

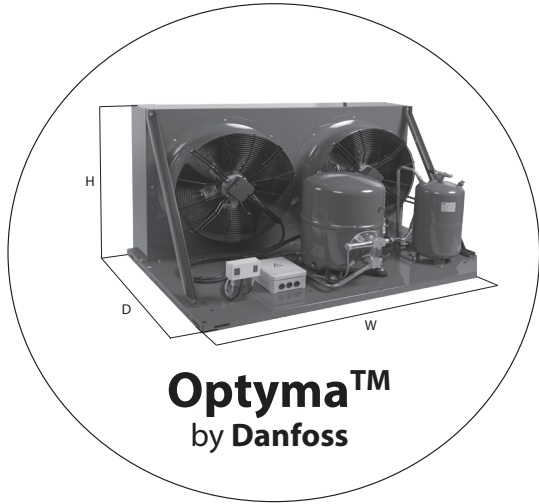
Instructions

Condensing Units

Optyma™ **Integral** range

| | |
|-------------------|-------|
| English / English | p. 2 |
| Deutsch / German | p. 10 |
| Français / French | p. 18 |
| Polski / Polish | p. 26 |

Instructions



MBP application

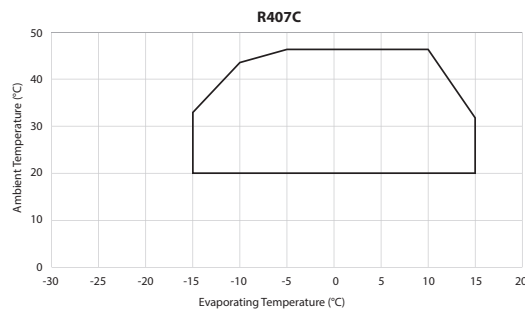
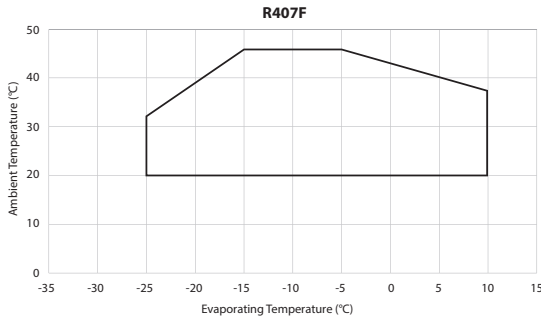
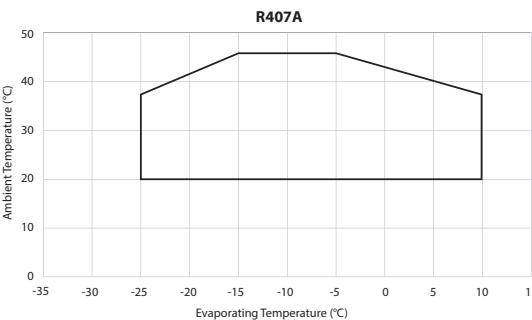
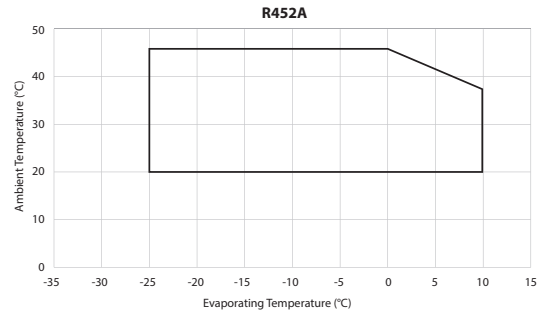
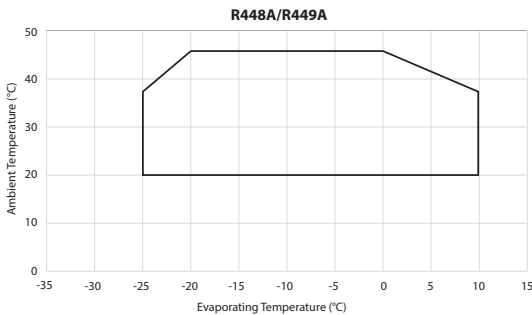
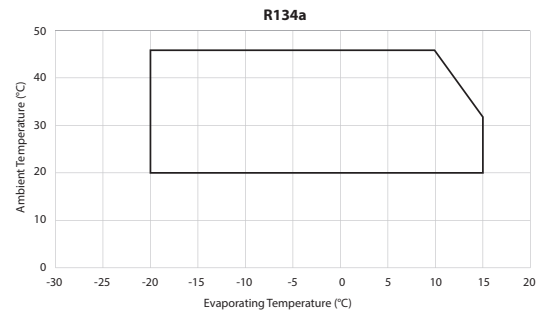
