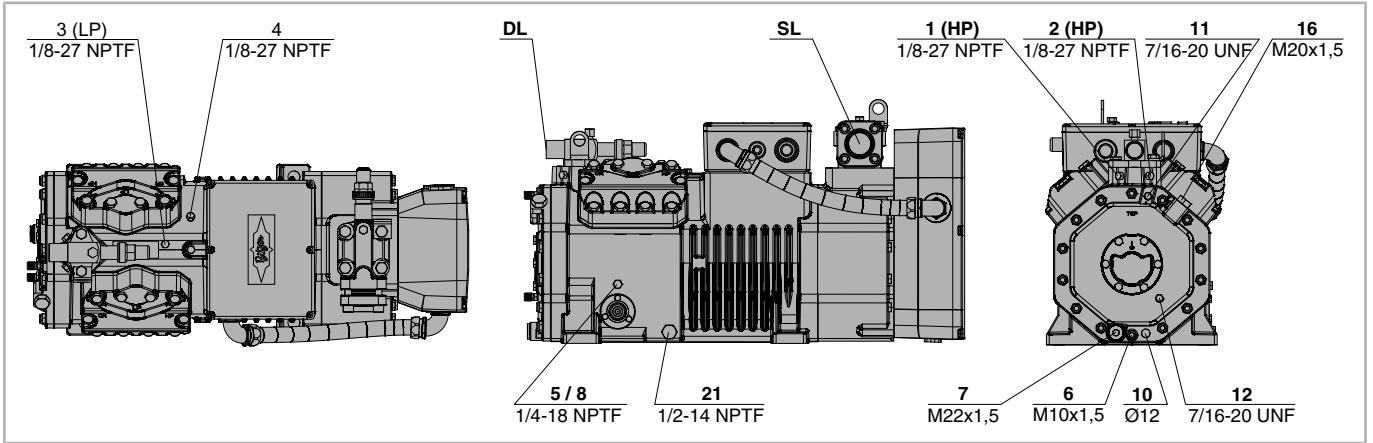


Fig. 8: 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

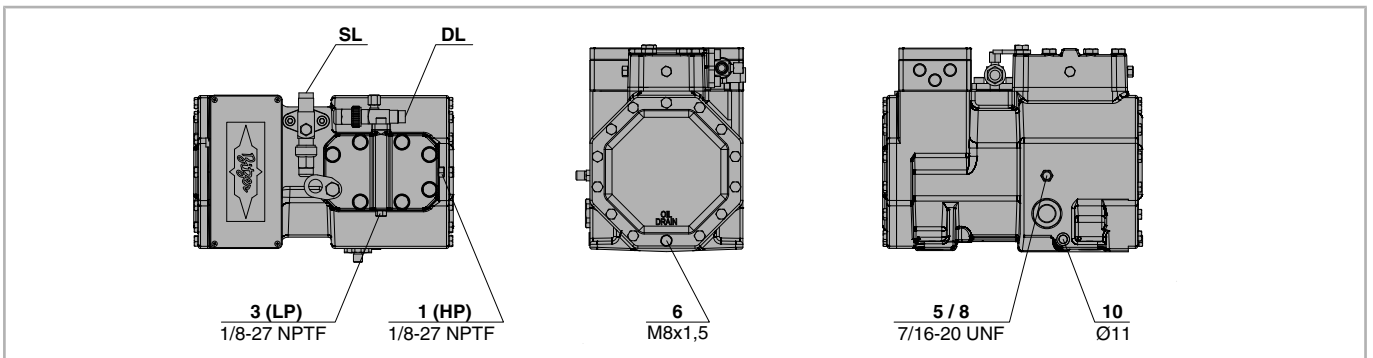


Fig. 9: 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)

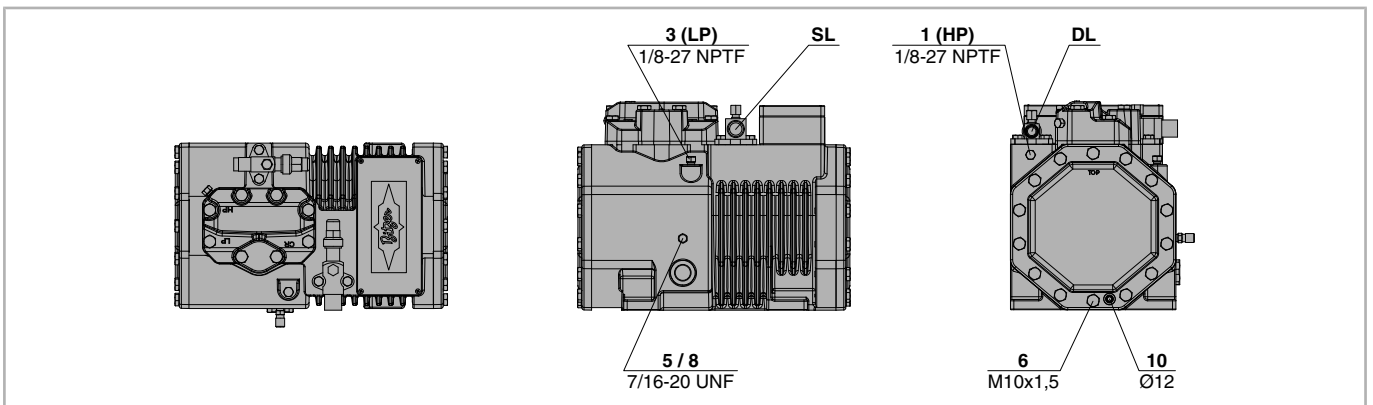


Fig. 10: 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)

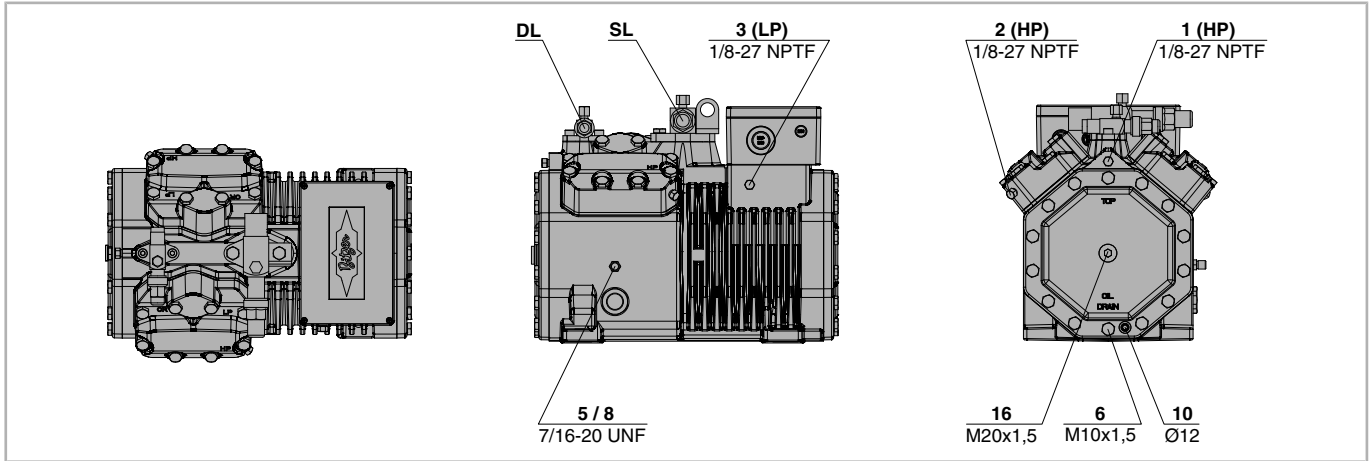


Fig. 11: 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y), 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

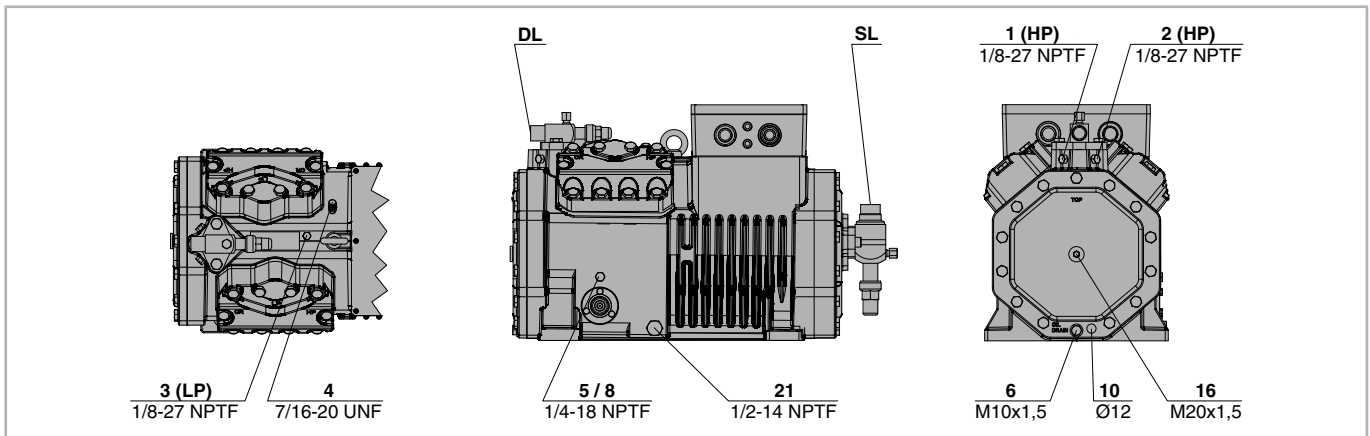


Fig. 12: 4VES-6Y .. 4NES-20(Y), 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

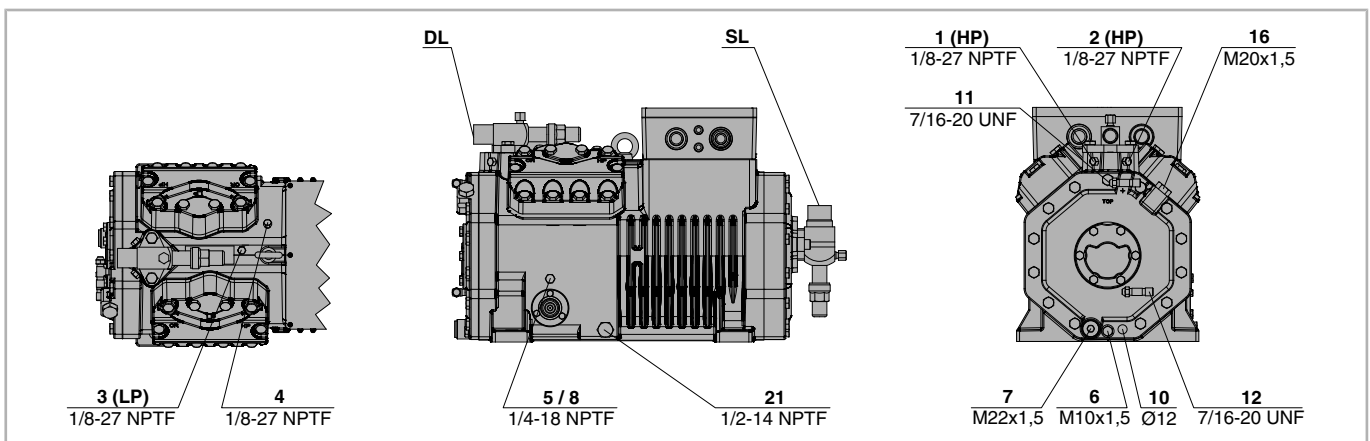


Fig. 13: 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)

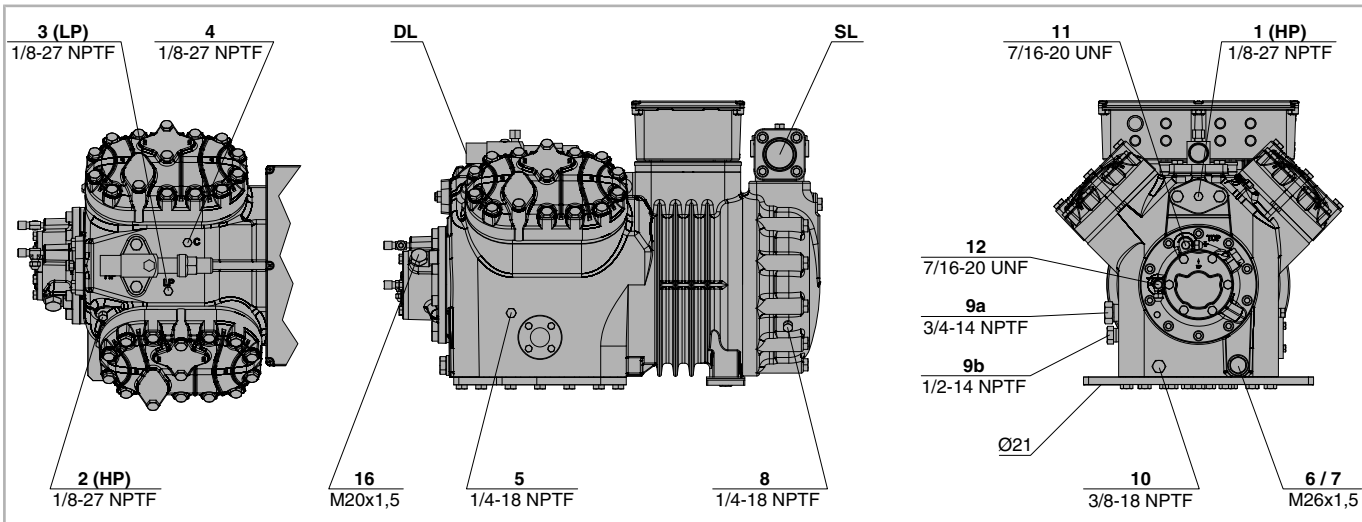


Fig. 14: 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)

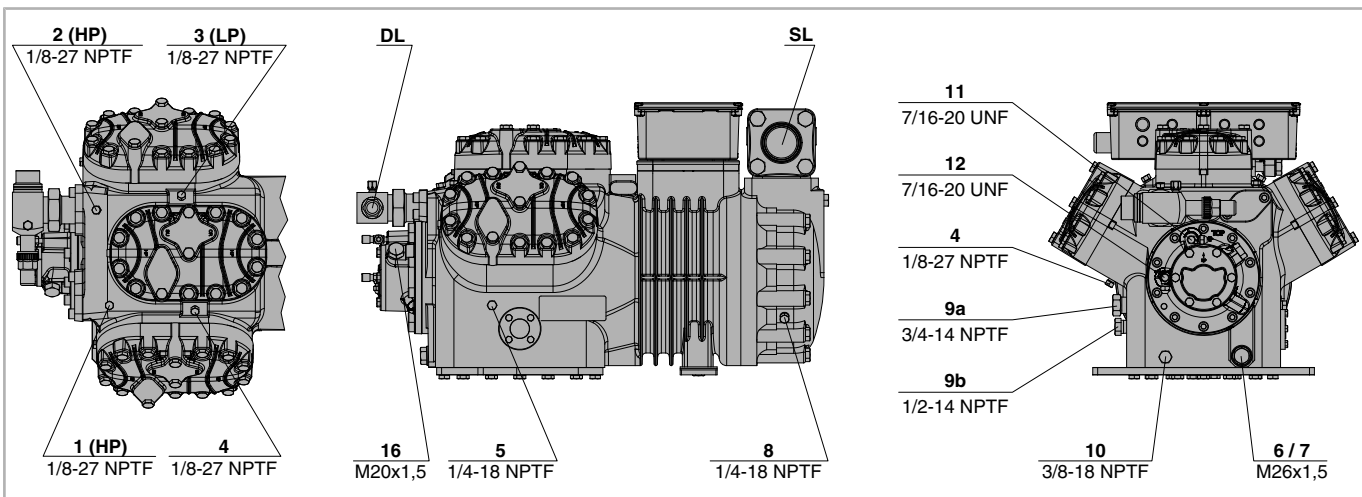


Fig. 15: 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)

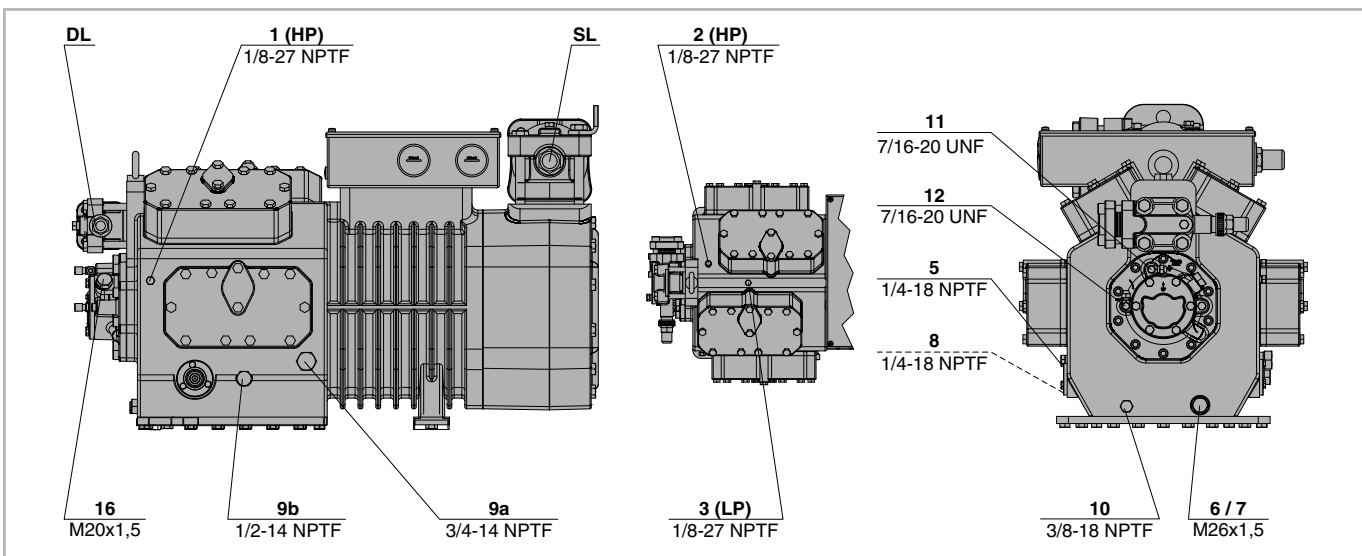


Fig. 16: 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

4.5.2 Connection diagrams of tandem compressors

Legend, see table 4, page 17.

Other connections same as in the corresponding single compressor

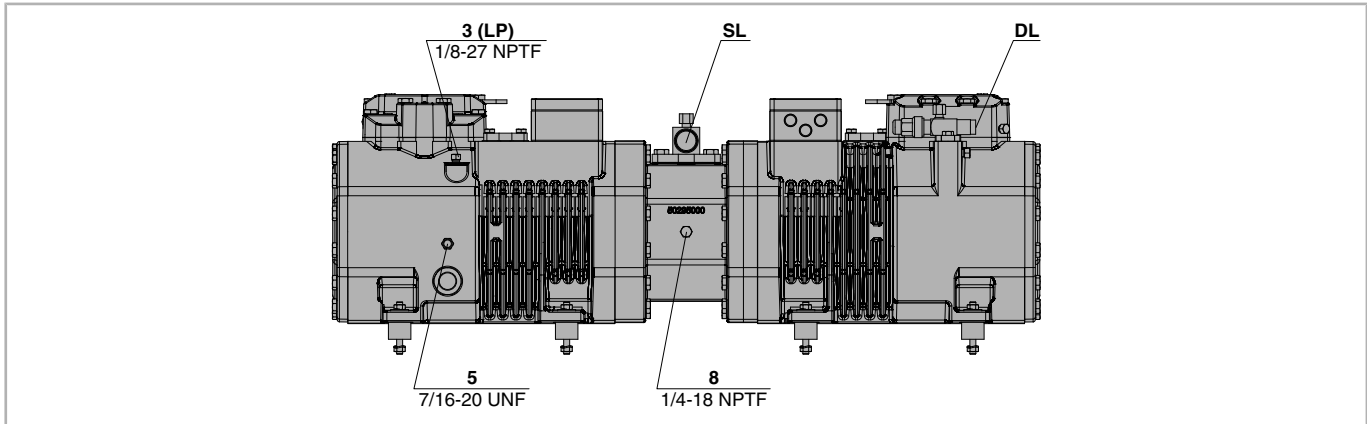


Fig. 17: 22EES-2(Y) .. 22CES-4(Y)

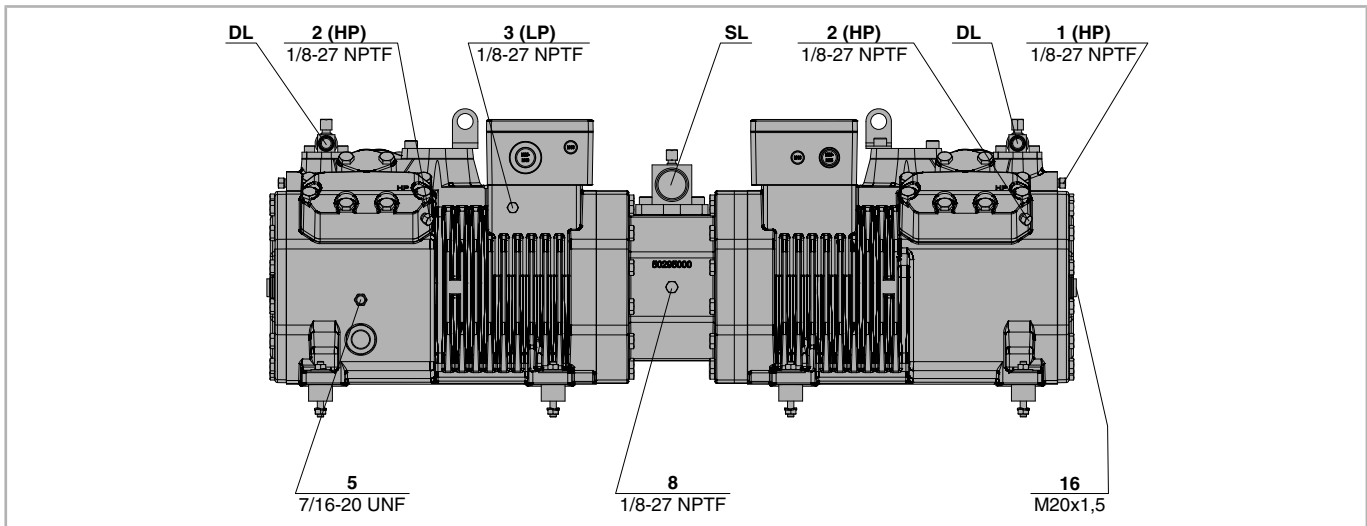


Fig. 18: 44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)

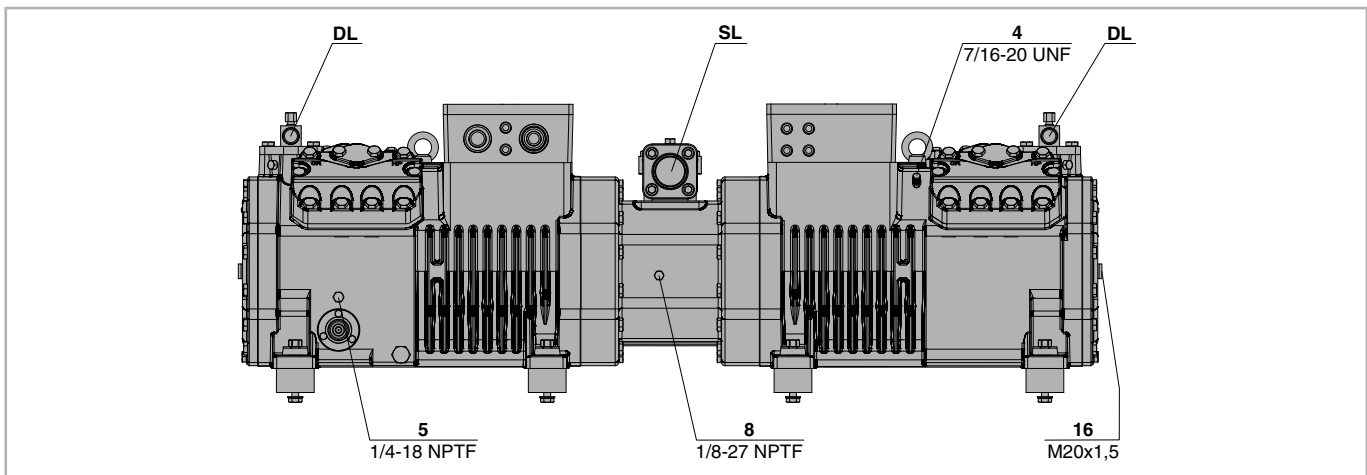


Fig. 19: 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)

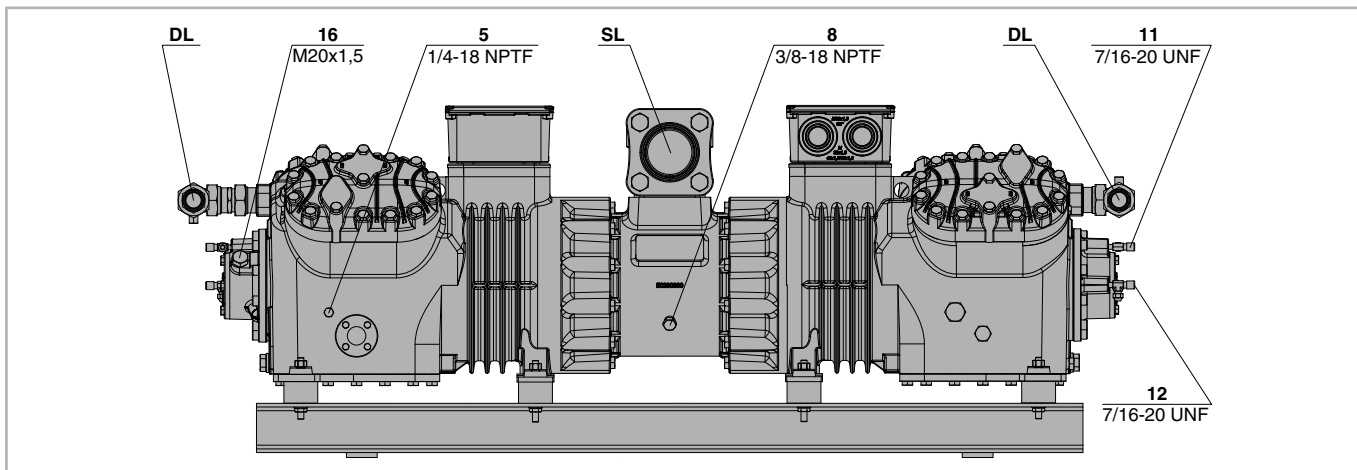


Fig. 20: 44JE-30(Y) .. 66FE-100(Y)

Connection positions	
1	High-pressure connection (HP)
2	Connection for discharge gas temperature sensor (HP) (in 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y) alternative connection for CIC sensor)
3	Low pressure connection (LP)
4	CIC system: Injection nozzle (LP)
4b	Connection for CIC sensor
4c	Connection for CIC sensor (MP / operation with refrigerant subcooler)
5	Oil fill plug
6	Oil drain
7	Oil filter (magnetic screw)
8	Oil return (oil separator)
8*	Oil return for NH ₃ with insoluble oil
9	Connection for oil and gas equalisation (parallel operation)
9a	Connection for gas equalisation (parallel operation)
9b	Connection for oil equalisation (parallel operation)
10	Connection for oil heating
11	Oil pressure connection +
12	Oil pressure connection -
13	Cooling water connection
14	Intermediate pressure connection (MP)
15	Refrigerant injection (operation without liquid subcooler and with thermostatic expansion valve)
16	Connection for oil monitoring (opto-electronic oil monitoring device "OLC-K1" or differential oil pressure switch "Delta-PII")
17	Refrigerant inlet on the subcooler

Connection positions	
18	Refrigerant outlet on the subcooler
19	Clamping area
20	Terminal plate
21	Maintenance connection for oil valve
22	Pressure relief valve to the atmosphere (pressure side)
23	Pressure relief valve to the atmosphere (suction side)
24	Compressor module
SL	Suction gas line
DL	Discharge gas line

Tab. 4: Connection positions

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

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

5 Electrical connection

Electrical connection of the ECOLINE VARISPEED compressors:

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

See enclosed Technical Information KT-210 or KT-220.

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.



NOTICE

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

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.

5.1.1 Motor version

Star or delta motor

Standard motor for:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)
- 44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

This motor has been designed for direct-on-line start at two different voltages. The higher voltage is used for star mode operation and the lower voltage for permanent operation in delta mode. Depending on the selected mode, adjust the positions of the connection bridges or have their functions performed externally (e.g. by means of contactors).

Part winding (PW) motor

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!

Standard motor for:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)
- 44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)
- 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

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.

Motor version 3 when operated with external frequency inverter: Select contactors for max. operating current at 70 Hz!

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Motor version Δ/Δ with 60%/40% winding partition.

Motor contactor selection:

1st contactor (PW 1): approx. 70% of the max. operating current.

2nd contactor (PW 2): approx. 50% of the max. operating current (see adhesive label in terminal box). Strictly observe the order of the part windings!

Star-delta motor

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

Make the connections correctly!

Wrong electrical connections will lead to short-circuit!

Option for:


- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)
- 44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)
- 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)

Upon request:

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

5.2 High potential test (insulation strength test)

The compressor was 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!

However, a repeated test at reduced voltage of max. 1000 V AC is possible.

5.3 Line start permanent magnet motor (LSPM)

Compressors equipped with a line start permanent magnet motor (LSPM) can be identified by the letter "L" added to the type designation (e. g. 6CTEU-50LK or 4JTC-10LK). The built-in permanent magnets generate a non-negligible magnetic field which, however, is shielded by the compressor housing.

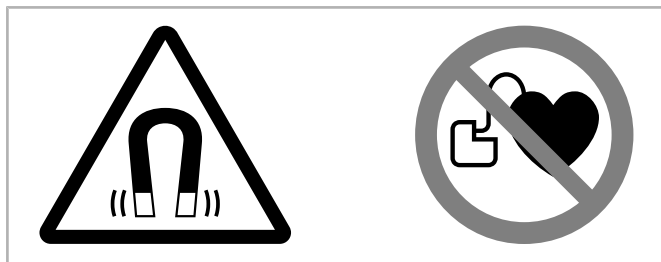





Fig. 21: Warning and prohibition signs on a compressor with permanent magnet motor

Safety signs attached to the compressor

WARNING
 Strong magnetic field!
 Keep magnetic and magnetizable objects away from compressor!
 Persons with cardiac pacemakers, implanted heart defibrillators or metallic implants: maintain a clearance of at least 30 cm!

Work on a compressor with LSPM motor

Any work on the compressor may only be performed by persons that are not part of the specified group. Maintenance work beyond the work described in the present document and in the Operating Instructions KB-104 may only be performed after consultation with BITZER.

WARNING
 Induction, electric voltage!
 Never operate the motor with the terminal box open!

When the rotor rotates, electric voltage is induced in the terminal pins – even with the motor switched off.

Permitted work on a compressor with LSPM motor

Work on the electric supply and screw fixings in the terminal box, oil change as well as inspection and replacement of pressure relief valves, cylinder banks and sight glass. No special tools are needed for this work. Before opening the compressor, thoroughly clean its environment. Pay special attention to loose metal particles! Do not open the motor cover!

5.3.1 Overload protection for LSPM motors

The PTC temperature sensor integrated in the stator as a standard protects the LSPM motor from overload when the temperature rises (e. g. in case of prolonged locked rotor conditions). It is recommended installing an additional overload protective device that reacts more quickly, since repeated locking conditions would damage the magnets. Be sure that it is properly sized to ensure quick protection against serious electrical faults below the trigger level of the compressor fuse. For example, an overload relay with adjustable time or thermal overload switch may be selected.

- Allowed current values and durations:
 - Starting: max. 0.5 s (1.25 x LRA)
 - Operation: max. 2 s (1.25 x max operating current)

i Information

Manual reset of compressor protection devices must not be changed to automatic reset by using external measures!

5.4 Protection devices

All protective functions listed can also be assumed by the compressor module CM-RC-01 (motor temperature, CIC) or connected to it (Delta PII, OLC-K1, HP, LP, oil heater). For further information, see Technical Information KT-230 and brochure KP-104.

! NOTICE

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

The terminals M1-M2 or T1-T2 on the compressor and B1-B2 on the protection device as well as its two orange cables must not come into contact with the control voltage or operating voltage!

5.4.1 SE-B1 or SE-B3

Standard for:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

5.4.2 SE-B2 or SE-B3

Standard for:

- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Both protection devices are permanently incorporated in the terminal box. The instrument leads for the motor temperature sensor are wired. For further connections, see Technical Information KT-122 or KT-210 and KT-220.

5.4.3 Differential oil pressure switch Delta-PII (option)

for the following compressors equipped with oil pump, incl. the respective tandem compressors:

- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

For the electrical connection and information on function testing, see Technical Information KT-170.

5.4.4 Opto-electronic oil level monitoring OLC-K1 (option)

for the following compressors equipped with centrifugal lubrication, incl. the respective tandem compressors:

- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VES-6Y .. 4NES-20(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

For the electrical connection and information on function testing, see Technical Information KT-180.

5.4.5 Discharge gas temperature sensor

Option for:

- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

can be retrofitted.

- Screw the sensor element into the HP connection, see chapter Connection diagrams of single compressors, page 12.

- Compressors with integrated start unloading:
The sensor must be incorporated in the start unloading cylinder head (see figure 22, page 21).
- Connect the instrument leads in series to the motor temperature sensors (see adhesive label in terminal box) and see figure 22, page 21).

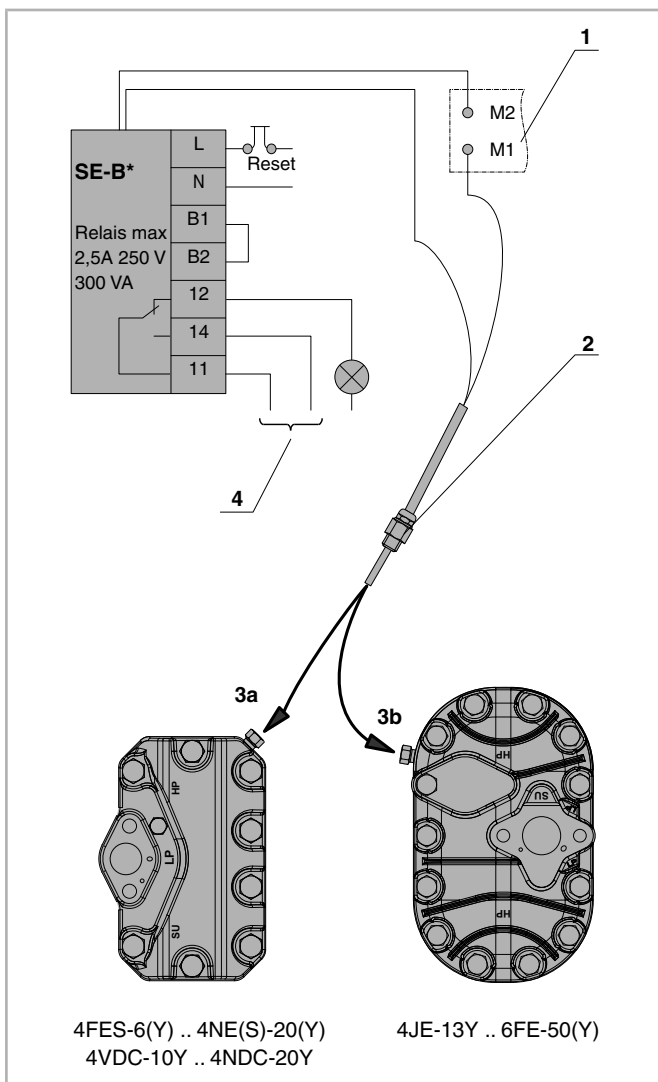


Fig. 22: Discharge temperature sensor for start unloading

- | | |
|---|--|
| 1 | Terminal plate |
| 2 | Discharge gas temperature sensor |
| 3 | Connection position at the cylinder head |
| 4 | Safety chain |

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 service connection of the shut-off valve!

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.

5.4.8 CIC system

Electronically regulated liquid injection (LI) serves for ensuring the application limits in low temperature applications using certain refrigerants such as R407F, R407A and R22. For the technical description as well as for mounting and electrical connection information, see Technical Information KT-130. An improved version of the refrigerant injection (RI) is used together with the compressor module CM-RC-01, see Technical Information KT-230.

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 the strength pressure

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 22. 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 the strength pressure, page 22.

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 allowed refrigerants, see table 1, page 5 and see table 2, 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!
Keep the oil temperature above 40°C.

- Before charging with refrigerant:
- Do not switch on the compressor!
- Switch on the oil heater.
- Check the oil level in the compressor.
- Charge condenser or receiver, on systems with flooded evaporator, maybe also the evaporator directly with liquid refrigerant.
- 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.

6.5 Checks prior to compressor start

- Oil level (within the marked sight glass area).

- Oil temperature (approx. 15 .. 20 K above ambient temperature or suction-side saturation temperature).
- Setting and functions of safety and protection devices.
- Setpoints of the time relays.
- Cut-out pressure values 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!

6.6 Compressor start

6.6.1 Lubrication/oil level monitoring

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

The oil level must be visible in the middle of the sight glass ($\frac{1}{4}$ to $\frac{3}{4}$ of the sight glass height).

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

Compressor equipped with oil pump

- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- If necessary, check oil pressure (on the Schrader connections of the oil pump, using a pressure gauge)

Differential oil pressure (setpoint): 1.4 – 3.5 bar.

Minimum allowed suction pressure (at oil pump on suction side): 0.4 bar.

6.6.2 Oil monitoring (option)

Oil pressure monitoring

- Protection device: Delta-PII.
- Electronic differential oil pressure switch – Option for compressors with integrated oil pump, see chapter Differential oil pressure switch Delta-PII (option), page 20.
- Differential cut-out pressure: 0.65 bar.
- Cut-out time delay when differential oil pressure is too low: 90 s \pm 5 s.

For further information, see Technical Information KT-170.

Oil level monitoring

- Protection device: OLC-K1.
- Opto-electronic oil level monitoring – Option for compressors equipped with centrifugal lubrication, see chapter Opto-electronic oil level monitoring OLC-K1 (option), page 20.

This system is recommended in particular for systems with widely extended pipe work or in applications in which larger quantities of oil may migrate to the suction gas line or to the evaporator. For further details, see Technical Information KT-180.

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 Vibrations and frequencies


Check the system carefully to detect any abnormal vibration. In the case of strong vibrations, take mechanical measures (e.g. use pipe clamps or install vibration dampers).

Speed-controlled compressors

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y

- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

Skip frequencies that may nevertheless give rise to resonances in the programming of the frequency inverter.

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

6.6.4 Cycling rate

The compressor should not start more than 8 times per hour. Be sure to adhere to the minimum running time:

Motor power	Minimum running time
< 5.5 kW	2 min
5.5 .. 15 kW	3 min
> 15 kW	5 min

6.6.5 Checking the operating data

- Evaporating temperature
- Suction gas temperature
- Condensing temperature
- Discharge gas temperature
- Oil temperature
- Cycling rate
- Current
- Voltage


Prepare data protocol.

6.6.6 Particular notes on safe compressor and system operation

Analyses show that the vast majority of compressor failures occur due to inadmissible operating conditions. This is especially true for failures deriving from lack of lubrication:

- Expansion valve operation – pay attention to the manufacturer's guidelines!
 - 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 operation at all operating and load conditions (also part load, summer/winter operation).
- Solid liquid at the expansion valve inlet.
- Avoid refrigerant migration (from high pressure to low pressure side or into compressor) during longer shut-off periods!
 - Always maintain oil heater operation when the system is at standstill. This is valid for all applications.
 - Pump down system (especially if evaporator can get warmer than suction line or compressor).
 - Automatic sequence change for systems with multiple refrigerant circuits.

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 checks

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

- Operating data, see chapter Compressor start, page 23.
- Oil supply, see chapter Compressor start, page 23.
- Safety and protection devices and all components for compressor monitoring (check valves, discharge gas temperature sensors, differential oil pressure limiters, pressure limiters, etc.).
- Tight seat of electrical cable connections and screwed joints.
- Screw tightening torques (see KW-100).
- Refrigerant charge.
- Tightness.
- Prepare data protocol.

7.2 Condensation water

For applications with ambient air, low suction gas superheat and/or insufficient sealing of the terminal box, condensation water may form in the terminal box. In

this case it's recommended to coat the terminal plate and terminals with contact grease (e.g. Shell Vaseline 8401, contact grease 6432, or equivalent).

Furthermore for the compressors

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)

- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

the condensing water may be drained by permanently removing the drain plug (see figure 23, page 25).

If the drain plug is removed, the enclosure class of the terminal box drops from IP65 to IP54!

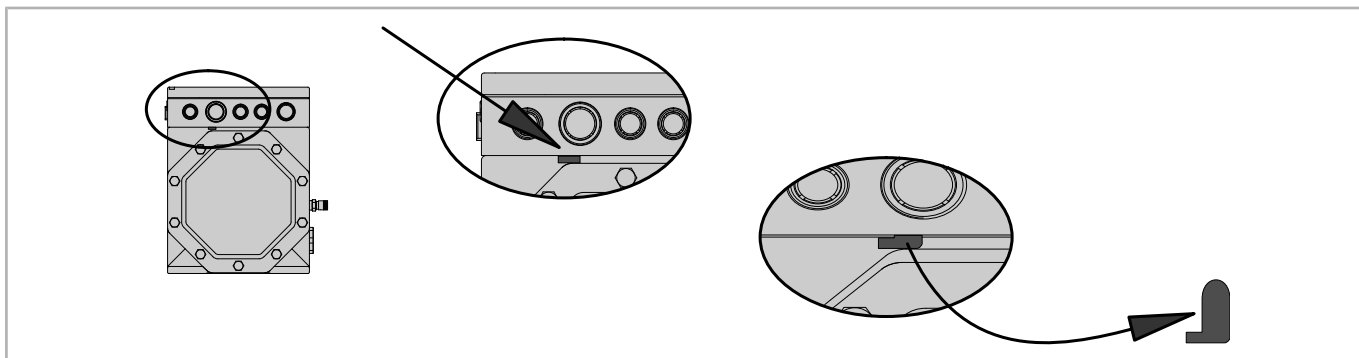


Fig. 23: Drain plug for condensation water on the terminal box

8 Maintenance

8.1 Oil change

Oil change is not compulsory for factory-made systems. In the case of "field installations" or operation near application limits, it is recommended to change the oil for the first time after approx. 100 operating hours. During oil change, also clean oil filters and magnetic plugs (for compressors with integrated oil pump).

After that, change the oil and clean oil filters and magnetic plugs approximately every 3 years or 10,000 .. 12,000 operating hours. Oil types: see table 1, page 5 and see table 2, page 5.



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!

When using A2L refrigerants



WARNING

Risk of refrigerant evaporation from the used oil. Increased risk with A2L refrigerants due to flammability!



Used oil may still contain relatively high percentages of dissolved refrigerant even at atmospheric pressure.

Transport and storage Fill used oil into a pressure-resistant vessel. Store under a nitrogen atmosphere (holding charge).

Dispose of waste oil properly!

8.2 Internal pressure relief valve

One pressure relief valve each built into:

- 4NE-14.F3Y and 4NE-20.F4Y
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)

2 pressure relief valves each built into:

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

The valves are maintenance-free.

However, after repeated venting, it may leak permanently because of abnormal operating conditions. The

consequences are reduced performance and a higher discharge gas temperature.

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.

9.2.1 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.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	29
1.1	Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten	29
2	Sicherheit	29
2.1	Autorisiertes Fachpersonal	29
2.2	Restgefahren	29
2.3	Sicherheitshinweise	29
2.3.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	29
3	Anwendungsbereiche	30
3.1	Einsatz von brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L (z. B. R1234yf)	30
3.1.1	Anforderungen an den Verdichter und die Kälteanlage	31
3.1.2	Allgemeine Anforderungen an den Betrieb	31
4	Montage	31
4.1	Verdichter transportieren	31
4.2	Verdichter aufstellen	32
4.2.1	Schwingungsdämpfer	32
4.2.2	Schwingungsdämpfer Typ I	32
4.2.3	Schwingungsdämpfer Typ II	33
4.2.4	Schwingungsdämpfer Typ III	33
4.3	Rohrleitungen anschließen	34
4.3.1	Rohranschlüsse	34
4.3.2	Absperrventile	34
4.3.3	Rohrleitungen	34
4.4	Anlaufentlastung (SU) und Leistungsregelung (CRII)	35
4.4.1	Anlaufentlastung (SU)	36
4.4.2	Leistungsregelung (CRII)	36
4.5	Anschlüsse und Anschlusszeichnungen	37
4.5.1	Anschlusszeichnungen Einzelverdichter	37
4.5.2	Anschlusszeichnungen Tandemverdichter	41
5	Elektrischer Anschluss	42
5.1	Netzanschlüsse	43
5.1.1	Motorausführung	43
5.2	Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung)	44
5.3	Direktanlauf-Permanentmagnetmotor (LSPM)	44
5.3.1	Überlastschutz bei LSPM-Motoren	44
5.4	Schutzgeräte	44
5.4.1	SE-B1 oder SE-B3	45
5.4.2	SE-B2 oder SE-B3	45
5.4.3	Öldifferenzdruckschalter Delta-PII (Option)	45
5.4.4	Opto-elektronische Ölniveauüberwachung OLC-K1 (Option)	45
5.4.5	Druckgastemperaturfühler	45
5.4.6	Sicherheitseinrichtungen zur Druckbegrenzung (HP und LP)	46
5.4.7	Ölheizung	46
5.4.8	CIC-System	46
6	In Betrieb nehmen	46
6.1	Druckfestigkeit prüfen	47

6.2	Dichtheit prüfen.....	47
6.3	Evakuieren.....	47
6.4	Kältemittel einfüllen.....	47
6.5	Vor dem Verdichteranlauf prüfen.....	47
6.6	Verdichteranlauf.....	48
6.6.1	Schmierung / Ölkontrolle.....	48
6.6.2	Ölüberwachung (Option).....	48
6.6.3	Schwingungen und Frequenzen	48
6.6.4	Schalhäufigkeit.....	49
6.6.5	Betriebsdaten überprüfen	49
6.6.6	Besondere Hinweise für sicheren Verdichter- und Anlagenbetrieb	49
7	Betrieb	49
7.1	Regelmäßige Prüfungen.....	49
7.2	Kondenswasser	49
8	Wartung	50
8.1	Ölwechsel	50
8.2	Integriertes Druckentlastungsventil.....	50
9	Außer Betrieb nehmen	51
9.1	Stillstand	51
9.2	Demontage des Verdichters	51
9.2.1	Verdichter entsorgen.....	51

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

KT-210: ECOLINE VARISPEED mit .F1.

KT-220: ECOLINE VARISPEED mit .F3 und .F4.

KT-230: Verdichtermodule für BITZER Hubkolbenverdichter.

KW-100: Anzugsmomente für Schraubverbindungen.

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 eine schwere Verletzung oder den Tod zur Folge hat.

2.3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

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.

3 Anwendungsbereiche

Verdichtertypen	2KES-05(Y) .. 8FE-70(Y) und 22EES-4(Y) .. 66FE-100(Y)		4FDC-5Y .. 4NDC-20Y
Zulässige Kältemittel (weitere Kältemittel auf Anfrage)	R134a, R404A, R407A/C/F, R448A, R449A, R450A, R452A, R507A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	weitere HFO und HFO/HFKW-Gemische nur nach Rücksprache mit BITZER	R22 R410A
Ölfüllung	BSE32 BSE55 für R134a: $t_c > 70^\circ\text{C}$	Rücksprache mit BITZER	B5.2 BSE55
Einsatzgrenzen	siehe Prospekt KP-104 und BITZER Software		siehe Prospekt KP-101 und BITZER Software

Tab. 1: Anwendungsbereiche ECOLINE Verdichter

Verdichtertypen	2DES-3.F1Y .. 4NE-20.F4Y
Zulässige Kältemittel (weitere Kältemittel auf Anfrage)	R134a, R404A, R407A/C/F, R448A, R449A, R450A, R452A, R507A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)
Ölfüllung	BSE32 BSE55 für R134a: $t_c > 70^\circ\text{C}$
Einsatzgrenzen	siehe Prospekt KP-102 und BITZER Software

Tab. 2: Anwendungsbereiche ECOLINE VARISPEED Verdichter

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

Bei Betrieb im Unterdruckbereich Gefahr von Lufteintritt

! HINWEIS
 Chemische Reaktionen möglich sowie überhöhter Verflüssigungsdruck und Anstieg der Druckgastemperatur.
 Lufteintritt vermeiden!

! WARNUNG
 Kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze möglich.
 Lufteintritt vermeiden!

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

i 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.

i 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 gelten als technisch dicht. Für andere Kältemittel der Sicherheitsgruppe A2L liegen keine Zündquellenbewertungen vor.



Information

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



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

3.1.1 Anforderungen an den Verdichter und die Kälteanlage



GEFAHR

Brandgefahr bei Kältemittelaustritt und vorhandener Zündquelle!



Offenes Feuer und Zündquellen im Maschinenraum bzw. Gefährdungsraum vermeiden!

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

Wenn folgende Sicherheitsvorschriften und Anpassungen eingehalten werden, können die BITZER ECOLINE Standardverdichter mit Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L betrieben werden. Betrieb der

BITZER VARISPEED Verdichter mit Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L nur auf Anfrage!

- Max. Kältemittelfüllung nach Aufstellungsort und Aufstellungsbereich beachten! (siehe EN 378-1).
- Kein Betrieb im Unterdruckbereich! Sicherheitseinrichtungen zum Schutz gegen zu niedrigen und auch zu hohen Druck installieren und entsprechend den Anforderungen der Sicherheitsbestimmungen (z. B. EN 378-2) ausführen.
- Lufteintritt in die Anlage vermeiden – auch bei und nach Wartungsarbeiten!

3.1.2 Allgemeine Anforderungen an den Betrieb

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

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

4 Montage



Information

Anzugsmomente für Schraubverbindungen entsprechend Wartungsanleitung KW-100 beachten!

4.1 Verdichter transportieren

Verdichter entweder verschraubt auf der Palette transportieren oder an Transportösen anheben. Tandemverdichter nur mit Traverse anheben, siehe Abbildung 1, Seite 32.



GEFAHR

Schwebende Last!

Nicht unter die Maschine treten!



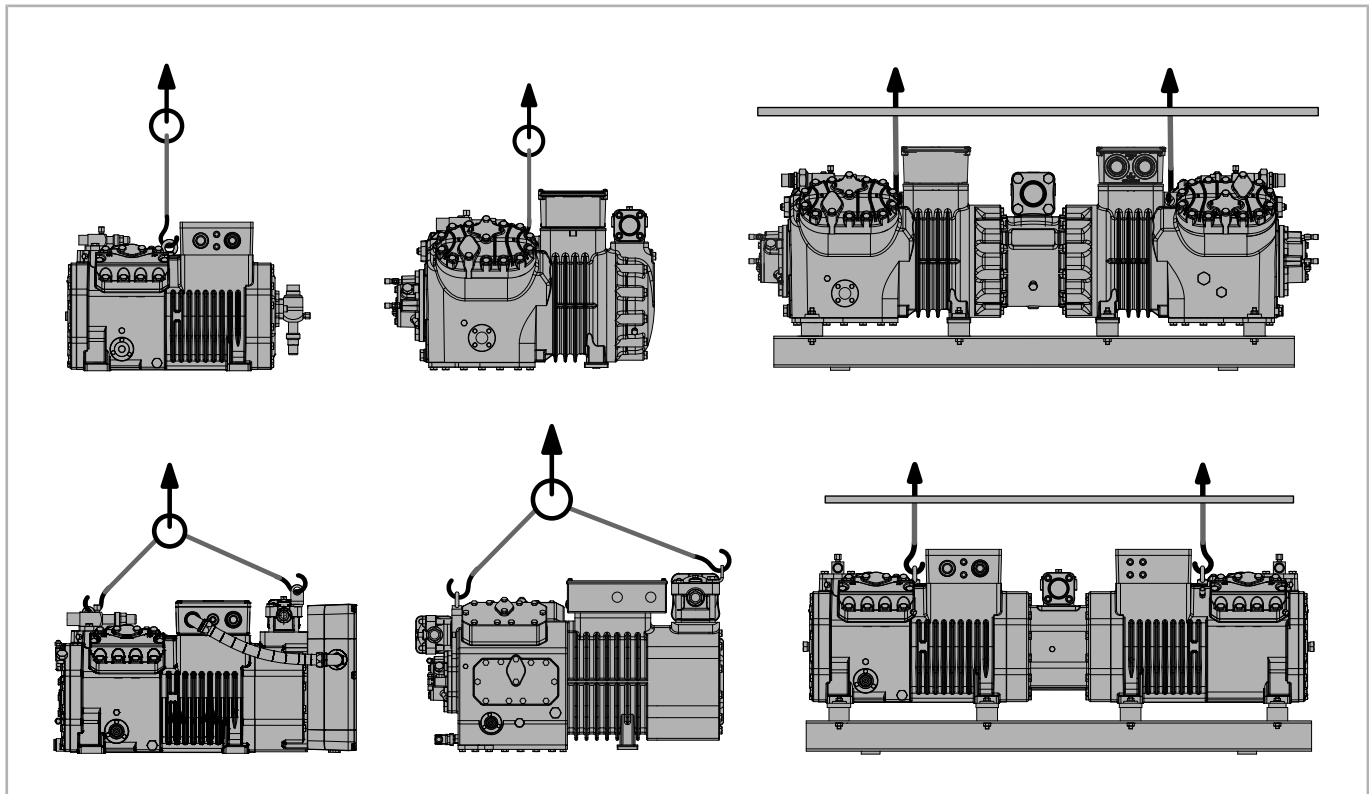


Abb. 1: ECOLINE Verdichter anheben

4.2 Verdichter aufstellen

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

4.2.1 Schwingungsdämpfer

Der Verdichter kann starr montiert werden, wenn keine Gefahr von Schwingungsbrüchen im angeschlossenen Rohrleitungssystem besteht. Dazu bei den Verdichtern

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

zwischen jeden Verdichterfuß und Rahmen eine Scheibe legen (Teilenummer 313 095 01). Andernfalls muss der Verdichter auf Schwingungsdämpfern montiert werden, siehe Abbildung 2, Seite 33. Dies ist insbesondere

bei der Montage auf Bündelrohrwärmeübertragern erforderlich:



HINWEIS

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

Montage von Sauggas- und Druckgasleitung: Verdichter auf die Dämpfungselemente stellen oder starr montieren. In dieser Position (Betriebsstellung) Sauggas- und Druckgasleitung spannungsfrei anschließen.

Transportsicherungen bei Verflüssigungssätzen

Um Transportschäden zu vermeiden sind bei Verflüssigungssätzen im Lieferzustand die Schwingungsdämpfer der Verdichter durch Transportsicherungen blockiert. Diese Sicherungen müssen nach der Montage unbedingt entfernt bzw. gelöst werden.

4.2.2 Schwingungsdämpfer Typ I

Nach Montage:

- Rote Transportsicherung (1) entfernen.
- Befestigungsschrauben bzw. Befestigungsmuttern (2) und (3) wieder fest anziehen.

4.2.3 Schwingungsdämpfer Typ II

Nach Montage:

- Mutter (1) so weit lösen, bis sich die geschlitzte Unterlegscheibe (4) entfernen lässt.
- Unterlegscheibe (4) entfernen.

4.2.4 Schwingungsdämpfer Typ III

Nach Montage:

- Mutter (1) so weit lösen, bis sich die geschlitzte Unterlegscheibe (4) entfernen lässt.
- Unterlegscheibe (4) entfernen.

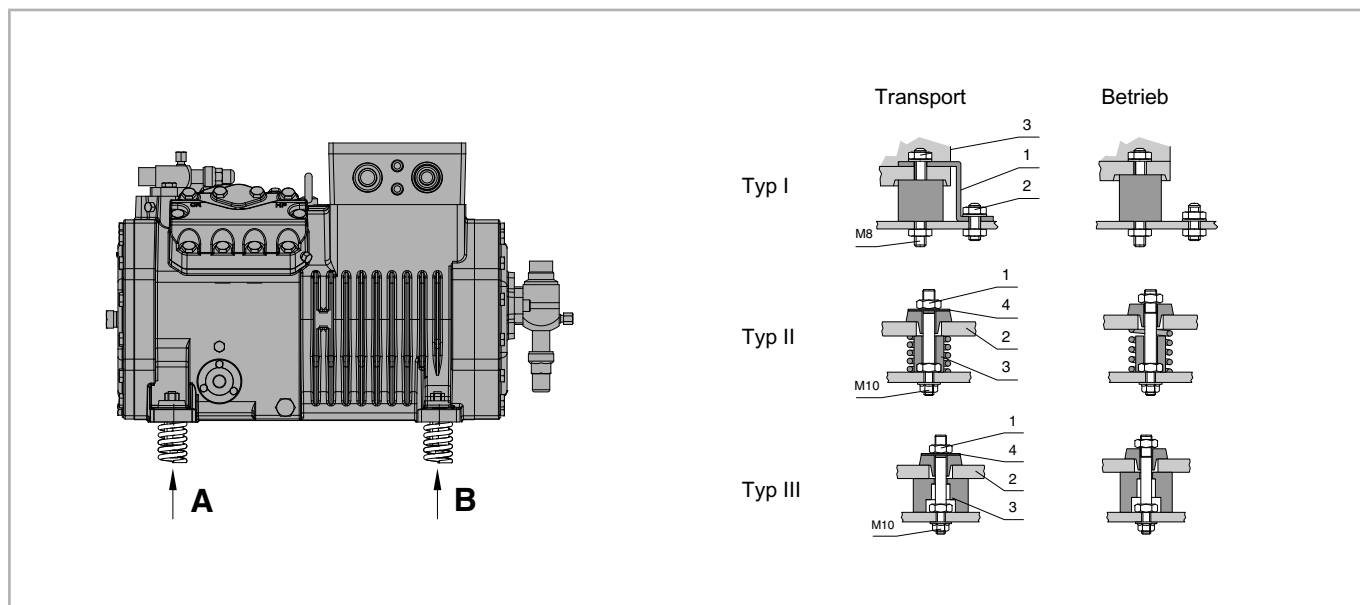


Abb. 2: Schwingungsdämpfer

Schwingungsdämpfer	Verdichter	Kurbelgehäuseseite (A)		Motorseite (B)	
		Bausatznummer	Härte/Farbe	Bausatznummer	Härte/Farbe
Typ I	• 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)	370 000 19	43 shore	370 000 19	43 shore
	• 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)	370 000 20	55 shore	370 000 20	55 shore
	2DES-3.F1Y				
	22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)				
	• 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y	370 000 20	55 shore	370 000 20	55 shore
	4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)				
	4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y				
	44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)				
Typ II	• 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y	370 003 05	gelb	370 003 07	braun
	4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)				
	• 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y	370 004 07	rot	370 004 08	schwarz
	• 4JE-13Y .. 4HE-25(Y)	370 004 01	braun	370 004 02	rot
	4GE-20Y, 4GE-23(Y)				
	4FE-25(Y)				
	• 4GE-30(Y)	370 004 01	braun	370 004 03	blau

Schwingungs-dämpfer	Verdichter	Kurbelgehäuseseite (A)		Motorseite (B)	
	4FE-28(Y) .. 4FE-35(Y) 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)				
	• 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)	370 004 02	rot	370 004 04	schwarz
Typ III	• 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)	2x 370 002 08	braun	2x 370 002 08	braun
	• 44JE-30(Y) .. 44GE-46(Y)	2x 370 002 01	braun	2x 370 002 02	rot
	• 44GE-60(Y)	2x 370 002 01	braun	2x 370 002 03	blau
	44FE-56(Y), 44FE-70(Y)				
	• 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)	2x 370 002 02	rot	2x 370 002 03	blau
	• 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)	370 002 02	rot	370 002 06	schwarz

Tab. 3: Schwingungsdämpfer

4.3 Rohrleitungen anschließen



WARNUNG

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



HINWEIS

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



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 kühlen.
Maximale Löttemperatur 700°C!

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!

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

Im Betrieb: Absperrventile nur voll geöffnet oder voll geschlossen betreiben.

- Schutzkappe entfernen.
- Anschließend Stopfbuchse zunächst mit ¼ Umdrehung nach links lösen.
- Danach Ventilspindel öffnen bzw. schließen.
- Anschließend Stopfbuchse wieder anziehen und Schutzkappe wieder anschrauben.

Einbaulage und Durchflussrichtung ist beliebig.

4.3.3 Rohrleitungen

Grundsätzlich nur Rohrleitungen und Anlagenkomponenten verwenden, die

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

Die Verdichter werden je nach Ausführung mit Verschlusscheiben an den Rohranschlüssen bzw. Absperrventilen ausgeliefert. Diese müssen vor Inbetriebnahme entfernt werden.



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).

4.4 Anlaufentlastung (SU) und Leistungsregelung (CRII)

Die Ventiloberteile werden zum Schutz gegen Transportschäden als Beipack geliefert. Sie müssen vor dem Evakuieren montiert werden. Dazu den Blindflansch gegen das Oberteil austauschen.

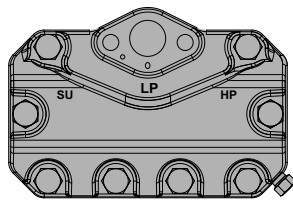


WARNUNG

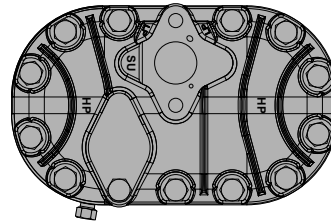
Verdichter steht unter Druck! Schwere Verletzungen möglich. Verdichter auf drucklosen Zustand bringen! Schutzbrille tragen!

Um Verwechslungen zu vermeiden, sind Zylinderkopf und Ventilflansch mit dem Schriftzug SU bzw. CR gekennzeichnet. Ein Passstift in der Flanschfläche erlaubt nur die richtige Positionierung (siehe Abbildung 3, Seite 35).

Anlaufentlastung (SU)

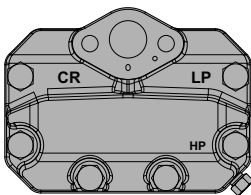


4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

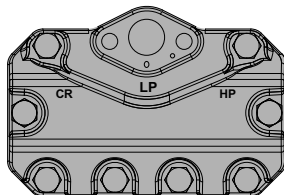


4JE-13Y .. 6FE-50(Y)

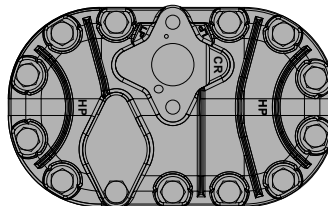
Leistungsregelung (CRII)



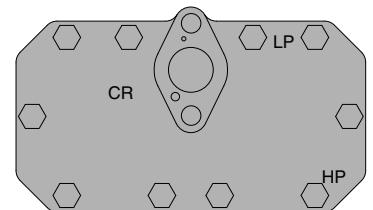
2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
4FDC-5Y .. 4CDC-9Y



4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y



4JE-13Y .. 6FE-50(Y)



8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Abb. 3: Zylinderköpfe für Anlaufentlastung (SU) und Leistungsregelung (CRII)

Die Ansteuerung der Anlaufentlastung und der Leistungsregelung kann vorteilhaft durch das Verdichtermodule CM-RC-01 geschehen, siehe Technische Information KT-230 und Prospekt KP-104.

4.4.1 Anlaufentlastung (SU)

Sonderzubehör für:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

Nachrüsten erfordert Austausch des jeweiligen Zylinderkopfs.

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Der mit einer speziellen Wicklungsschaltung ausgeführte Motor des 8-Zylinder-Verdichters gewährleistet auch bei PW-Anlauf ein hohes Drehmoment. Deshalb wird für diese Verdichter keine Anlaufentlastung benötigt.

Montageposition der Ventiloberteile für Anlaufentlastung, siehe Abbildung 4, Seite 36.

Montage des Druckgasüberhitzungsschutzes, siehe Kapitel Druckgastemperaturfühler, Seite 45.

Bei Anlaufentlastung wird ein Rückschlagventil in der Druckgasleitung erforderlich. Detaillierte Informationen zur Anlaufentlastung, siehe Technische Information KT-110.

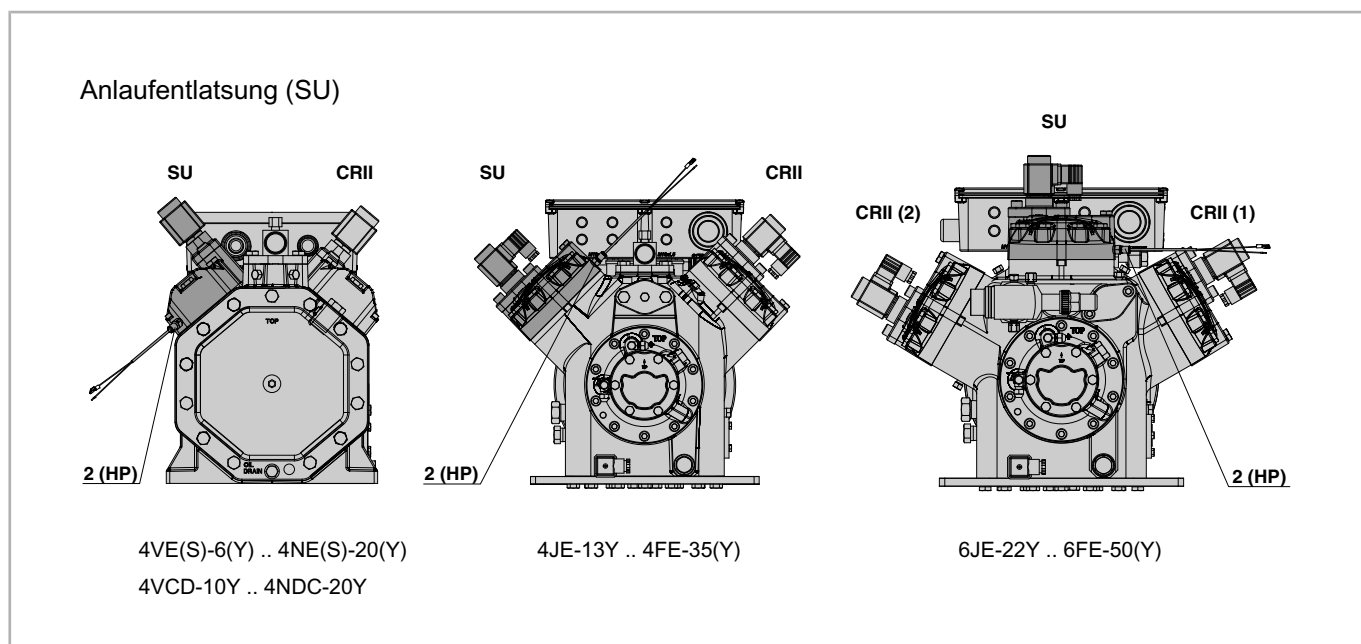


Abb. 4: Position der Zylinderköpfe und Ventiloberteile für Anlaufentlastung bei werkseitiger Montage

2 (HP) Druckgastemperaturfühler

- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

4.4.2 Leistungsregelung (CRII)

optional für:

- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 22EES-4(Y) .. 66FE-100(Y)

Nachrüsten erfordert Austausch des jeweiligen Zylinderkopfs.

Montageposition der Ventiloberteile für Leistungsregelung, siehe Abbildung 5, Seite 37.

- Tandemverdichter: Mit Blick auf eine mögliche Grundlastumschaltung sollten beide Verdichtershälften mit der gleichen Anzahl CRII-Zylinderköpfe bestückt werden, siehe Abbildung 5, Seite 37.

Detaillierte Informationen zum CRII-System, Leistungsregelung für ECOLINE Verdichter, siehe Technische Informationen KT-101.

Leistungsregelung (CRII)

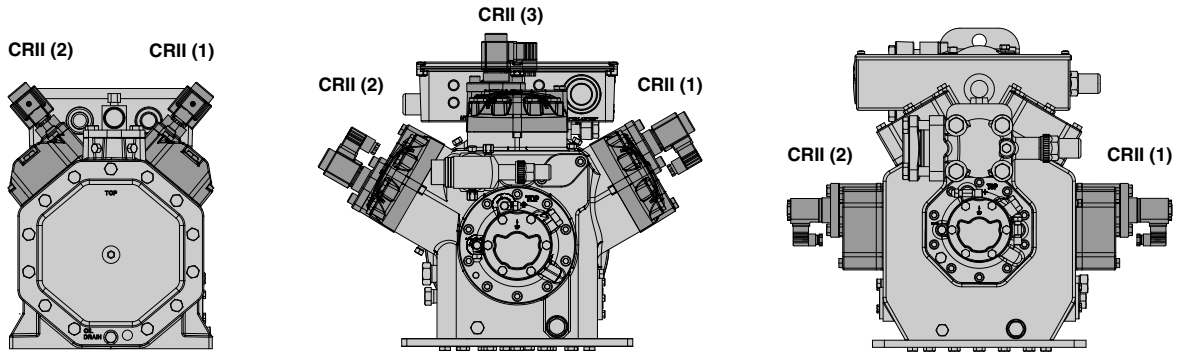


Abb. 5: ECOLINE 4-, 6- und 8-Zylinder-Verdichter mit CRII-System jeweils vollständig ausgerüstet

4.5 Anschlüsse und Anschlusszeichnungen

Legende siehe Tabelle 4, Seite 42.

4.5.1 Anschlusszeichnungen Einzelverdichter

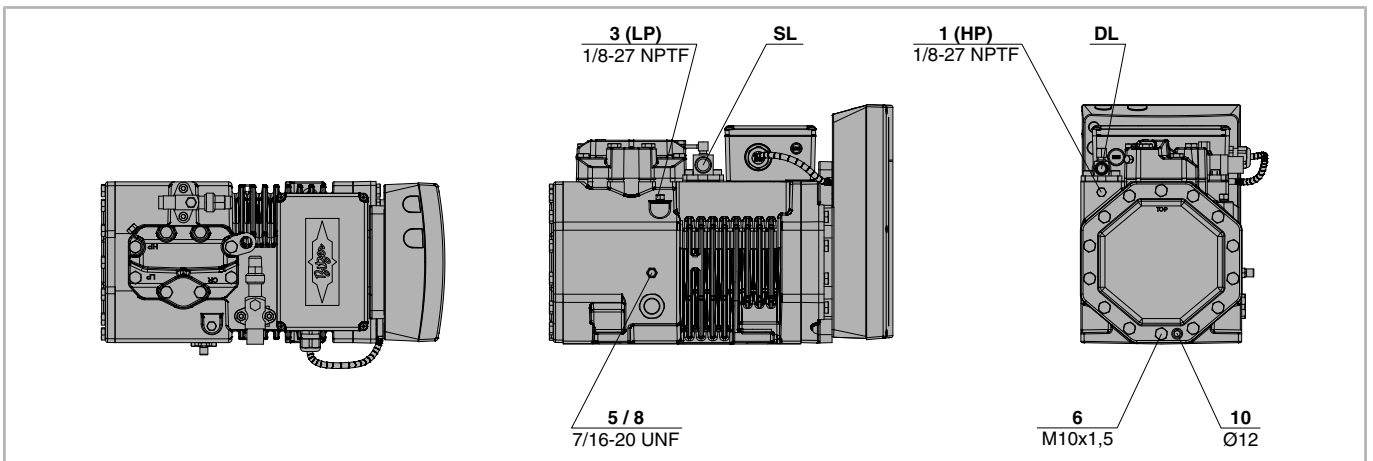


Abb. 6: 2DES-3.F1Y

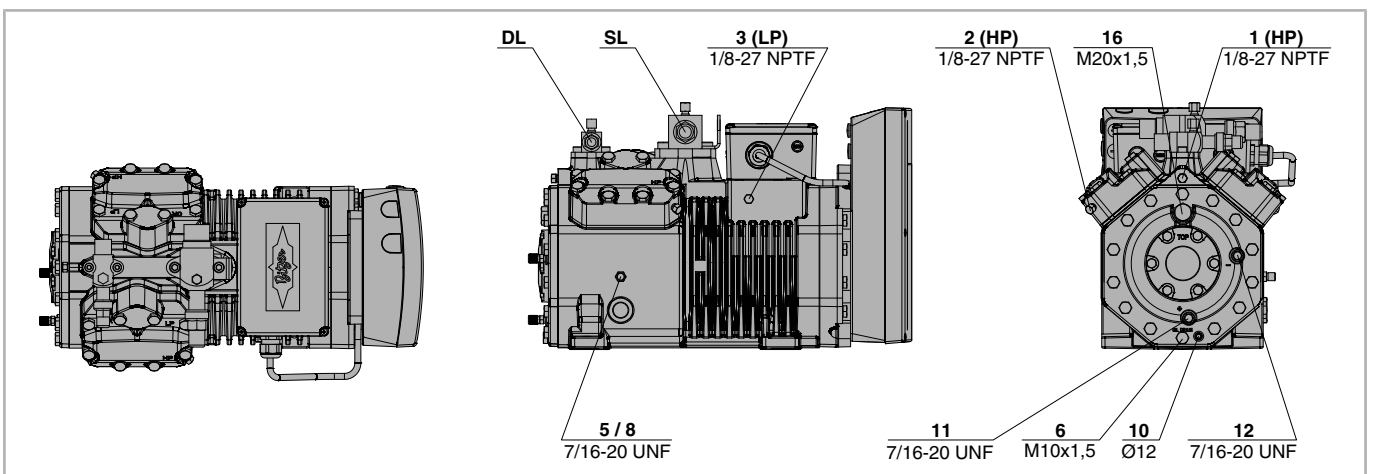


Abb. 7: 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y (Abbildung zeigt Verdichter mit Frequenzumrichter .F1)

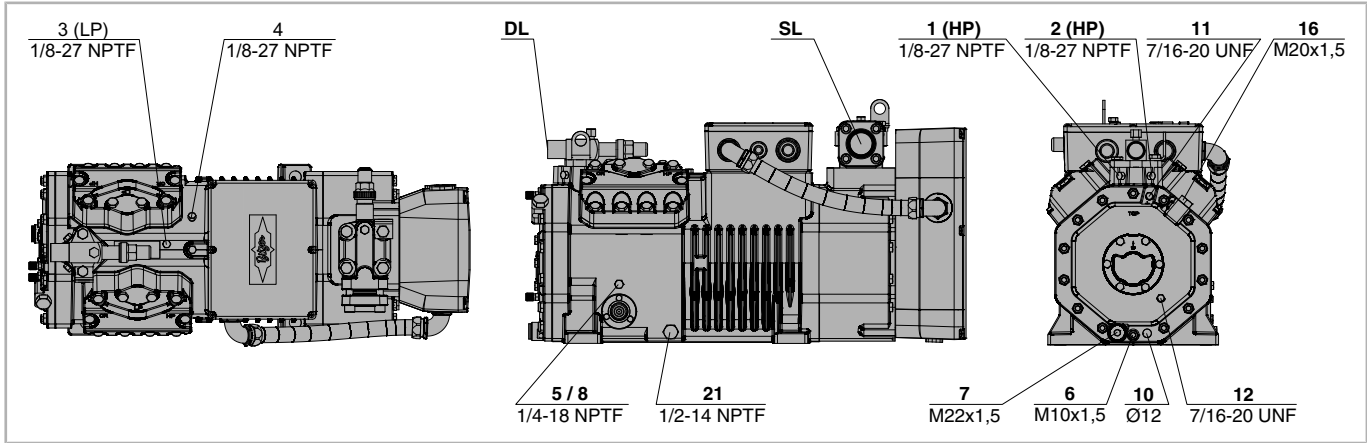


Abb. 8: 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

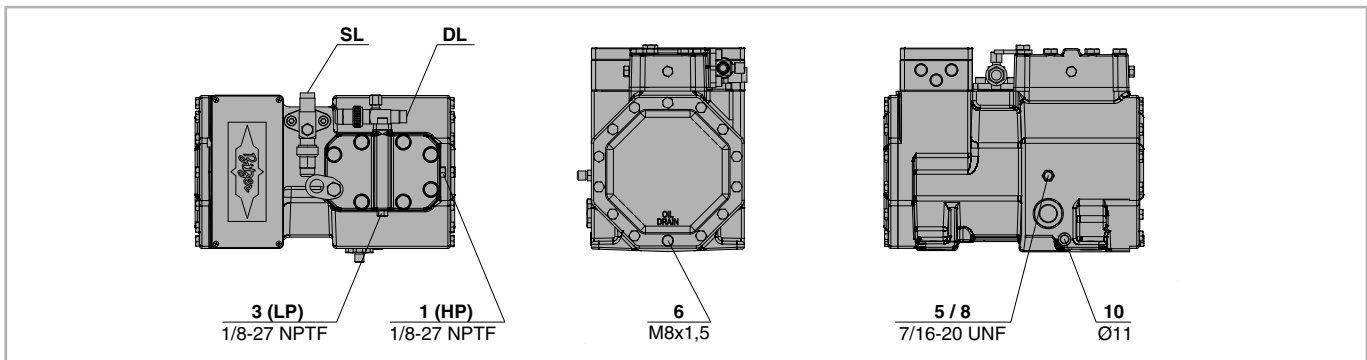


Abb. 9: 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)

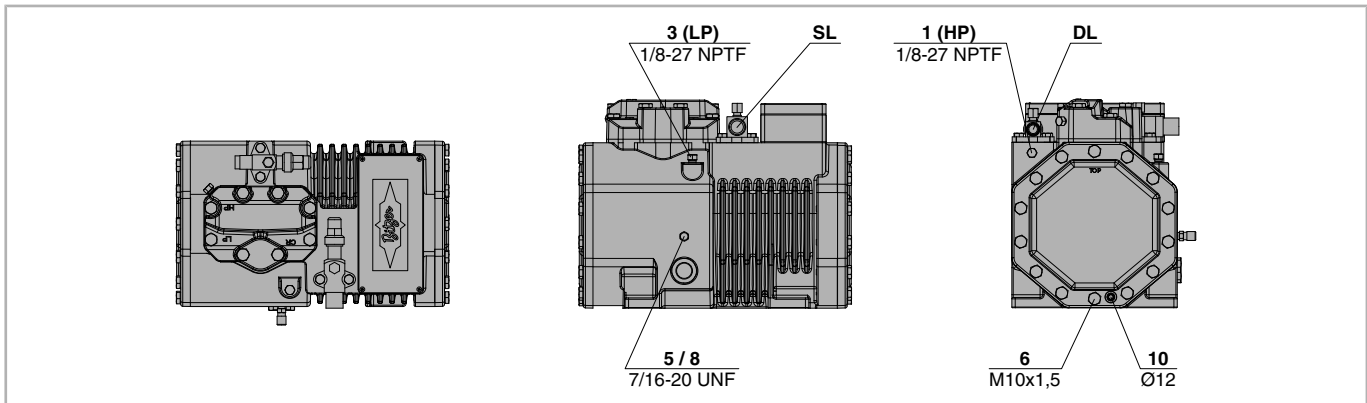


Abb. 10: 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)

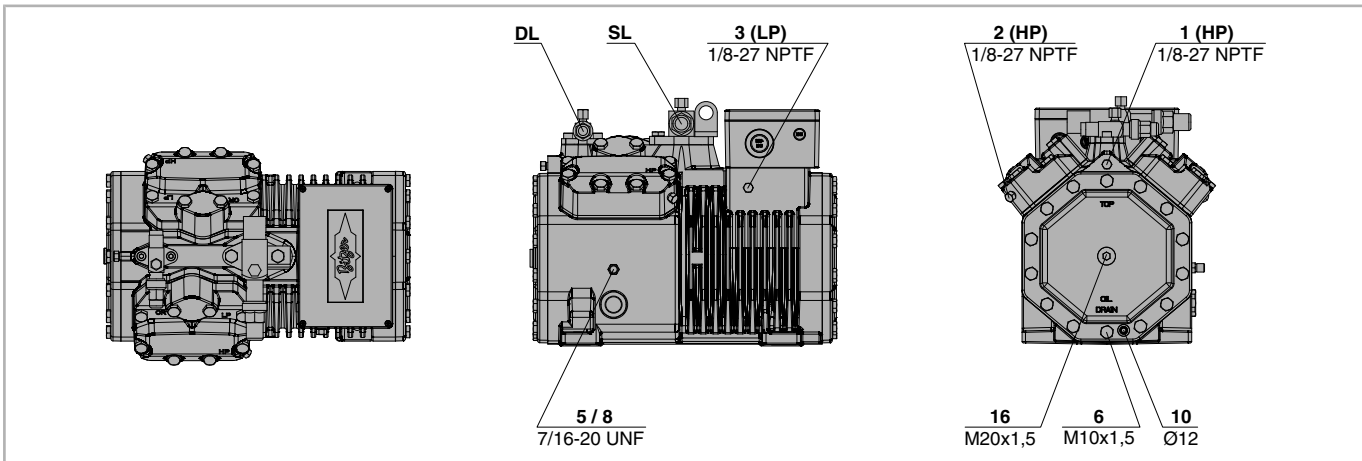


Abb. 11: 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y), 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

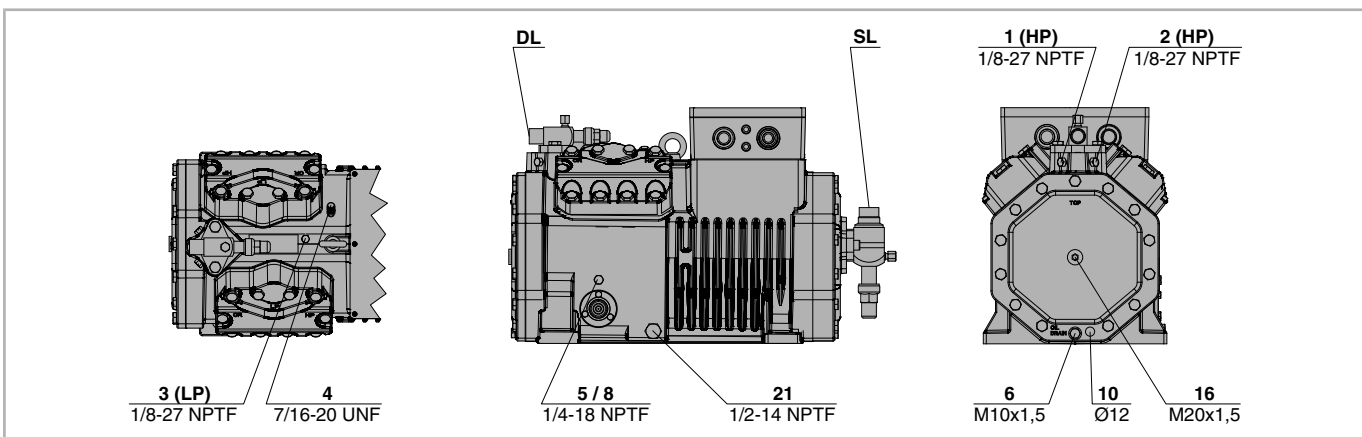


Abb. 12: 4VES-6Y .. 4NES-20(Y), 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

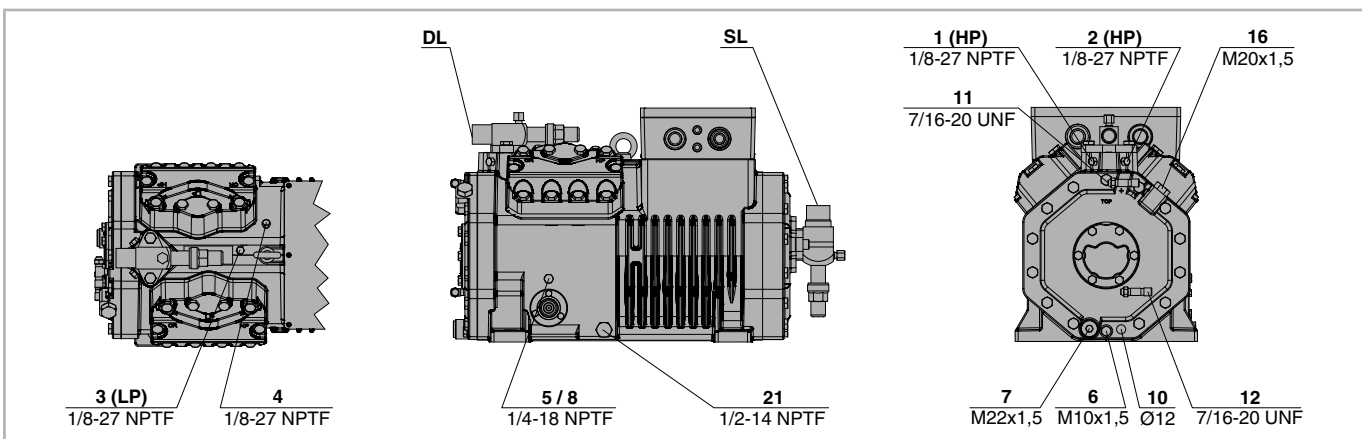


Abb. 13: 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)

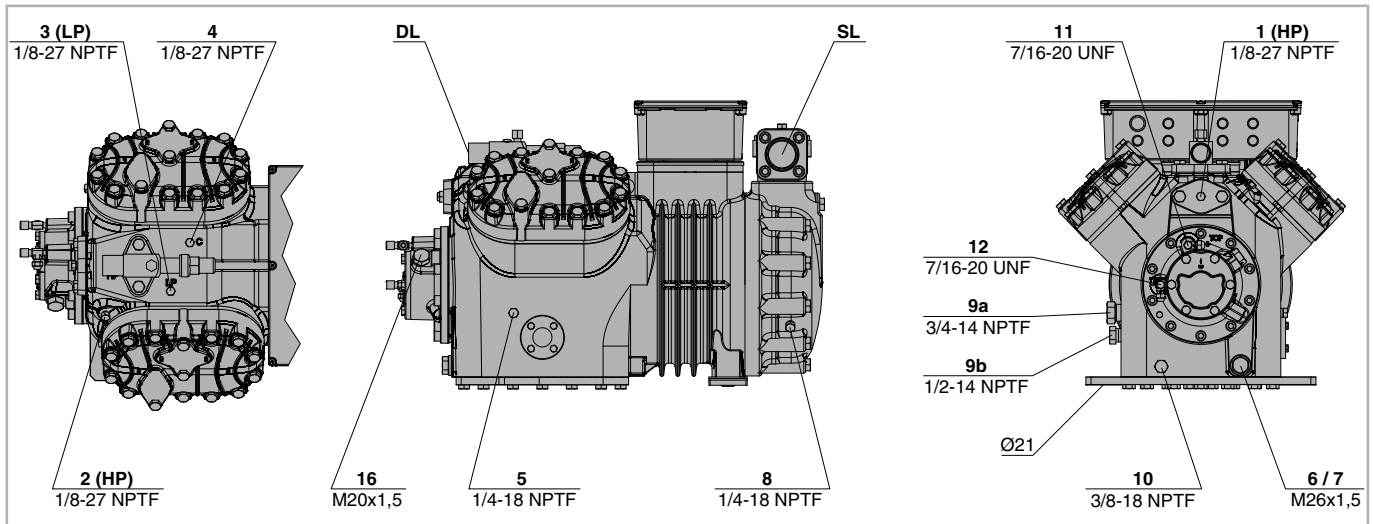


Abb. 14: 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)

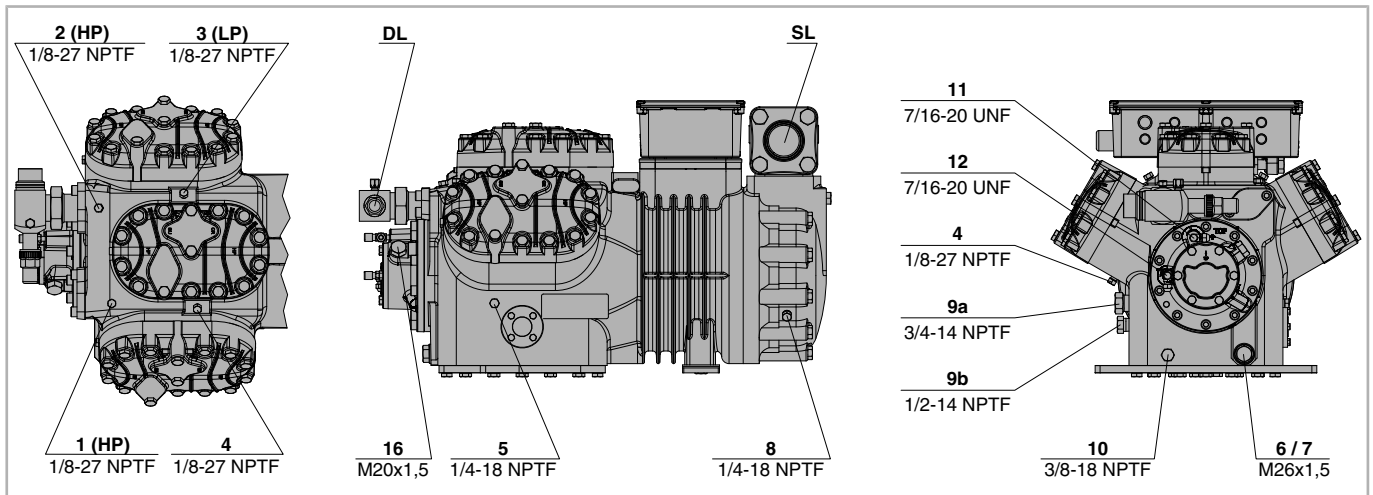


Abb. 15: 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)

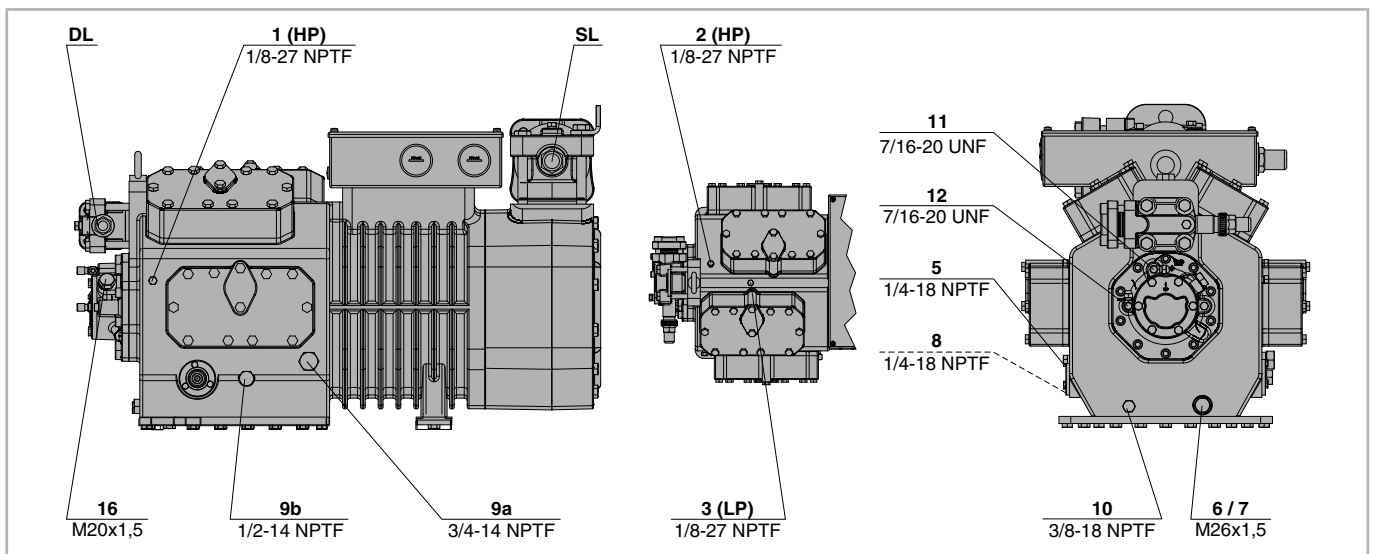


Abb. 16: 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

4.5.2 Anschlusszeichnungen Tandemverdichter

Legende siehe Tabelle 4, Seite 42.

Sonstige Anschlüsse wie beim entsprechenden Einzelverdichter

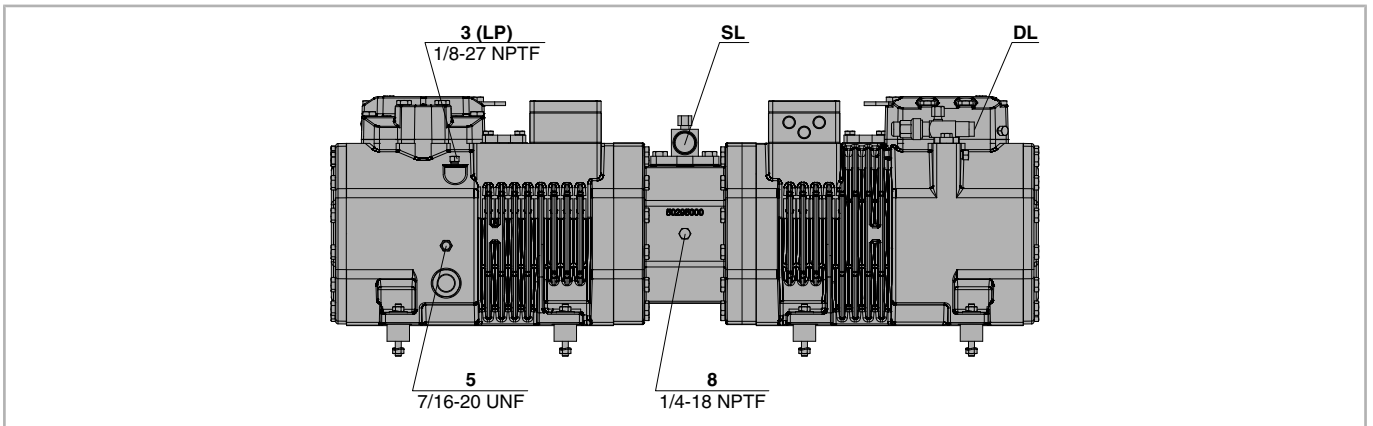


Abb. 17: 22EES-2(Y) .. 22CES-4(Y)

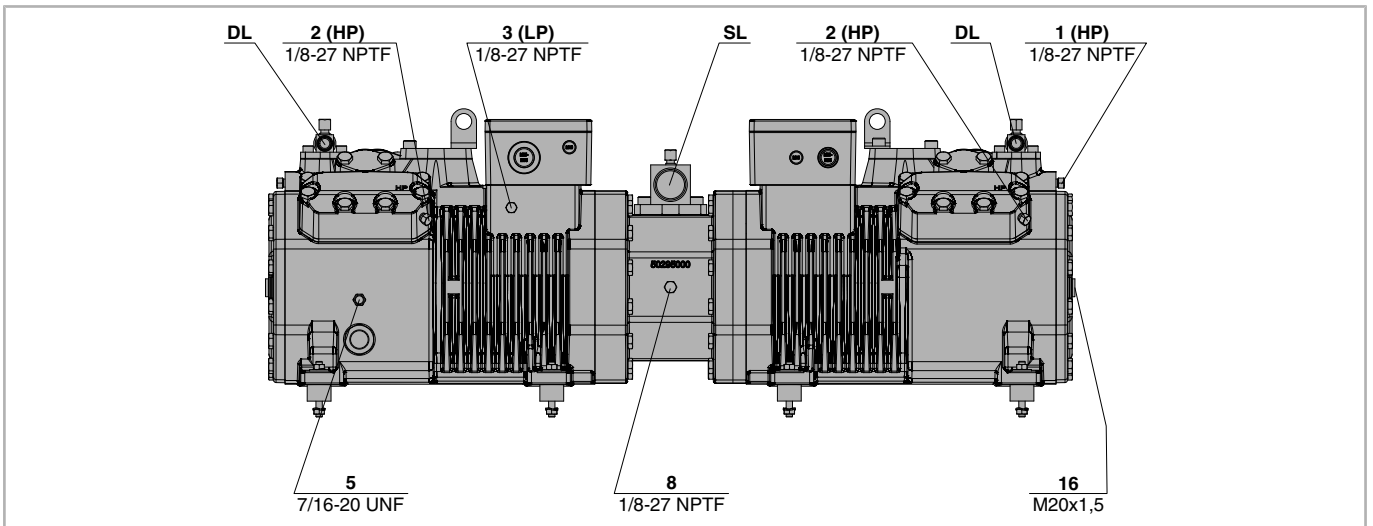


Abb. 18: 44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)

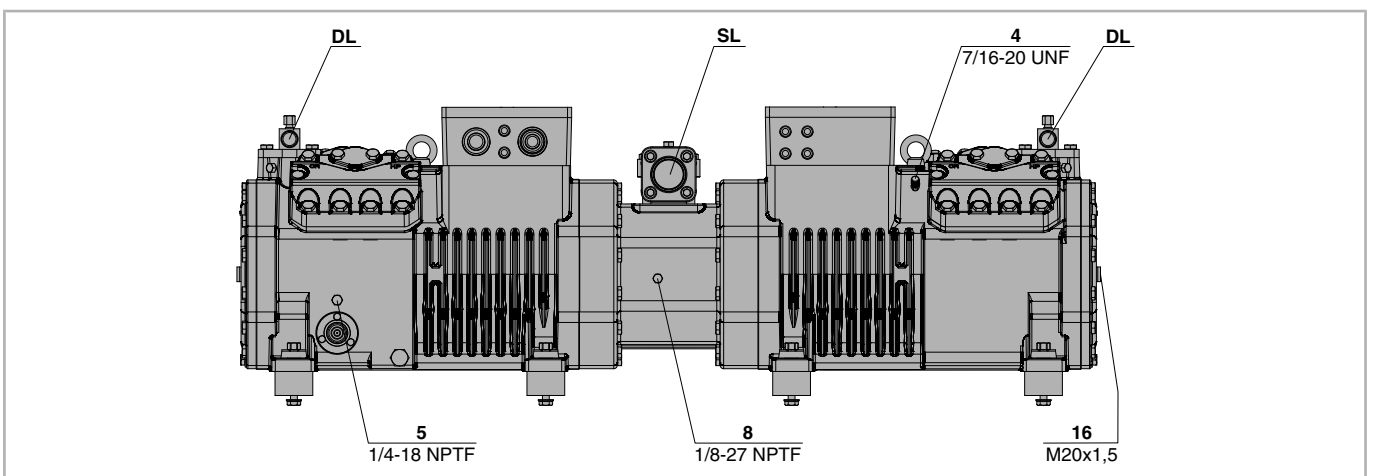


Abb. 19: 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)

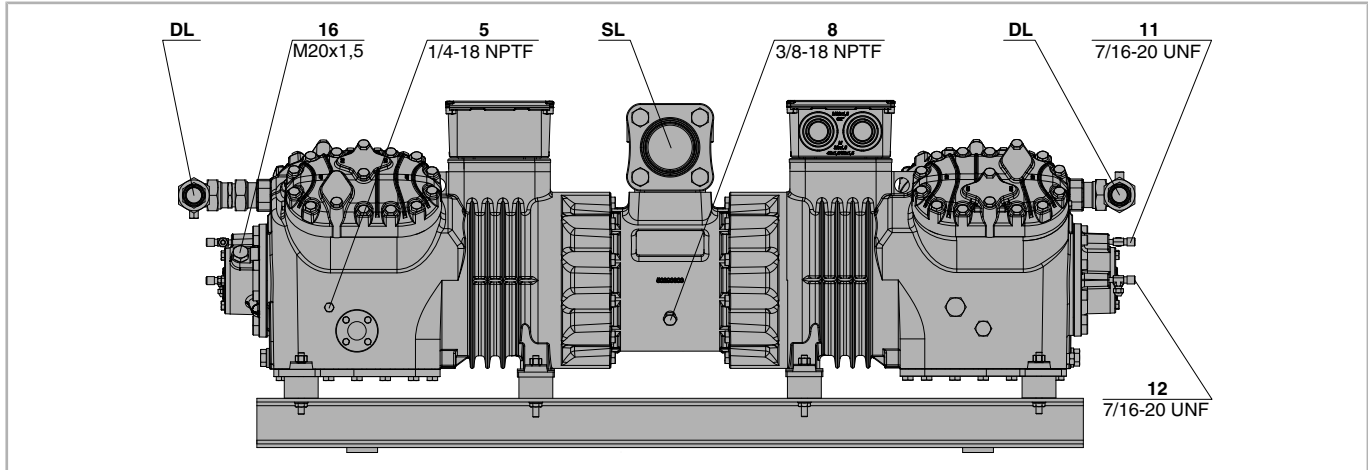


Abb. 20: 44JE-30(Y) .. 66FE-100(Y)

Anschlusspositionen	
1	Hochdruckanschluss (HP)
2	Anschluss für Druckgastemperaturfühler (HP) (bei 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y) alternativ Anschluss für CIC-Fühler)
3	Niederdruckanschluss (LP)
4	CIC-System: Einspritzdüse (LP)
4b	Anschluss für CIC-Fühler
4c	Anschluss für CIC-Fühler (MP / Betrieb mit Kältemittelunterkühler)
5	Öleinfüllstopfen
6	Ölablass
7	Ölfiler (Magnetschraube)
8	Ölrückführung (Ölabscheider)
8*	Ölrückführung bei NH ₃ mit unlöslichem Öl
9	Anschluss für Öl- und Gasausgleich (Parallelbetrieb)
9a	Anschluss für Gasausgleich (Parallelbetrieb)
9b	Anschluss für Ölausgleich (Parallelbetrieb)
10	Anschluss für Ölheizung
11	Öldruckanschluss +
12	Öldruckanschluss -
13	Kühlwasseranschluss
14	Mitteldruckanschluss (MP)
15	Kältemiteleinstritzung (Betrieb ohne Kältemittelunterkühler und mit thermostatischem Expansionsventil)
16	Anschluss für Ölüberwachung (opto-elektronische Ölüberwachung "OLC-K1" oder Öldifferenzdruckschalter "Delta-PII")
17	Kältemiteleintritt am Unterkühler

Anschlusspositionen	
18	Kältemittelaustritt am Unterkühler
19	Klemmfläche
20	Stromdurchführungsplatte
21	Wartungsanschluss für Ölventil
22	Druckentlastungsventil zur Atmosphäre (Druckseite)
23	Druckentlastungsventil zur Atmosphäre (Saugseite)
24	Verdichtermodul
SL	Sauggasleitung
DL	Druckgasleitung

Tab. 4: Anschlusspositionen

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

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

5 Elektrischer Anschluss

Elektrischer Anschluss der ECOLINE VARISPEED Verdichter:

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

siehe beiliegende Technische Information KT-210 bzw. KT-220.

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.

HINWEIS

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

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.

5.1.1 Motorausführung

Stern- oder Dreieck-Motor

Standardmotor für:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)
- 44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

Dieser Motor für Direktanlauf ist für zwei verschiedene Spannungen ausgelegt. Er wird mit der höheren Spannung in Stern und mit der niederen Spannung in Dreieck dauerhaft betrieben. Je nach gewählter Schaltung, Position der Schaltbrücken anpassen bzw. deren Funktion extern realisieren (z. B. mit Schützen).

Teilwicklungsmotor (Part Winding)

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!

Standardmotor für:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)
- 44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)
- 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

Wicklungsteilung 50%/50%.

Motorschützauslegung:

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

Motorversion 3 bei Betrieb mit externem Frequenzumrichter: Schütze auf max. Betriebsstrom bei 70 Hz auslegen!

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Motorausführung Δ/Δ mit Wicklungsteilung 60%/40%.

Motorschützauslegung:

1. Schütz (PW 1): ca. 70% des max. Betriebsstroms.
2. Schütz (PW 2): ca. 50% des max. Betriebsstroms (siehe Aufkleber im Anschlusskasten). Reihenfolge der Teilwicklungen unbedingt beachten!

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!

Option für:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)

- 44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)
- 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)

Auf Anfrage:

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

5.2 Hochspannungsprüfung (Isolationsfestigkeitsprüfung)

Der 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 \surd durchgeführt werden.

5.3 Direktanlauf-Permanentmagnetmotor (LSPM)

Die Verdichter mit dem Buchstaben "L" in der Typenbezeichnung (z. B. 6CTEU-50LK oder 4JTC-10LK) sind mit einem Direktanlauf-Permanentmagnetmotor (LSPM) ausgestattet. Die darin enthaltenen Permanentmagnete erzeugen ein nicht vernachlässigbares magnetisches Feld, das jedoch vom Verdichtergehäuse abgeschirmt wird.

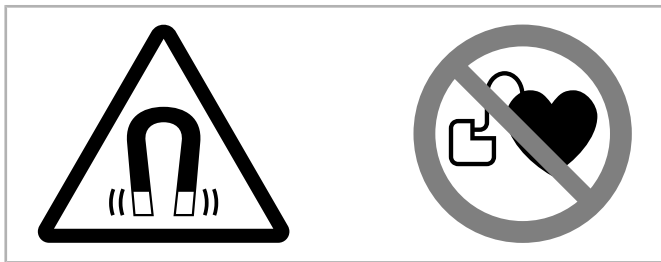


Abb. 21: Warn- und Verbotsschilder auf einem Verdichter mit Permanentmagnetmotor

Am Verdichter angebrachte Sicherheitszeichen

WARNUNG
Starkes Magnetfeld!
Magnetische und magnetisierbare Objekte fern halten!
Personen mit Herzschrittmachern, implantierten Defibrillatoren oder Metallimplantaten: mindestens 30 cm Abstand halten!

Arbeiten am Verdichter mit LSPM-Motor

Alle Arbeiten am Verdichter dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die nicht zum benannten Personenkreis gehören. Wartungsarbeiten, die über die Tätigkeiten hinausgehen, die in dieser Betriebsanleitung und in der Betriebsanleitung KB-104 beschrieben sind, nur nach Rücksprache mit BITZER durchführen.



WARNUNG

Induktion, elektrische Spannung!
Motor keinesfalls drehen, wenn der Anschlusskasten offen ist!

Wenn der Rotor gedreht wird, induziert er an den Stromdurchführungsbolzen eine elektrische Spannung – auch wenn der Motor abgeschaltet ist.

Zulässige Arbeiten am Verdichter mit LSPM-Motor

Elektrischer Anschluss und Schraubverbindungen im Anschlusskasten, Ölwechsel sowie Überprüfung und Austausch von Druckentlastungsventilen, Zylinderbänken und Schauglas. Für diese Arbeiten ist kein Spezialwerkzeug notwendig. Vor dem Öffnen des Verdichters Umgebung sehr sorgfältig reinigen. Insbesondere auf lose Metallpartikel achten! Motordeckel nicht öffnen!

5.3.1 Überlastschutz bei LSPM-Motoren

Der standardmäßig verbaute PTC-Temperaturfühler im Stator schützt den LSPM-Motor bei einem Temperaturanstieg (z. B. bei einem längeren Blockieren des Rotors) vor Motorüberlastung. Die Installation einer zusätzlichen, schnelleren Überlastschutzeinrichtung wird empfohlen, da ein mehrfaches Blockieren die Magnete schädigt. Sie muss so ausgelegt werden, dass sie schwere elektrische Fehler schnell und unterhalb der Auslöseschwelle der Verdichtersicherung absichert. Es könnte beispielsweise ein zeiteinstellbares Überlastrelais oder ein Leistungsschalter gewählt werden.

- Zulässige Stromwerte und Zeiten:
 - Anlassen max. 0,5 s (1,25 x LRA)
 - Betrieb: max. 2 s (1,25 x max. Betriebsstrom)



Information

Die Entriegelung der Verdichterschutzgeräte von Hand darf nicht durch externe Maßnahmen zu einer automatischen Entriegelung verändert werden!

5.4 Schutzgeräte

Alle aufgeführten Schutzfunktionen können ebenfalls vom Verdichtermodule CM-RC-01 übernommen (Motortemperatur, CIC) oder daran angeschlossen werden

(Delta PII, OLC-K1, HP, LP, Ölheizung). Weitere Informationen siehe Technische Information KT-230 und Prospekt KP-104.

HINWEIS

! Ausfall des Verdichterschutzgeräts und des Motors durch fehlerhaften Anschluss und/oder Fehlbedienung möglich!
Klemmen M1-M2 oder T1-T2 am Verdichter und B1-B2 am Schutzgerät sowie die beiden orangenen Kabel des Schutzgeräts dürfen nicht mit Steuer- oder Betriebsspannung in Berührung kommen!

5.4.1 SE-B1 oder SE-B3

Standard für:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

5.4.2 SE-B2 oder SE-B3

Standard für:

- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Beide Schutzgeräte sind jeweils im Anschlusskasten fest eingebaut. Die Messleitungen für den Motortemperaturfühler sind verdrahtet. Weitere Anschlüsse gemäß Technischer Information KT-122 bzw. KT-210 und KT-220.

5.4.3 Öldifferenzdruckschalter Delta-PII (Option)

für folgende Verdichter mit Ölpumpe, inkl. der jeweiligen Tandemverdichter:

- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

Elektrischer Anschluss sowie Hinweise zur Funktionsprüfung siehe Technische Information KT-170.

5.4.4 Opto-elektronische Ölniveauüberwachung OLC-K1 (Option)

für folgende Verdichter mit Zentrifugalschmierung, inkl. der jeweiligen Tandemverdichter:

- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VES-6Y .. 4NES-20(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

Elektrischer Anschluss sowie Hinweise zur Funktionsprüfung siehe Technische Information KT-180.

5.4.5 Druckgastemperaturfühler

Sonderzubehör für:

- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

kann nachgerüstet werden.

- Fühlerelement am HP-Anschluss einschrauben, siehe Kapitel Anschlusszeichnungen Einzelverdichter, Seite 37.

- Verdichter mit integrierter Anlaufentlastung:
Der Fühler muss in den Anlaufentlastungszylin-
derkopf eingebaut werden (siehe Abbildung 22,
Seite 46).
- Messleitungen in Reihe zu den Motortemperaturfüh-
lern schalten (siehe Aufkleber im Anschlusskasten
und siehe Abbildung 22, Seite 46).

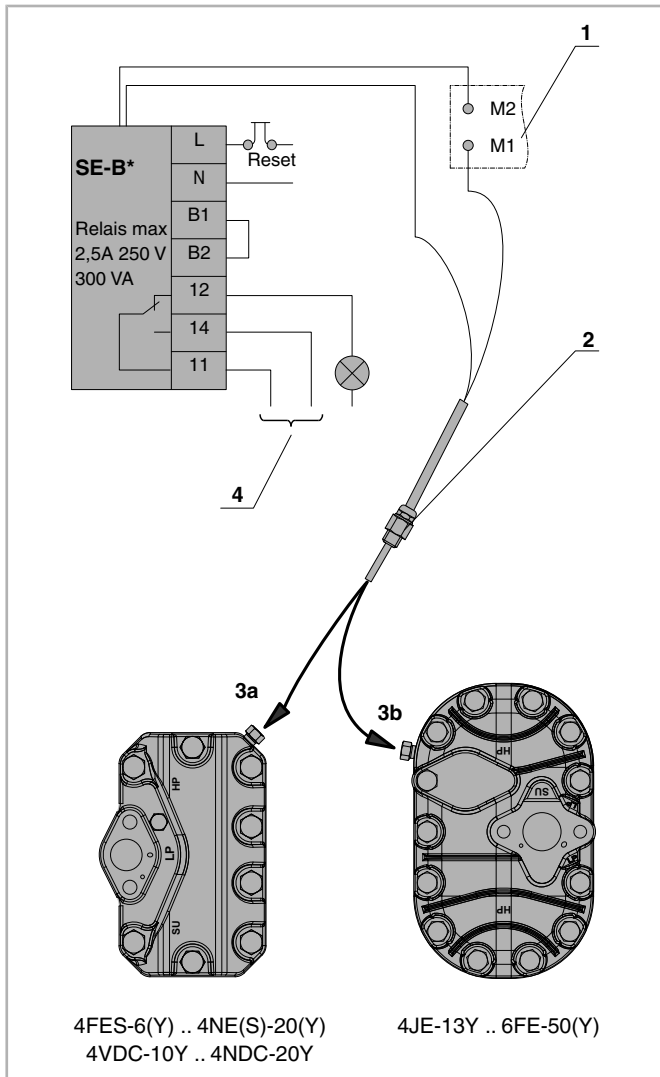


Abb. 22: Druckgastemperaturfühler bei Anlaufentlastung

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 | Stromdurchführungsplatte |
| 2 | Druckgastemperaturfühler |
| 3 | Anschlussposition am Zylinderkopf |
| 4 | Sicherheitskette |

5.4.6 Sicherheitseinrichtungen zur Druckbegrenzung (HP und LP)

- Sind erforderlich, um den Anwendungsbereich des Verdichters so abzusichern, dass keine unzulässigen Betriebsbedingungen auftreten können.

- Keinesfalls am Serviceanschluss des Absperrventils anschließen!

5.4.7 Ölheizung

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

Die Ölheizung muss im Stillstand des Verdichters betrieben werden bei

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

Anschluss gemäß Technischer Information KT-150.

5.4.8 CIC-System

Elektronisch geregelte Kältemittelspritzung, dient zur Absicherung der thermischen Anwendungsgrenzen bei Tiefkühlung mit einigen Kältemitteln, wie z. B. R407F, R407A und R22. Technische Beschreibung und Hinweise zur Montage und zum elektrischen Anschluss siehe Technische Information KT-130. Eine verbesserte Variante der Kältemittelspritzung RI wird mit dem Verdichtermodule CM-RC-01 eingesetzt, siehe Technische Information KT-230.

6 In Betrieb nehmen

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



GEFAHR

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



WARNUNG

Berstgefahr!
Kritische Verschiebung der Kältemittelzündgrenze bei Überdruck möglich!
Dem Prüfmedium (N_2 oder Luft) kein Kältemittel beimischen (z. B. als Leckindikator).
Umweltbelastung bei Leckage und beim Abblasen!



HINWEIS

Gefahr von Öxidation!
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 47. 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 47.

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 Tabelle 1, Seite 30 und siehe Tabelle 2, Seite 30.



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!
Öltemperatur oberhalb 40°C 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.

6.5 Vor dem Verdichteranlauf prüfen

- Ölniveau (im markierten Schauglasbereich).
- Öltemperatur (ca. 15 .. 20 K über Umgebungstemperatur bzw. saugseitiger Sättigungstemperatur).
- Einstellung und Funktion der Sicherheits- und Schutzeinrichtungen.
- Sollwerte der Zeitrelais.
- Abschaltdrücke 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 abzulasen.



HINWEIS

Bei größeren Ölmengen im Kältekreislauf: Gefahr von Flüssigkeitsschlägen beim Verdichteranlauf!

Ölniveau innerhalb markiertem Schauglasbereich halten!

6.6 Verdichteranlauf

6.6.1 Schmierung / Ölkontrolle

- Schmierung des Verdichters unmittelbar nach dem Verdichteranlauf prüfen.

Das Ölniveau muss in der Mitte des Schauglases sichtbar sein ($\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ Schauglashöhe).

- Ölniveau innerhalb der ersten Betriebsstunden wiederholt überprüfen!

Verdichter mit Ölpumpe

- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- Bei Bedarf Öldruck prüfen (mit Manometer an den Schrader-Anschlüssen der Ölpumpe).

Öldifferenzdruck (Sollwert): 1,4 bis 3,5 bar.

Minimal zulässiger Ansaugdruck (saugseitig an Ölpumpe): 0,4 bar.

6.6.2 Ölüberwachung (Option)

Öldrucküberwachung

- Schutzgerät: Delta-PII.
- Elektronischer Öldifferenzdruckschalter – Option für Verdichter mit integrierter Ölpumpe, siehe Kapitel Öldifferenzdruckschalter Delta-PII (Option), Seite 45.
- Abschalt-differenzdruck: 0,65 bar.
- Verzögerungszeit der Abschaltung bei zu geringem Öldifferenzdruck: 90 s \pm 5 s.

Weitere Informationen siehe Technische Information KT-170.

Ölniveauüberwachung

- Schutzgerät: OLC-K1.
- Opto-elektronische Ölniveauüberwachung – Option für Verdichter mit Zentrifugalschmierung, siehe Kapitel Opto-elektronische Ölniveauüberwachung OLC-K1 (Option), Seite 45.

Dieses System wird besonders für Anlagen mit weitverzweigtem Rohrnetz empfohlen oder in Anwendungen, bei denen sich größere Mengen Öl in die Sauggasleitung oder in den Verdampfer verlagern können. Weitere Informationen siehe Technische Information KT-180.



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 Schwingungen und Frequenzen

Die Anlage sehr sorgfältig auf abnormale Schwingungen prüfen. Wenn starke Schwingungen auftreten, müssen mechanische Vorkehrungen getroffen werden (beispielsweise Rohrschellen anbringen oder Schwingungsdämpfer einbauen).

Drehzahleregelte Verdichter

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

Frequenzen, bei denen dennoch Resonanzen auftreten, in der Programmierung des Frequenzumrichters ausblenden.



HINWEIS

Rohrbrüche und Leckagen an Verdichter und Anlagenbauteilen möglich!

Starke Schwingungen vermeiden!

6.6.4 Schalthäufigkeit

Der Verdichter sollte nicht häufiger als 8 mal pro Stunde anlaufen. Dabei die Mindestlaufzeit nicht unterschreiten:

Motorleistung	Mindestlaufzeit
< 5,5 kW	2 min
5,5 .. 15 kW	3 min
> 15 kW	5 min

6.6.5 Betriebsdaten überprüfen

- Verdampfungstemperatur
- Sauggastemperatur
- Verflüssigungstemperatur
- Druckgastemperatur
- Öltemperatur
- Schalthäufigkeit
- Strom
- Spannung

Datenprotokoll anlegen.

6.6.6 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 Schmiermangel:

- 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.

- Kältemittelverlagerung (von der Hoch- zur Niederdruckseite oder in den Verdichter) bei langen Stillstandszeiten vermeiden!
 - Ölheizung im Stillstand immer in Betrieb belassen.
 - Abpumpschaltung (insbesondere wenn Verdampfer wärmer werden kann als Sauggasleitung oder Verdichter).
 - Automatische Sequenzumschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittelkreisläufen.



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 48.
- Ölversorgung, siehe Kapitel Verdichteranlauf, Seite 48.
- Schutzeinrichtungen und alle Teile zur Überwachung des Verdichters (Rückschlagventile, Druckgastemperaturwächter, Öldifferenzdruckschalter, Druckwächter etc.).
- Elektrische Kabelverbindungen und Verschraubungen auf festen Sitz prüfen.
- Schraubenanzugsmomente siehe KW-100.
- Kältemittelfüllung prüfen.
- Dichtheitsprüfung.
- Datenprotokoll pflegen.

7.2 Kondenswasser

Bei Anwendungen mit hoher Luftfeuchtigkeit, geringer Saugasüberhitzung und/oder unzureichender Abdichtung des Anschlusskastens, kann es zu Kondenswasserbildung im Anschlusskasten kommen. Für diesen Fall empfiehlt sich eine Beschichtung der Stromdurchführungsplatte und der Bolzen mit Kontaktfett (z. B.

Shell Vaseline 8401, Kontaktfett 6432 oder gleichwertig).

Außerdem besteht bei den Verdichtern

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)

- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

die Möglichkeit das Kondenswasser abzuleiten, indem der Ablasstopfen dauerhaft entfernt wird (siehe Abbildung 23, Seite 50).

Wenn der Ablasstopfen entfernt ist, sinkt die Schutzart des Anschlusskastens von IP65 auf IP54!

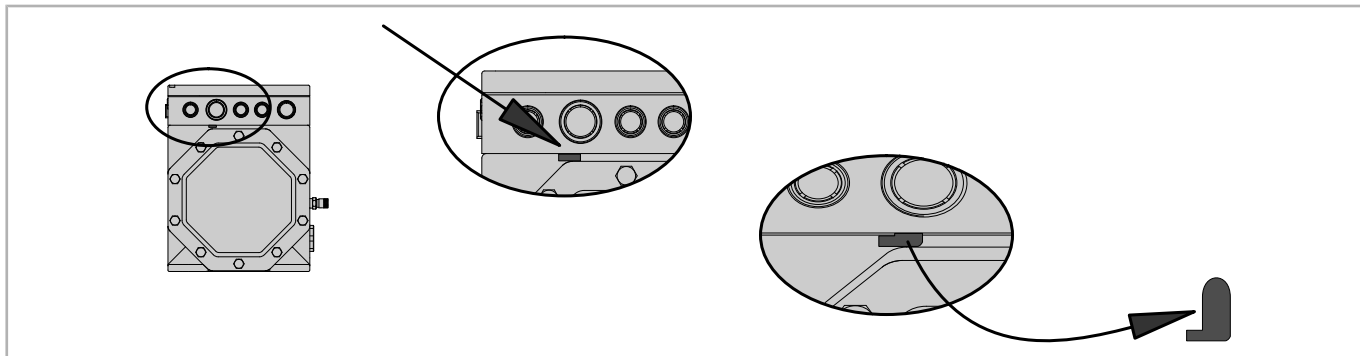


Abb. 23: Ablasstopfen am Anschlusskasten für Kondenswasser

8 Wartung

8.1 Ölwechsel

Ölwechsel ist bei fabrikmäßig gefertigten Anlagen nicht zwingend. Bei "Feldinstallationen" oder bei Einsatz nahe der Einsatzgrenze empfiehlt sich ein erstmaliger Wechsel nach ca. 100 Betriebsstunden. Dabei auch Ölfilter und Magnetstopfen reinigen (bei Verdichtern mit integrierter Ölpumpe).

Danach etwa alle 3 Jahre bzw. 10 000 .. 12 000 Betriebsstunden Öl wechseln sowie Ölfilter und Magnetstopfen reinigen. Ölsorten: siehe Tabelle 1, Seite 30 und siehe Tabelle 2, Seite 30.



WARNUNG

Gefahr von Kältemittelausdampfung aus dem Gebrauchtöl.



Bei A2L-Kältemitteln erhöhtes Risiko durch Entflammbarkeit!

Das Öl kann auch bei Atmosphärendruck noch relativ hohe Anteile an gelöstem Kältemittel enthalten.

Transport und Lagerung: Gebrauchtöl in druckfesten Behälter einfüllen. Unter Stickstoffatmosphäre lagern (Schutzgas).

Altöl umweltgerecht entsorgen!

8.2 Integriertes Druckentlastungsventil

Je ein Druckentlastungsventil eingebaut in:

- 4NE-14.F3Y und 4NE-20.F4Y
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)

Je 2 Druckentlastungsventile eingebaut in:

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Die Ventile sind wartungsfrei.

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

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!

Beim Einsatz von A2L-Kältemitteln

9 Außer Betrieb nehmen

9.1 Stillstand

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



WARNUNG

Gefahr von Kältemittelausdampfung aus dem Öl.



Je nach Kältemittel erhöhtes Risiko durch Entflammbarkeit!

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

Absperrventile am Verdichter schließen und Kältemittel absaugen!

9.2 Demontage des Verdichters



WARNUNG

Verdichter steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich.



Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!

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

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

9.2.1 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.

Введение

1 Введение	54
1.1 Также соблюдайте требования следующей технической документации	54
2 Безопасность	54
2.1 Специалисты, допускаемые к работе	54
2.2 Остаточная опасность	54
2.3 Указания по технике безопасности	54
2.3.1 Общие указания по технике безопасности	54
3 Области применения	55
3.1.1 Требования к компрессору и холодильной системе	56
3.1.2 Общие требования к эксплуатации	56
4 Монтаж	56
4.1 Транспортировка компрессора	57
4.2 Монтаж компрессора	57
4.2.1 Виброопоры	57
4.2.2 Виброопоры (тип I)	58
4.2.3 Виброопоры (тип II)	58
4.2.4 Виброопоры (тип III)	58
4.3 Присоединение трубопроводов	59
4.3.1 Присоединения трубопроводов	59
4.3.2 Запорные клапаны	59
4.3.3 Трубопроводы	60
4.4 Разгрузка при пуске (SU) и регулирование производительности (CRII)	60
4.4.1 Разгрузка при пуске (SU)	61
4.4.2 Регулирование производительности (CRII)	62
4.5 Присоединения и их обозначения	63
4.5.1 Обозначение присоединений одиночных компрессоров	63
4.5.2 Обозначение присоединений тандем-компрессоров	67
5 Электрическое подключение	69
5.1 Основные подключения	69
5.1.1 Версия мотора	69
5.2 Испытание высоким напряжением (испытание электрической прочности изоляции)	70
5.3 Синхронный мотор с постоянными магнитами (LSPM)	70
5.3.1 Защита от перегрузки LSPM- моторов	71
5.4 Защитные устройства	71
5.4.1 SE-B1 или SE-B3	71
5.4.2 SE-B2 или SE-B3	71
5.4.3 Реле давления масла Delta-PII (опция)	71
5.4.4 Оптико-электронный датчик уровня масла OLC-K1 (опция)	72
5.4.5 Датчик температуры газа на нагнетании	72
5.4.6 Защитные устройства для ограничения давления (HP и LP)	72
5.4.7 Подогреватель масла	73
5.4.8 CIC-система	73

6 Ввод в эксплуатацию	73
6.1 Испытание давлением на прочность	73
6.2 Испытание на плотность.....	73
6.3 Вакуумирование	73
6.4 Заправка хладагентом	74
6.5 Проверки перед пуском.....	74
6.6 Запуск компрессора	74
6.6.1 Смазка/контроль масла	74
6.6.2 Контроль масла (опция).....	75
6.6.3 Вибрации и частоты	75
6.6.4 Частота включений.....	75
6.6.5 Проверка рабочих параметров	75
6.6.6 Особые указания для надежной эксплуатации компрессора и системы в целом	75
7 Эксплуатация	76
7.1 Регулярные проверки	76
7.2 Конденсат.....	76
8 Обслуживание	77
8.1 Замена масла	77
8.2 Встроенный предохранительный клапан	77
9 Вывод из эксплуатации	78
9.1 Простой	78
9.2 Демонтаж компрессора.....	78
9.2.1 Утилизация компрессора	78

1 Введение

Эти холодильные компрессоры предназначены для установки в машины согласно ЕС Machines Directive 2006/42/ЕС. Они могут быть введены в эксплуатацию только в том случае, если они установлены в эти машины в соответствии с настоящей инструкцией по монтажу/эксплуатации 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:

KT-210: ECOLINE VARISPEED с .F1.

KT-220: ECOLINE VARISPEED с .F3 и .F4.

KT-230: Модуль управления для поршневых компрессоров BITZER.

KW-100: Моменты затяжки резьбовых соединений.

2 Безопасность

2.1 Специалисты, допускаемые к работе

Все (без исключения) 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 (например, EN 378, EN 60204, 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 на потенциально опасную ситуацию, игнорирование которой может привести к повреждению оборудования.



ОСТОРОЖНО

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



ОПАСНОСТЬ

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

2.3.1 Общие указания по технике безопасности

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 превышать 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.

3 Области применения

Типы компрессоров	2KES-05(Y) .. 8FE-70(Y) и 22EES-4(Y) .. 66FE-100(Y)		4FDC-5Y .. 4NDC-20Y
Допустимые хладагенты (другие хладагенты по запросу)	R134a, R404A, R407A/C/F, R448A, R449A, R450A, R452A, R507A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	другие HFO и HFO/HFKW-смеси только после консультации с BITZER	R22 R410A
Заправка маслом	BSE32 BSE55 Для R134a : $t_c > 70^\circ\text{C}$	Консультация с BITZER	B5.2 BSE55
Области применения	См. проспект KP-104 и BITZER Software		См. проспект KP-101 и BITZER Software

Таб. 1: Области применения компрессоров ECOLINE

Типы компрессоров	2DES-3.F1Y .. 4NE-20.F4Y
Допустимые хладагенты (другие хладагенты по запросу)	R134a, R404A, R407A/C/F, R448A, R449A, R450A, R452A, R507A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)
Заправка маслом	BSE32 BSE55 Для R134a : $t_c > 70^\circ\text{C}$
Области применения	См. проспект KP-102 и BITZER Software

Таб. 2: Области применения компрессоров ECOLINE VARISPEED



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

При работе компрессора на вакууме существует опасность проникновения воздуха



ВНИМАНИЕ

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

Не допускайте проникновения воздуха!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При попадании воздуха может произойти опасное снижение точки воспламенения хладагента.

Не допускайте проникновения воздуха!

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



ИНФОРМАЦИЯ

Данные, представленные в этой 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 изготовителю системы 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.



Информация!

При использовании воспламеняющихся хладагентов: разместите на компрессоре на видном месте предупреждающий знак «Осторожно. Легковоспламеняющиеся вещества» (W021 согласно ISO7010). Наклейка с изображением этого предупреждающего знака приложена 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 им высохнуть, поскольку они могут содержать растворенные ядовитые вещества. Ни в коем случае не вдыхайте продукты испарения. При помощи квалифицированного персонала очистите поражённые части, в случае наличия коррозии, поражённые части следует соответствующим образом утилизировать.

3.1.1 Требования к компрессору и холодильной системе



ОПАСНОСТЬ

Опасность возникновения пожара при утечке хладагента и имеющемся источнике возгорания!
Не допускайте открытого огня и источников возгорания в машинном отделении и опасной зоне!

- Следите за пределами воспламеняемости соответствующего хладагента в воздухе, см. также EN 378-1.
- Осуществляйте вентиляцию машинного отделения и/или установите вытяжное устройство в соответствии с EN 378.
- Для вскрытия трубопроводов не используйте открытое пламя, только труборез!

- Компоненты, на которых может произойти утечка хладагента (например, ограничители высокого или низкого давления, или прессостаты высокого или низкого давления), устанавливайте только за пределами распределительного шкафа!

Если выполняются следующие требования техники безопасности и корректировки, то стандартные компрессоры BITZER ECOLINE могут использоваться с хладагентами группы безопасности AL2. Эксплуатация компрессоров BITZER VARISPEED с хладагентами группы безопасности AL2 осуществляется только по согласованию с BITZER!

- Следите за тем, чтобы максимально допустимая величина заправки хладагентом соответствовала месту размещения элементов холодильной системы и категории помещения! (см. EN-378-1).
- Работа на вакууме не допускается! Установите предохранительные устройства для защиты от слишком низкого, а также слишком высокого давления и используйте их в соответствии с требованиями правил техники безопасности (например, EN 378-2).
- Не допускайте проникновения воздуха в систему – также при осуществлении работ по техническому обслуживанию и после них!

3.1.2 Общие требования к эксплуатации

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

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

4 Монтаж



ИНФОРМАЦИЯ

Следите за соответствием моментов затяжки для резьбовых соединений требованиям Руководства по техническому обслуживанию KW-100!

болтов. Подъем тандем-компрессоров производится только при помощи траверсы (см. рис. 1, стр. 57).



ОПАСНОСТЬ

Подвешенный груз!
Не стойте под грузом!



4.1 Транспортировка компрессора

Компрессор перевозится привинченным к паллете. Подъем компрессора осуществляется с помощью рым-

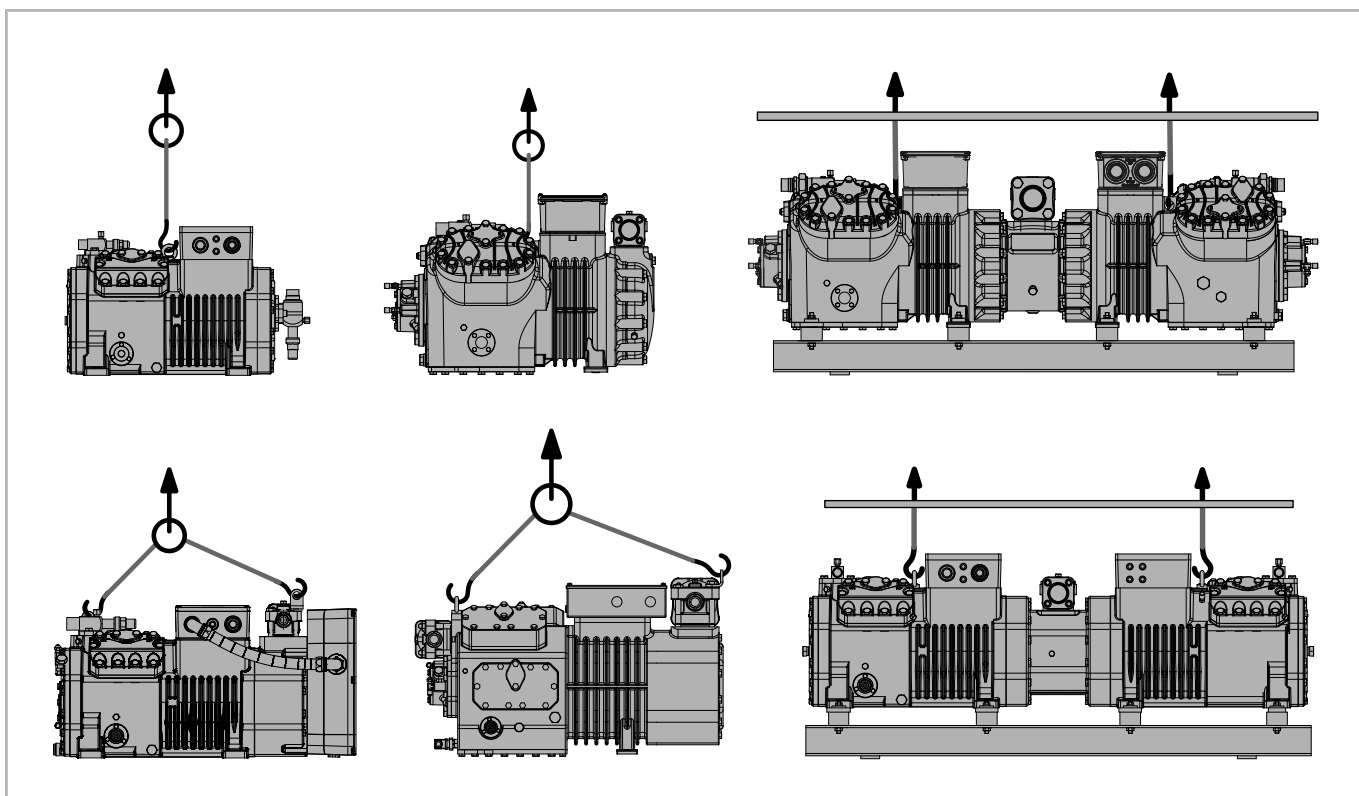


Рис. 1: Подъем компрессора ECOLINE

4.2 Монтаж компрессора

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

системы присоединенных трубопроводов из-за вибраций. При этом для компрессоров:

4.2.1 Виброопоры

Компрессор может быть жестко закреплен на раму, если при этом отсутствует опасность разрушения

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

Между каждой опорой компрессора и рамой устанавливается шайба (номер детали 313 095 01). В ином случае компрессор следует устанавливать на виброопоры (см. рис. 2, стр. 58). Это особенно необходимо при монтаже компрессоров непосредственно на кожухотрубные теплообменники:

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

Монтаж линии всасывания и линии нагнетания: установите компрессор на виброопоры или жестко закрепите. В таком положении (рабочее положение) без натяжения подсоедините линии всасывания и нагнетания.

Транспортировочные крепежи для агрегатов

Для того, чтобы избежать повреждений во время транспортировки, виброопоры компрессоров у агрегатов в состоянии поставки блокируются при

помощи транспортировочных крепежей. После монтажа эти крепежи следует обязательно снять.

4.2.2 Виброопоры (тип I)

После монтажа:

- Удалите красный транспортировочный крепеж (1).
- Снова затяните крепежные болты и гайки (2) +(3).

4.2.3 Виброопоры (тип II)

После монтажа:

- Отпустите гайку (1) настолько, чтобы можно было удалить разрезную шайбу (4).
- Удалите разрезную шайбу (4).

4.2.4 Виброопоры (тип III)

После монтажа:

- Отпустите гайку (1) настолько, чтобы можно было удалить разрезную шайбу (4).
- Удалите разрезную шайбу (4).

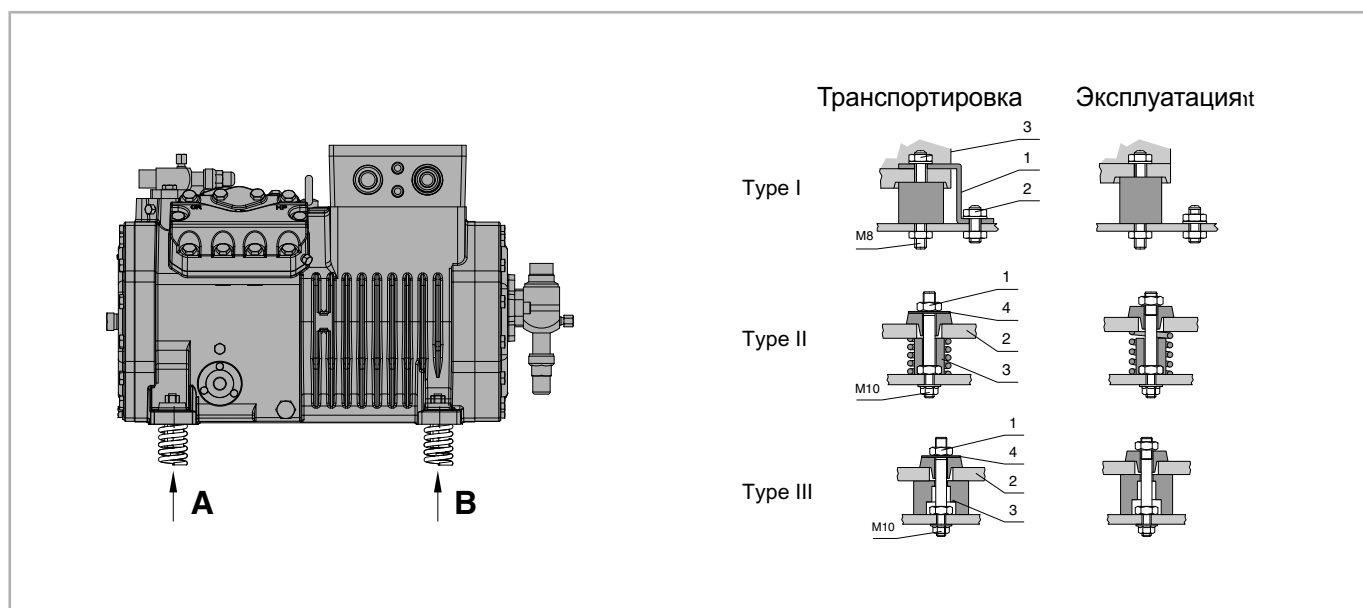


Рис. 2: Виброопоры

Виброопоры	Компрессор	Со стороны картера (А)		Со стороны мотора (В)	
		№ компонента	Твердость/ Цвет	№ компонента	Твердость/ Цвет
Тип I	• 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)	370 000 19	43 shore	370 000 19	43 shore
	• 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)	370 000 20	55 shore	370 000 20	55 shore

Виброопоры Компрессор		Со стороны картера (A)		Со стороны мотора (B)	
	2DES-3.F1Y 22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)				
	• 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y) 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y 44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)	370 000 20	55 shore	370 000 20	55 shore
Тип II	• 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)	370 003 05	желтый	370 003 07	коричневый
	• 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y	370 004 07	красный	370 004 08	черный
	• 4JE-13Y .. 4HE-25(Y) 4GE-20Y, 4GE-23(Y) 4FE-25(Y)	370 004 01	коричневый	370 004 02	красный
	• 4GE-30(Y) 4FE-28(Y) .. 4FE-35(Y) 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)	370 004 01	коричневый	370 004 03	голубой
	• 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)	370 004 02	красный	370 004 04	черный
Тип III	• 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)	2x 370 002 08	коричневый	2x 370 002 08	коричневый
	• 44JE-30(Y) .. 44GE-46(Y)	2x 370 002 01	коричневый	2x 370 002 02	красный
	• 44GE-60(Y) 44FE-56(Y), 44FE-70(Y)	2x 370 002 01	коричневый	2x 370 002 03	голубой
	• 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)	2x 370 002 02	красный	2x 370 002 03	голубой
	• 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)	370 002 02	красный	370 002 06	черный

Таб. 3: Виброопоры

4.3 Присоединение трубопроводов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением!
Возможны серьезные 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 Присоединения 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 более большим диаметром также можно отрезать.

4.3.2 Запорные клапаны

При эксплуатации: Запорные клапаны должны быть либо полностью открыты, либо полностью закрыты.

- Снимите защитный колпачок.
- После этого, ослабьте сальник, повернув прижимную гайку на $\frac{1}{4}$ против часовой стрелки.
- После откройте или закройте клапан.
- После этого снова затяните сальник и установите защитный колпачок.

Допускается любое монтажное положение и направление потока.

**ОСТОРОЖНО**

В зависимости от эксплуатации запорные клапаны могут становиться очень холодным или очень горячими.



Опасность получения ожогов или обморожений! Используйте соответствующие средства защиты!

**ВНИМАНИЕ**

Не перегревайте запорные клапаны! Охлаждайте корпус клапана во время и после пайки. Максимальная температура пайки 700 ° C!

Если запорные клапаны повернуты или отремонтированы:

**ВНИМАНИЕ**

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

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 на запорных клапанах. Перед вводом в эксплуатацию их следует удалить.

**ВНИМАНИЕ**

В системах с трубами значительной длины, а также с трубопроводами, паянными без защитного газа:

Установите очистительные фильтры 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).

4.4 Разгрузка при пуске (SU) и регулирование производительности (CRII)

Верхние части клапанов для защиты от повреждений при транспортировке поставляются в отдельной упаковке. Они должны быть установлены взамен глухих фланцев до выполнения вакуумирования компрессора.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Компрессор находится под давлением!

Возможны серьезные повреждения.

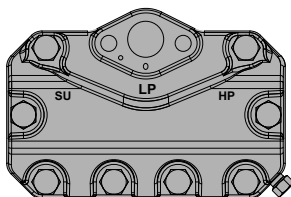
Сбросьте давление в компрессоре!

Наденьте защитные очки!

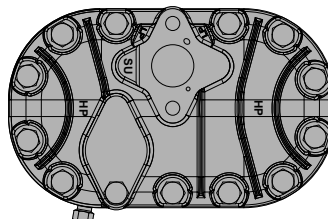


Во избежание ошибок, головка цилиндров и фланец клапана имеют обозначения „SU“ или „CR“. Установочный штифт на поверхности фланца обеспечивает правильную установку компонентов (см. рис. 3, стр. 61).

Разгрузка при пуске (SU)

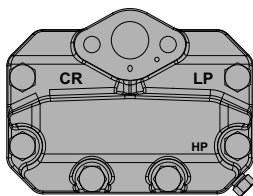


4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

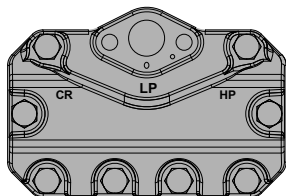


4JE-13Y .. 6FE-50(Y)

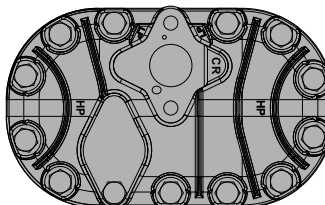
Регулирование производительности (CRII)



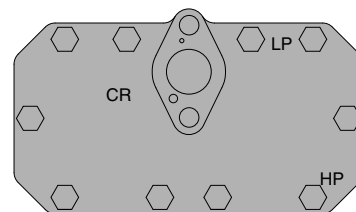
2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
4FDC-5Y .. 4CDC-9Y



4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y



4JE-13Y .. 6FE-50(Y)



8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Рис. 3: Головки цилиндров для разгрузки при пуске (SU) и регулирования производительности (CRII)

Управление системой Разгрузка при пуске и системой регулирования производительности целесообразно осуществлять посредством модуля компрессора CM-RC-01, см. техническую информацию КТ-230 и проспект КР-104.

4.4.1 Разгрузка при пуске (SU)

Опция для моделей:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

Дооснащение требует замены соответствующей головки цилиндров. Мотор 8-цилиндрового

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

компрессора со специальной конфигурацией обмоток развивает высокий крутящий момент даже при пуске с разделенными обмотками. Поэтому, эти компрессоры не оснащаются системой Разгрузка при пуске.

Монтаж верхней части клапана для системы Разгрузка при пуске см. на рис. 4, стр. 62.

Монтаж устройства защиты от перегрева газа на нагнетании см. в главе Датчик температуры газа на нагнетании, стр. 72.

При использовании системы Разгрузка при пуске (SU) необходимо устанавливать обратный клапан на линию нагнетания. Детальные пояснения по устройству разгрузки при пуске, см. в технической информации КТ-110.

Разгрузка при пуске (SU)

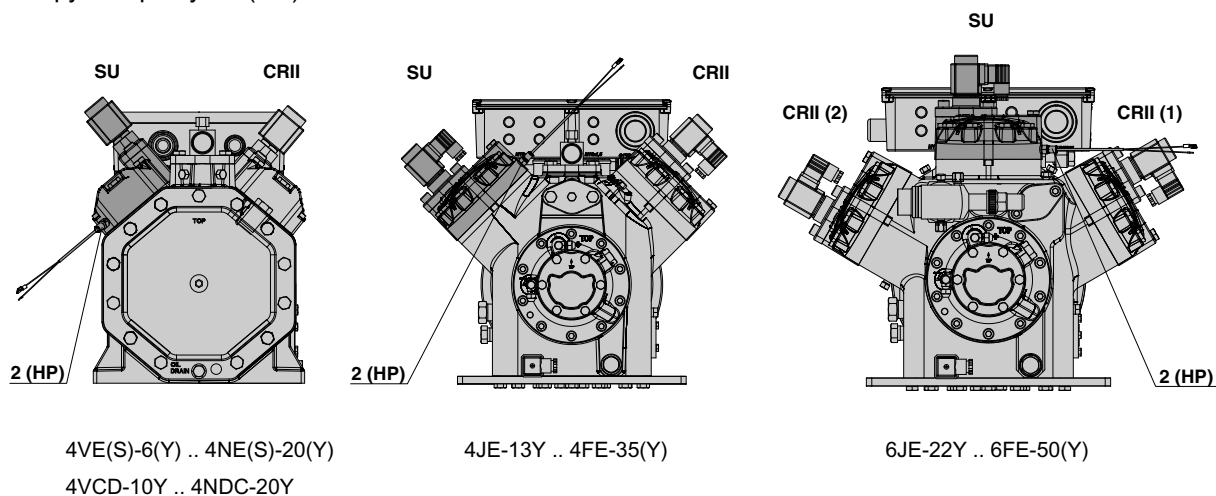


Рис. 4: Положение головок цилиндров и верхних частей клапанов для системы Разгрузка при пуске, если оно установлено на заводе.

2 (HP) Датчик температуры газа на нагнетании

- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

4.4.2 Регулирование производительности (CR11)

Опция для моделей:

- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 22EES-4(Y) .. 66FE-100(Y)

Дооснащение требует замены соответствующей головки цилиндров.

Монтаж верхней части клапана для системы регулирования производительности см. на рис. 5, стр. 62.

- Тандем -компрессор: в отношении возможных последовательных переключений нагрузки оба компрессора должны быть укомплектованы равным количеством головок цилиндров CR11, см. рис. 5, стр. 62.

Детальные пояснения по системе CR11, регулированию производительности для компрессоров ECOLINE, см. в технической информации KT-101.

Регулирование производительности (CR11)

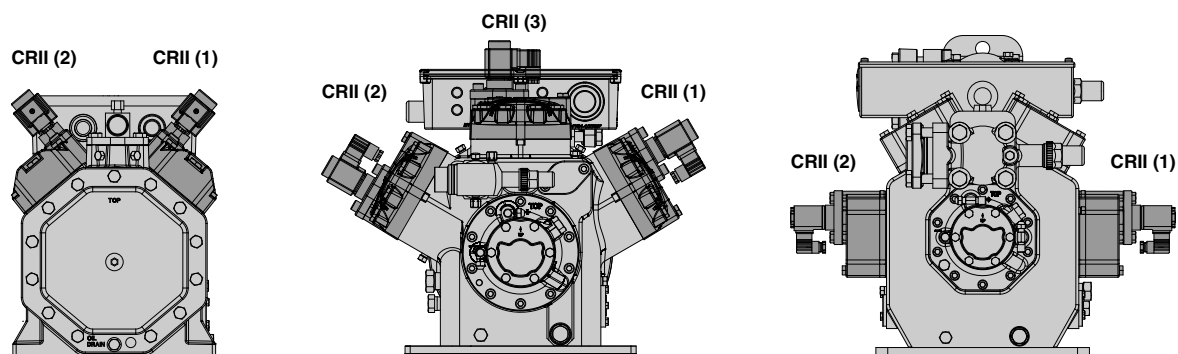


Рис. 5: 4-, 6- и 8-цилиндровые компрессоры ECOLINE полностью оснащенные системой CR11

4.5 Присоединения и их обозначения

4.5.1 Обозначение присоединений одиночных компрессоров

Условные обозначения см. в таб. 4, стр. 68.

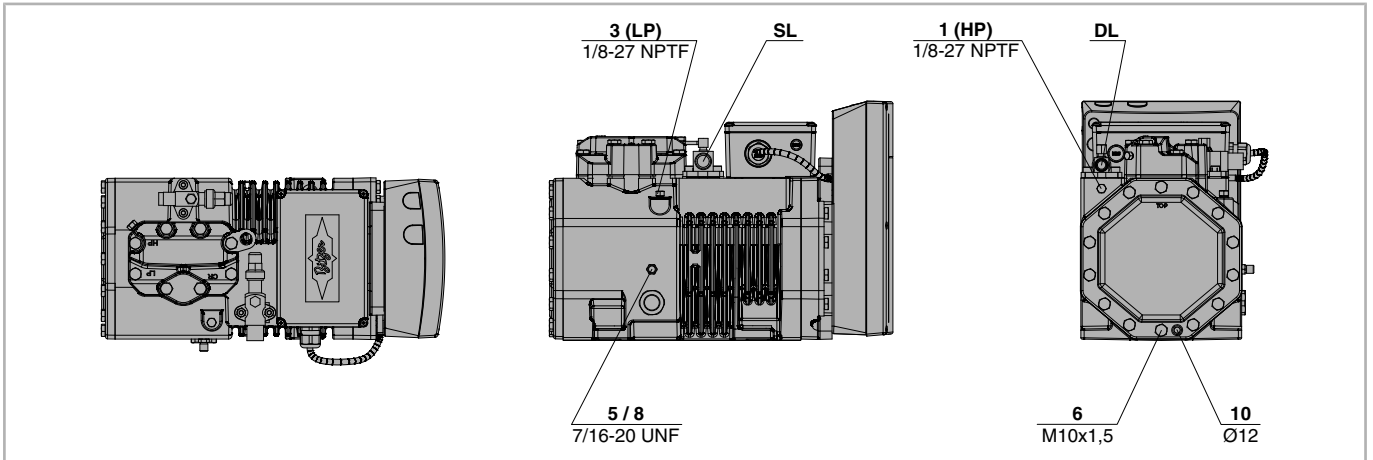


Рис. 6: 2DES-3.F1Y

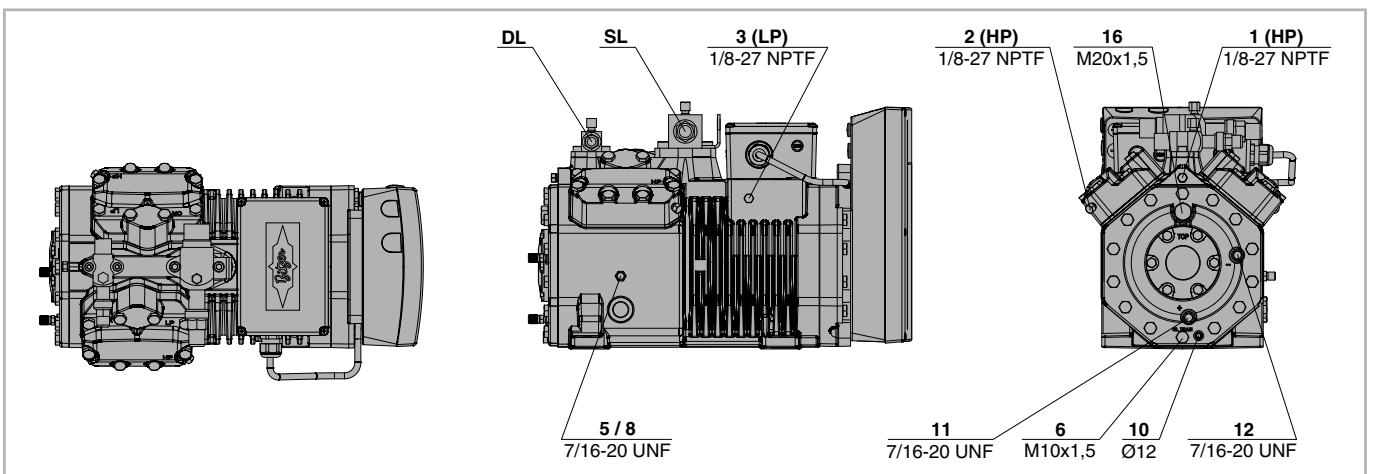


Рис. 7: 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y (на рисунке показан компрессор с преобразователем частоты .F1)

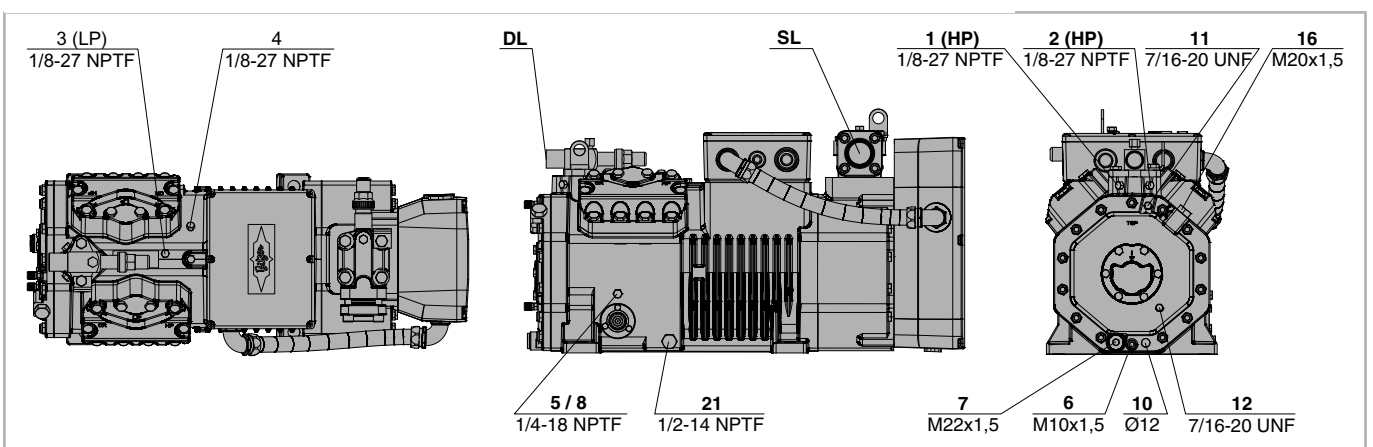


Рис. 8: 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

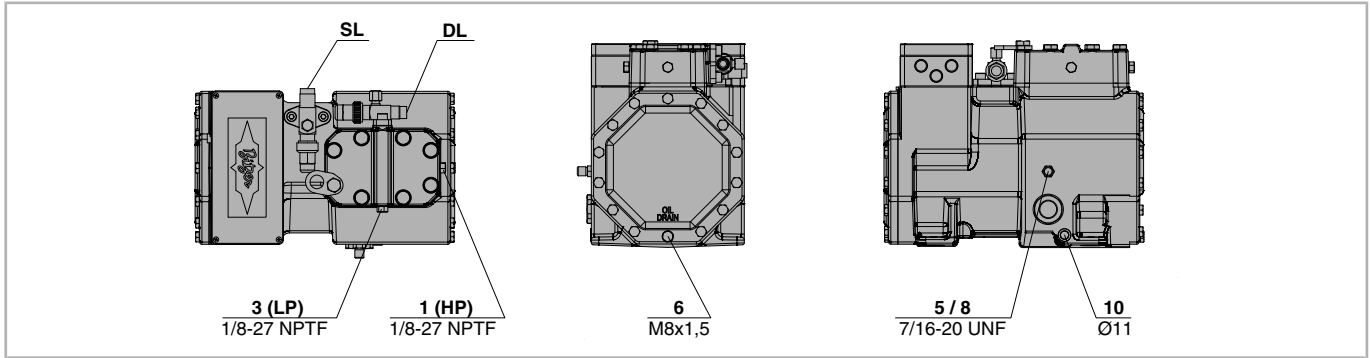


Рис. 9: 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)

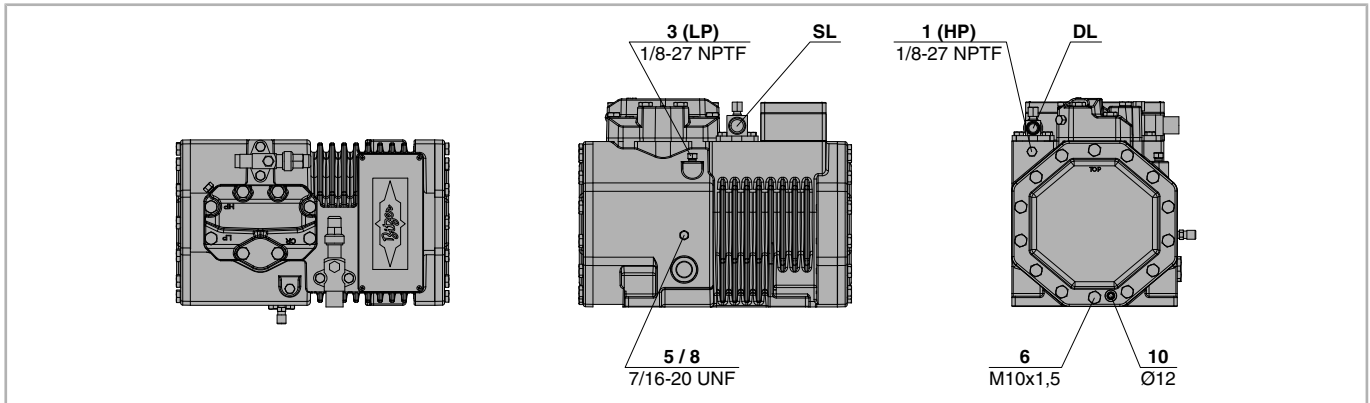


Рис. 10: 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)

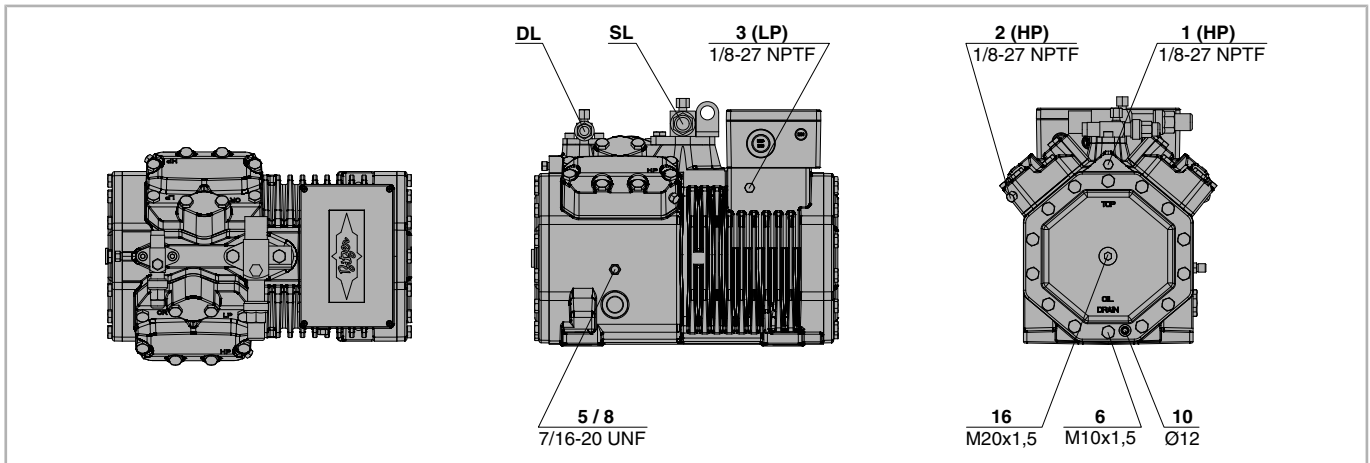


Рис. 11: 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y), 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

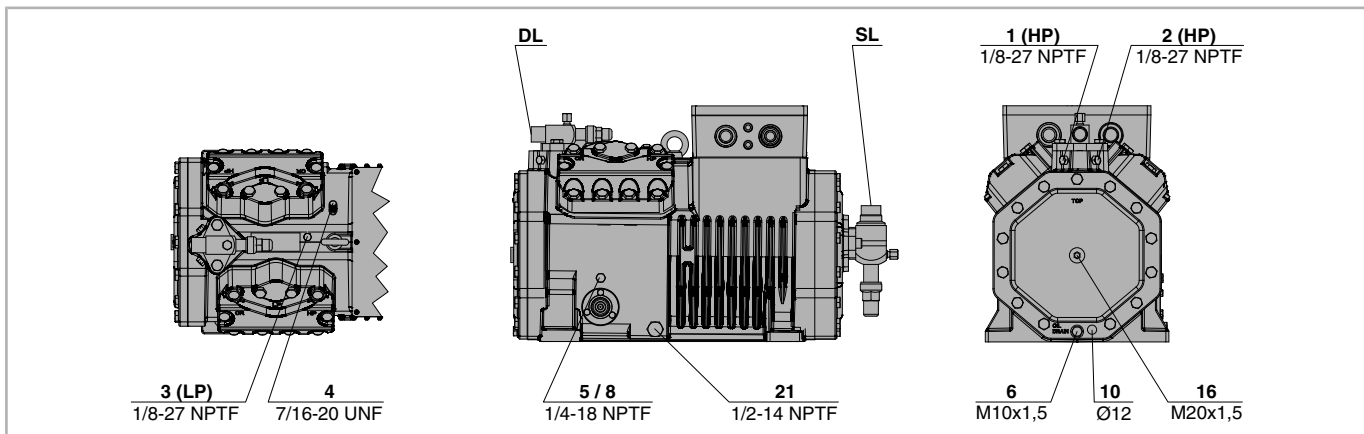


Рис. 12: 4VES-6Y .. 4NES-20(Y), 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

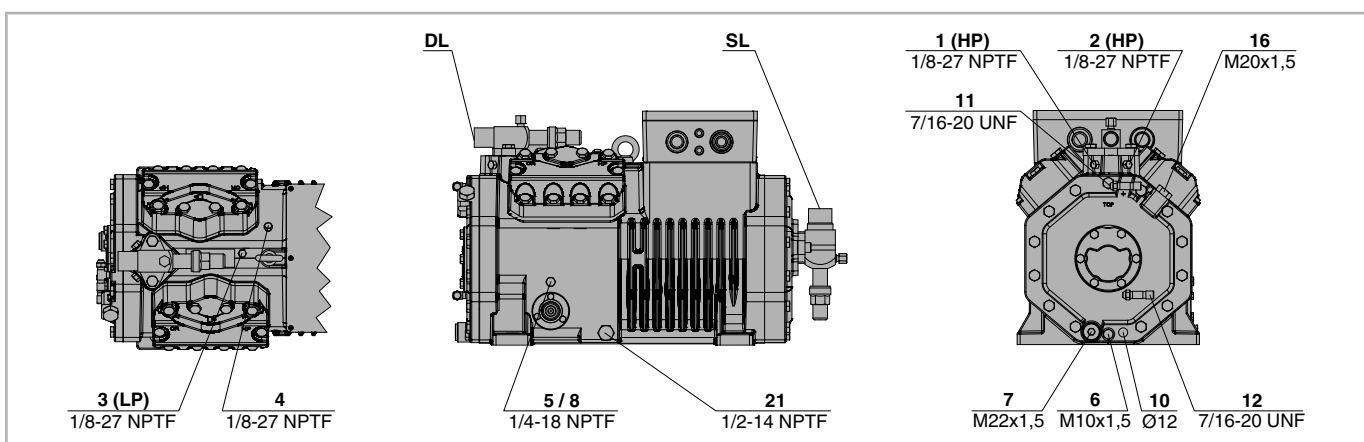


Рис. 13: 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)

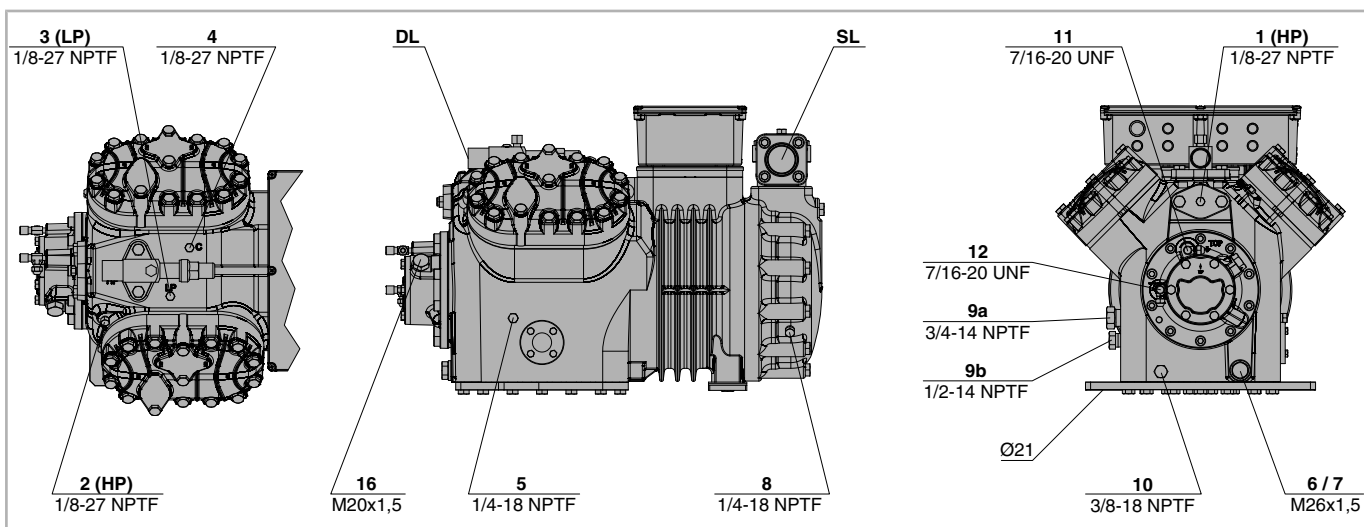


Рис. 14: 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)

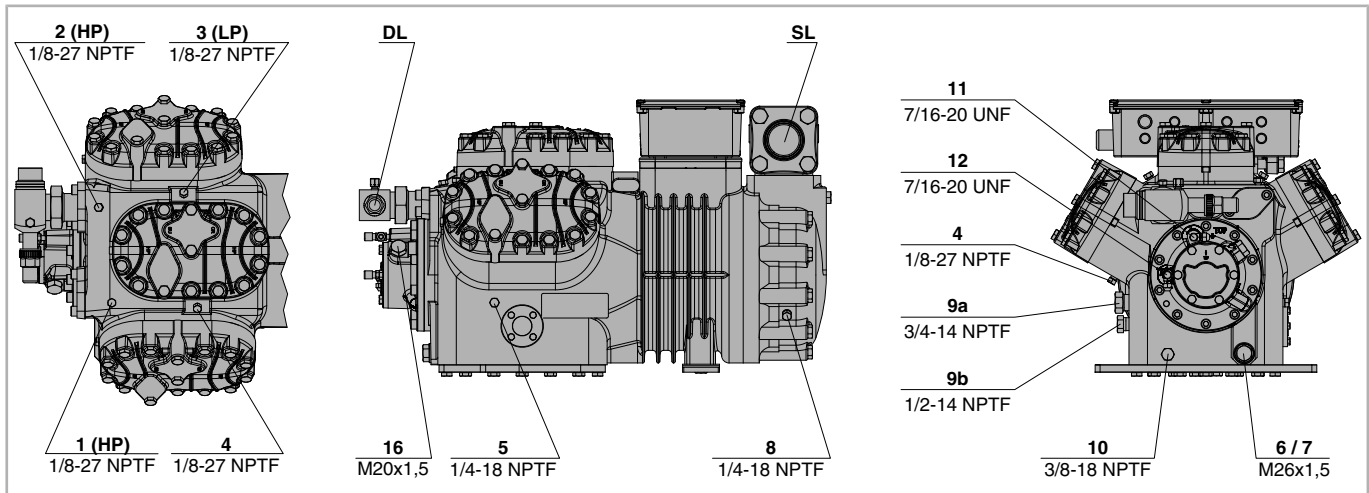


Рис. 15: 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)

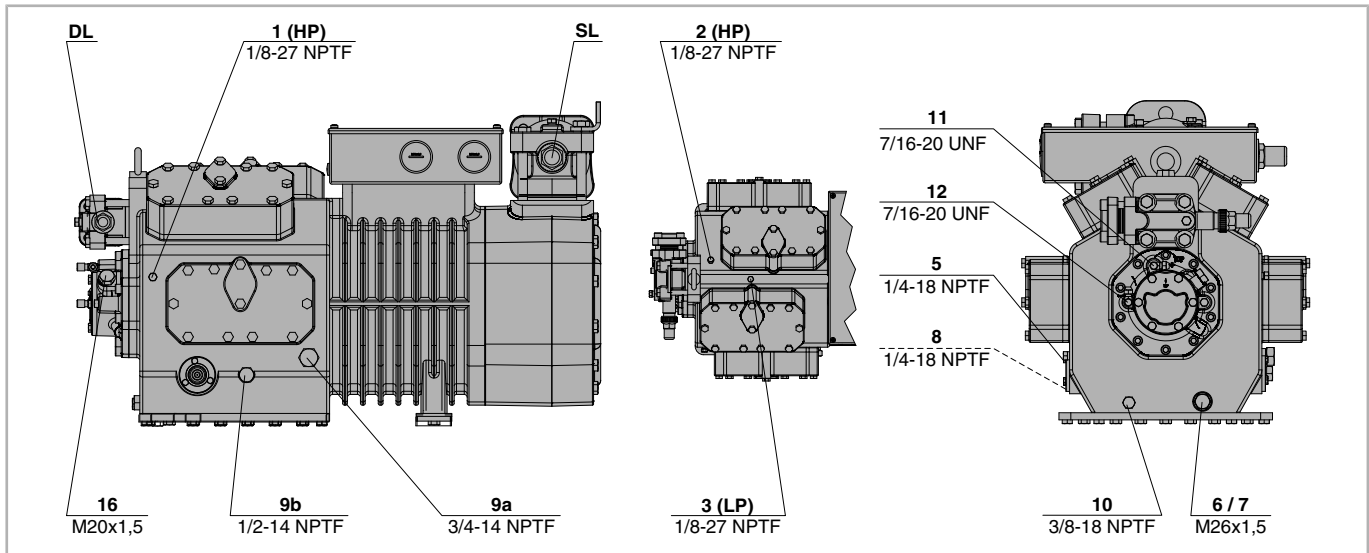


Рис. 16: 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

4.5.2 Обозначение присоединений тандем-компрессоров

Условные обозначения см. в таб. 4, стр. 68.

Остальные присоединения такие же, как на соответствующем одиночном компрессоре.

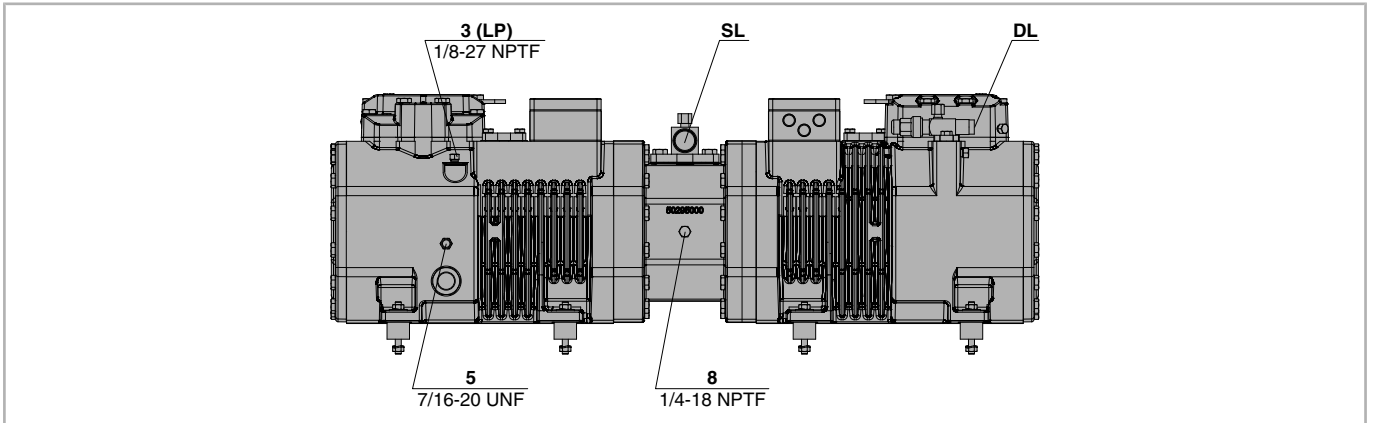


Рис. 17: 22EES-2(Y) .. 22CES-4(Y)

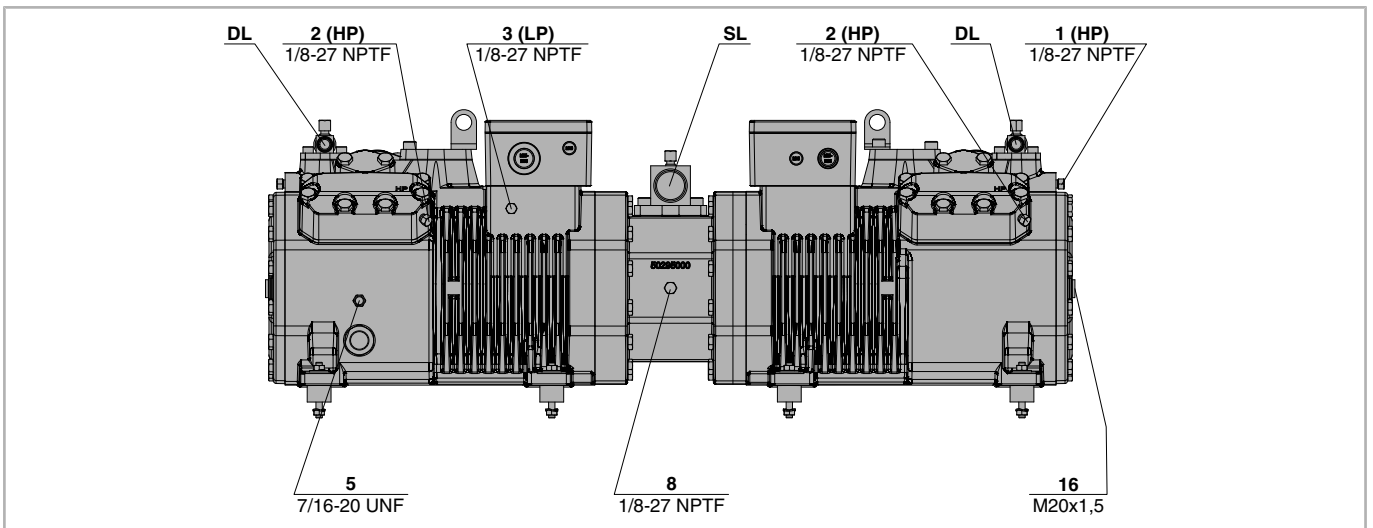


Рис. 18: 44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)

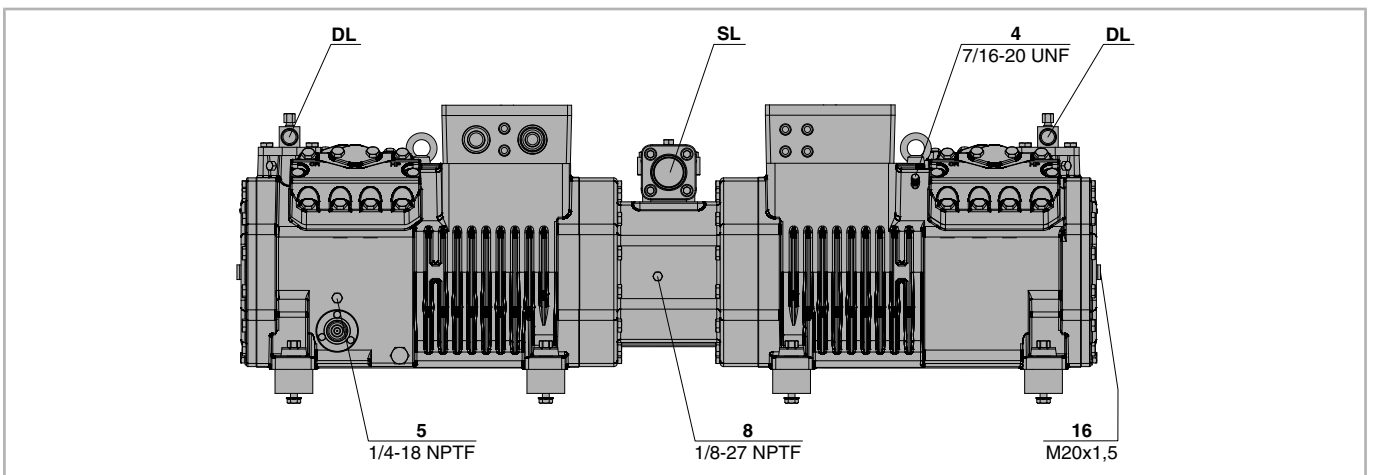


Рис. 19: 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)

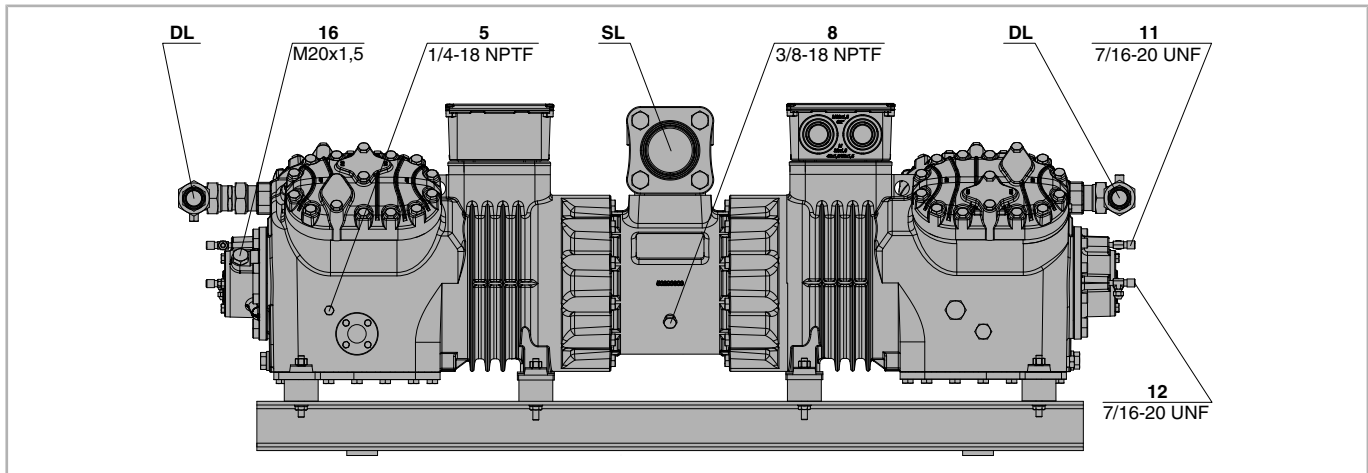


Рис. 20: 44JE-30(Y) .. 66FE-100(Y)

Расположение присоединений	
1	Присоединение высокого давления (HP)
2	Присоединение для датчика температуры газа на нагнетании (HP) (для моделей 4VE(S)-6Y ..4NE(S)-20(Y) как альтернатива присоединение для датчика системы CIC)
3	Присоединение низкого давления (LP)
4	Система CIC: форсунка впрыска жидкого хладагента (LP)
4b	Присоединение для датчика системы CIC
4c	Присоединение для датчика системы CIC (MP/ эксплуатация с переохладителем хладагента)
5	Заправка масла
6	Слив масла
7	Масляный фильтр (магнитная ловушка)
8	Возврат масла (из маслоотделителя)
8*	Возврат масла при использовании NH ₃ с нерастворимым маслом
9	Присоединения для выравнивания уровня газа и масла (при параллельном соединении компрессоров)
9a	Присоединения для выравнивания уровня газа (при параллельном соединении компрессоров)
9b	Присоединения для выравнивания уровня масла (при параллельном соединении компрессоров)
10	Присоединение для подогревателя масла
11	Присоединение для реле давления масла +
12	Присоединение для реле давления масла -
13	Присоединение для охлаждающей воды
14	Присоединение промежуточного давления (MP)

Расположение присоединений	
15	Присоединение для впрыска жидкого хладагента (эксплуатация без переохладителя хладагента и с термостатическим расширительным клапаном)
16	Присоединение для контроля масла (оптико-электронный датчик для контроля уровня масла «OLC-K1» или реле давления масла «Delta-PII»)
17	Вход хладагента в переохладитель
18	Выход хладагента из переохладителя
19	Прижимная поверхность
20	Клеммная плата
21	Сервисное присоединение для масляного клапана
22	Предохранительный клапан в атмосферу (сторона нагнетания)
23	Предохранительный клапан в атмосферу (сторона всасывания)
24	Модуль компрессора
SL	Линия всасывания
DL	Линия нагнетания

Таб. 4: Расположение присоединений

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

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

5 Электрическое подключение

Электрическое подключение компрессоров ECOLINE VARISPEED:

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

см. техническую информацию KT-210 или KT-220.

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

Основные подключения, защитное заземление и установку перемычек, если необходимы, следует выполнять в соответствии с указаниями на крышке клеммной коробки. Соблюдайте предписания по технике безопасности EN 60204-1, 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 надлежащее уплотнение.

ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя мотора!

Неправильное электрическое подключение или работа компрессора с неверным напряжением или частотой может привести к перегрузке мотора.

Принимайте во внимание данные, указанные на заводской табличке.

Правильно подключайте соединения и проверяйте затяжку электрических соединений.

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 АС3.
- Определять параметры тепловых реле по макс. рабочему току компрессора.

5.1.1 Версии мотора

Мотор Y или Δ

Стандартный мотор для:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)
- 44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

Этот синхронный мотор рассчитан на два разных напряжения. При более высоком напряжении он постоянно работает в «звезде», а при более низком напряжении он постоянно работает в «треугольнике». В зависимости от выбранного подключения, должен быть установлен определенный тип мостового соединения или функции мостов должны быть выполнены снаружи (например, с помощью контакторов).

Мотор с разделенными обмотками (PW)

Задержка времени на подключение второй разделенной обмотки: макс. 0,5 сек.!

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

Стандартный мотор для:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)
- 44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)
- 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

Распределение тока по разделенным обмоткам 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.

Версия мотора 3 при работе с внешним преобразователем частоты: определение параметров контакторов производится исходя из максимального рабочего тока при 70 Hz!

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Мотор Δ/Δ с соотношением в обмотках: 60%/40%.
 Определение параметров контакторов производится исходя из:

1-й контактор (PW 1):
 примерно 70% от максимального рабочего тока.

2-й контактор (PW 2):
 примерно 50% от максимального рабочего тока (см. указание на крышке клеммной коробки). Строго соблюдайте порядок подключения разделенных обмоток!

Мотор Y/Δ

Задержка времени на переключение со «звезды» на «треугольник» не должна превышать 2 секунды. Правильно подключайте соединения! Неправильное подключение обмоток может привести к короткому замыканию!

Опция для:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)
- 44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)
- 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)

По запросу:

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

5.2 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!
 Ни в коем случае не повторяйте испытание высоким напряжением таким же образом!

При проведении повторного испытания высоким напряжением – максимальное напряжение 1000 V AC.

5.3 Синхронный мотор с постоянными магнитами (LSPM)

Компрессоры с буквой «L» в обозначении модели (например, 6СТЕU-50LK или 4JTC-10LK) оснащаются синхронным мотором с постоянными магнитами. Встроенные постоянные магниты генерируют незначительное магнитное поле, которое, в свою очередь, экранируется корпусом компрессора.

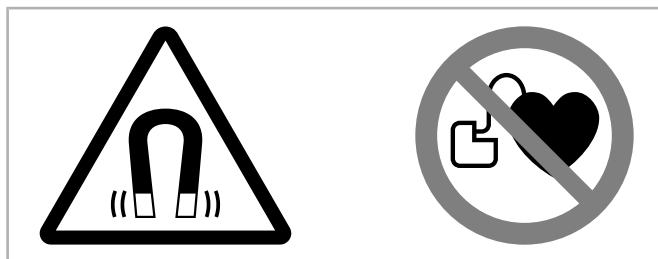


Рис. 21: Предупреждающие и запрещающие знаки на компрессоре с синхронным мотором с постоянными магнитами

Размещенные на компрессоре знаки безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сильное магнитное поле!
 Магнитные или намагничивающиеся объекты держите на удаленном расстоянии!
 Люди с кардиостимуляторами, имплантированными дефибрилляторами или металлическими имплантами должны находиться на расстоянии не менее 30 см!



Проведение работ на компрессоре с LSPM- мотором

Все работы на компрессоре с LSPM- мотором имеют право осуществлять только люди, которые не относятся к упомянутому кругу лиц. Работы по техническому обслуживанию, которые выходят за рамки операций, которые описаны в инструкции по эксплуатации KB-104, производятся только после консультации с BITZER.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Индукция, электрическое напряжение!
 Ни в коем случае не вращайте мотор, если клеммная коробка открыта!

Если ротор вращается, то он индуцирует электрическое напряжение на клеммные болты – даже если мотор выключен.

Разрешенные работы на компрессоре с LSPM- мотором

Электрическое подключение и винтовые соединения в клеммной коробке, замена масла, а также проверка и замена предохранительных клапанов, блоков

цилиндров и смотрового стекла. Для выполнения этих работ не требуется специальный инструмент. Перед разбором компрессора тщательно очистите область вокруг него. Особенное внимание обращайтесь на частицы металла! Не снимайте крышку мотора!

5.3.1. Защита от перегрузки LSPM- мотора

В случае повышения температуры (например, из-за длительного блокирования ротора), стандартный датчик температуры PTC установленный в статоре защищает LSPM-мотор от перегрузки. Рекомендуется устанавливать быстродействующее дополнительное устройство защиты от перегрузки, поскольку повторяющиеся блокировки повреждают магниты. Его параметры должны быть рассчитаны таким образом, чтобы обеспечить быструю защиту от серьезных эл. аварий ниже порога срабатывания предохранителя компрессора. Можно выбрать, например, реле перегрузки с настраиваемым временем или тепловое реле.

- Допустимые значение тока и времени:
 - Пуск: макс. 0,5 s (1,25 x LRA)
 - Работа: макс. 2 s (1,25 x макс. рабочий ток)

ИНФОРМАЦИЯ

Ручная разблокировка устройств защиты компрессора не должна меняться на автоматическую разблокировку посредством внешнего воздействия!

5.4 Устройства защиты

Все перечисленные защитные функции может также взять на себя модуль компрессора CM-RC-01 (температура мотора, SIC), а также при подключении (Delta-PII, OLC-K1, HP, LP, подогреватель масла). Подробную информацию см. в технической информации KT-230 и в проспекте KP-104.

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-B1 или SE-B3

Стандарт для:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

5.4.2 SE-B2 или SE-B3

Стандарт для:

- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Оба защитных устройства устанавливаются в клеммной коробке. Провода к температурному датчику мотора уже подключены. Остальные подключения следует производить в соответствии с технической информацией KT-122 или KT-210 и KT-220.

5.4.3 Реле давления масла Delta-PII (опция)

Для следующих компрессоров с масляным насосом, включая соответствующие тандем-компрессоры:

- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

Электрическое подключение, а также указания по проверке работоспособности см. в технической информации KT-170.

5.4.4 Оптико-электронный датчик уровня масла OLC-K1 (опция)

Для следующих компрессоров с центробежной системой смазки, включая соответствующие тандем-компрессоры:

- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VES-6Y .. 4NES-20(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

Электрическое подключение, а также указания по проверке работоспособности см. в технической информации KT-180.

5.4.5 Датчик температуры газа на нагнетании

Специальный аксессуар для:

- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

может устанавливаться дополнительно.

- Датчик вкручивается в присоединение высокого давления (HP), см. главу Обозначения присоединений одиночных компрессоров, стр. 63.
 - Компрессоры со встроенной системой Разгрузка при пуске: датчик должен быть установлен именно в ту головку цилиндров, на которой смонтирован клапан разгрузки при пуске (см. рис. 22, стр. 72).
- Датчик подключите последовательно к датчикам температуры в обмотках мотора (см. наклейку в клеммной коробке и рис. 22, стр. 72)

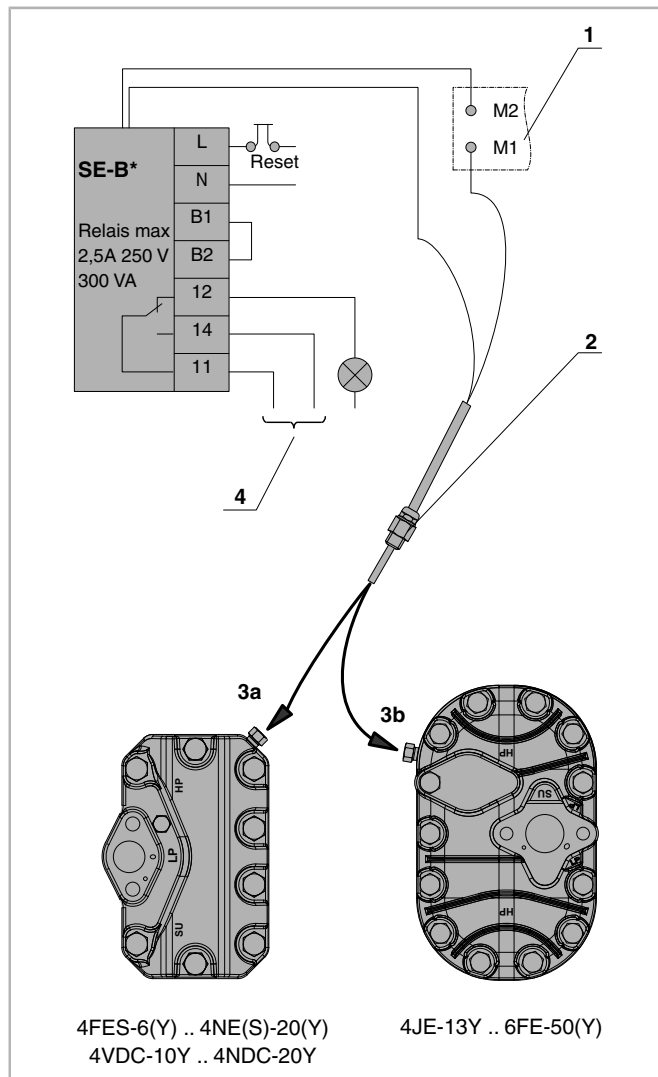


Рис. 22: Датчик температуры газа на нагнетании при наличии системы Разгрузка при пуске

1	Клеммная плата
2	Датчик температуры газа на нагнетании
3	Позиция присоединения на головке цилиндров
4	Цепь защит

5.4.6 Защитные устройства для ограничения давления (HP и LP)

- Необходимы для ограничения области применения компрессора, для исключения недопустимых рабочих условий.
- Ни в коем случае не подключайте реле к сервисному штуцеру на запорном клапане!

5.4.7 Подогреватель масла

Подогреватель масла обеспечивает смазывающую способность масла даже после длительных периодов простоя компрессора. Он препятствует значительному растворению хладагента в масле и тем самым снижению вязкости масла.

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.

5.4.8 CIC-система

Управляемый электроникой впрыск жидкого хладагента служит для снижения тепловых нагрузок в пределах допустимой области применения при низкотемпературном охлаждении с такими хладагентами, как R407F, R407A и R22. Техническое описание, указания по монтажу и электрическому подключению приведены в технической информации КТ-130. Улучшенный вариант системы впрыска жидкого хладагента RI устанавливается с модулем компрессора CM-RC-01, см. техническую информацию КТ-230.

6 Ввод в эксплуатацию

Компрессор на заводе-изготовителе уже тщательно высушен, испытан на плотность и заполнен защитным газом (N₂).



ОПАСНОСТЬ

Возможен взрыв!



Ни в коем случае не допускается проводить испытания компрессора кислородом (O₂) или другими промышленными газами!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва!

Может произойти опасное снижение точки воспламенения хладагента при высоком давлении!

Никогда не добавляйте хладагент в газ для испытания (N₂ 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 (N₂).

При использовании сухого воздуха: компрессор должен быть отсечен от системы – обязательно закройте запорные клапаны.

6.1 Испытание давлением на прочность

Испытайте смонтированный холодильный контур в целом согласно указанию EN378-2 (или другому действующему стандарту безопасности). Компрессор уже был испытан на прочность давлением на заводе-изготовителе. Поэтому достаточно провести испытание на плотность, см. главу Испытание на плотность, стр. 73. Однако, если вся система испытывается давлением на прочность:



ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва из-за высокого давления!

Пробное давление не должно превышать максимально допустимых значений!

Пробное давление: 1,1*Максимально допустимое рабочее давление (см. 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 EN378-2 (или другим действующим стандартом безопасности). Для этого предпочтительно использовать сухой азот.

Соблюдайте значения пробных давлений и указания по технике безопасности, см. главу Испытание давлением на прочность, стр. 73.

6.3 Вакуумирование

- Включите подогреватель масла.
- Откройте имеющиеся запорные и электромагнитные клапаны.
- Произведите вакуумирование всей системы, включая компрессор, подсоединив вакуум-насос к стороне высокого и низкого давления. При выключенном вакуумном насосе „устойчивый вакуум“ должен удерживаться на уровне менее 1,5 mbar.
- При необходимости повторите эту процедуру несколько раз.

ВНИМАНИЕ

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

6.4 Заправка хладагентом

Заправляйте только разрешенные хладагенты, см. таб. 1 и таб. 2 на стр. 55.



ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва 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!
Поддерживайте температуру масла на уровне выше 40 С.

- 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.

6.5 Проверки перед пуском

- Уровень масла (в пределах отметок на смотровом стекле).
- Температура масла (примерно на 15 .. 20 К выше температуры окружающей среды или температуры насыщения на стороне всасывания).
- 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 холодильном контуре: при запуске компрессора существует опасность гидравлического удара!
Уровень масла поддерживайте в пределах отметок на смотровом стекле!

6.6 Запуск компрессора

6.6.1 Смазка/контроль масла

- Сразу после запуска проверьте работу системы смазки компрессора.
- Уровень масла должен быть виден в середине смотрового стекла ($\frac{1}{4}$ до $\frac{3}{4}$ высоты смотрового стекла).
- В первые часы работы компрессора проверьте уровень масла снова!

Компрессоры с масляным насосом:

- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- При необходимости проверьте давление масла (присоединив манометры к клапанам Шредера на масляном насосе).

Дифференциал давления масла (заданное значение): от 1,4 до 3,5 bar.

Минимальное допустимое давление на входе (сторона всасывания насоса): 0.4 bar.

6.6.2 Контроль масла (опция)

Мониторинг давления масла (опция)

- Защитное устройство: Delta-PII
- Электронное реле давления масла – опция для компрессоров со встроенным масляным насосом, см. главу Реле давления масла Delta-PII (опция), стр. 71.
- Дифференциал давления срабатывания: 0.65 bar.
- Время задержки при недостаточном перепаде давления масла: 90 s ± 5 s).
- Дополнительную информацию см. в технической информации КТ-170.

Контроль уровня масла

- Защитное устройство: OLC-K1.
- Оптико-электронный датчик для контроля уровня масла – опция для компрессоров с центробежной системой смазки, см. главу Оптико-электронный датчик для контроля уровня масла, стр. 45.

Эта система особенно рекомендуется для систем, имеющих сложную и разветвленную систему трубопроводов, или при таких применениях, когда большое количество масла может мигрировать на линию всасывания или в испаритель. Дополнительную информацию см. в технической информации КТ-180.



ВНИМАНИЕ

Опасность влажного хода!
Температура нагнетания должна быть как минимум на 20 K выше температуры конденсации.
Как минимум на 30K при использовании хладагентов R407A, R407F, R22.



ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя компрессора из-за гидравлического удара!
Перед дополнительной заправкой большого количества масла: проверьте возврат масла!

6.6.3 Вибрации и частоты

Тщательно проверьте весь агрегат на отсутствие повышенного уровня вибрации. При наличии сильных вибраций следует принять соответствующие меры (например, установите скобы для крепления труб или гасители вибраций).

Компрессоры с регулируемой частотой

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

Частоты, на которых всё же возникает резонанс, должны быть вырезаны при программировании преобразователя частоты.



ВНИМАНИЕ

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

6.6.4 Частота включений

Не допускается запуск компрессора чаще 8 раз в час. При этом должна обеспечиваться минимальная длительность работы при каждом пуске:

Мощность мотора	Минимальное время работы, мин.
< 5,5 kW	2 min
5,5 .. 15 kW	3 min
> 15 kW	5 min

6.6.5 Проверка рабочих параметров

- Температура испарения
- Температура газа на всасывании
- Температура конденсации
- Температура газа на нагнетании
- Температура масла
- Частота включений
- Ток
- Напряжение

Составьте протокол данных.

6.6.6 Особые указания для надежной эксплуатации компрессора и системы в целом

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

- 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 расширительного клапана.
- При длительных периодах простоя избегайте миграции хладагента со стороны высокого давления на сторону низкого давления или в компрессор!
 - Подогреватель масла должен всегда оставаться включенным во время стоянки компрессора.
 - Примените систему откачки (особенно если испаритель может стать теплее, чем линия всасывания или компрессор).
 - Автоматическое переключение последовательности в системах с несколькими контурами хладагента.
- Рабочие параметры, см. главу Запуск компрессора, стр. 74.
- Циркуляция масла, см. главу Запуск компрессора, стр. 74.
- 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 KW-100.
- Проверка заправки хладагента.
- Проверка на плотность.
- Ведите протокол данных.

7.2 Конденсат

При применении в условиях с высокой влажностью воздуха, с низким перегревом всасываемого газа и/или с недостаточным уплотнением клеммной коробки существует возможность образования конденсата в клеммной коробке. В этом случае рекомендуется покрыть клеммную плиту и клеммы контактной смазкой (например, Shell Vaseline 8401, контактная смазка 6432, или эквивалент).

Кроме того, на компрессорах:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

есть возможность отводить конденсат при постоянно удаленной сливной пробке (см. рис. 23, стр. 77).

Если сливная пробка удалена, то класс защиты клеммной коробки снижается с IP65 до IP54!

i

ИНФОРМАЦИЯ

При использовании хладагентов, имеющих низкие показатели изохронности (например, R134a), применение теплообменника между линией всасывания и линией жидкости 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. При этом проверяются следующие позиции:

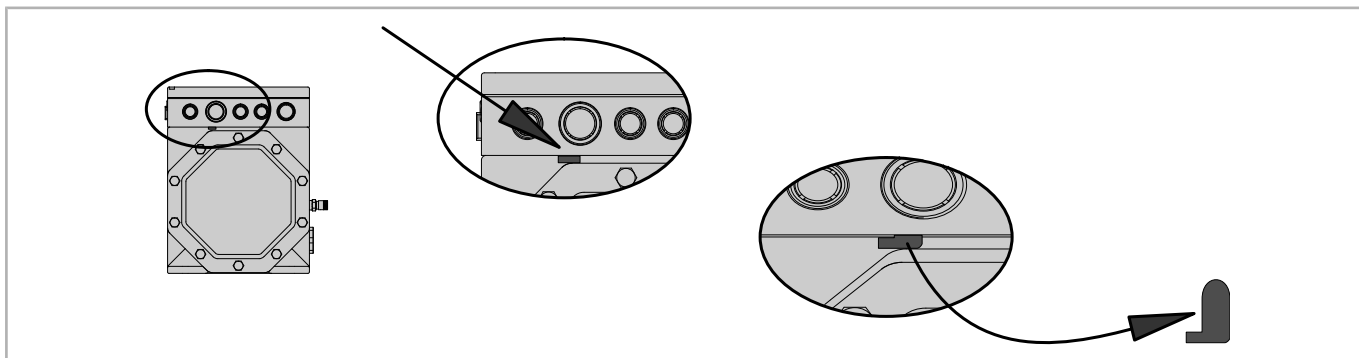


Рис. 23: Сливная пробка для отвода водяного конденсата в клеммной коробке

8 Обслуживание

8.1 Замена масла

Замена масла в установках, собранных на заводе, не является обязательной. При монтаже установки в «полевых условиях» или при эксплуатации компрессора вблизи границ области применения рекомендуется выполнить первую замену масла приблизительно через 100 рабочих часов. Эта процедура также предусматривает очистку масляного фильтра и магнитной ловушки (для компрессоров со встроенным масляным насосом).

В дальнейшем следует производить замену масла, примерно, каждые 3 года или, соответственно, через 10 000 .. 12 000 рабочих часов. Также следует прочищать масляный фильтр и магнитную ловушку. Типы масел: см. таб. 1 и таб. 2 на стр. 55.

ВНИМАНИЕ

Окисленное полиэфирное масло может повредить компрессор.
Влага химически связывается с этим маслом. Полностью удалить её вакуумированием невозможно.
Обращайтесь очень осторожно:
Исключите возможность проникновения воздуха в систему и в ёмкость с маслом.
Используйте только оригинальные закрытые ёмкости с маслом!

При использовании A2L хладагентов:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Существует опасность испарения хладагента из отработанного масла.



При использовании A2L-хладагентов имеется повышенный риск воспламенения!

При атмосферном давлении масло также может содержать относительно высокую долю растворенного хладагента.

Для транспортировки и хранения: залейте отработанное масло в сосуд под давлением, в качестве защитного газа используйте азот.

Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом!

8.2 Встроенный предохранительный клапан

В следующие компрессоры установлено по одному предохранительному клапану:

- 4NE-14.F3Y и 4NE-20.F4Y
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)

В следующие компрессоры установлено по два предохранительных клапана:

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Данные клапаны обслуживанию не подлежат.

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.

9 Вывод из эксплуатации

9.1 Простой

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность испарения хладагента из масла!
Имеется повышенный риск из-за 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.

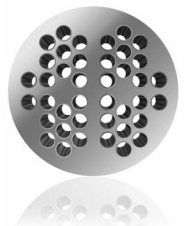
9.2.1 Утилизация компрессора

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.

Notes

A large area of the page is filled with a grid of small, light gray dots, intended for handwritten notes.



80411705 // 01.2018

Subject to change
Änderungen vorbehalten
Изменения возможны

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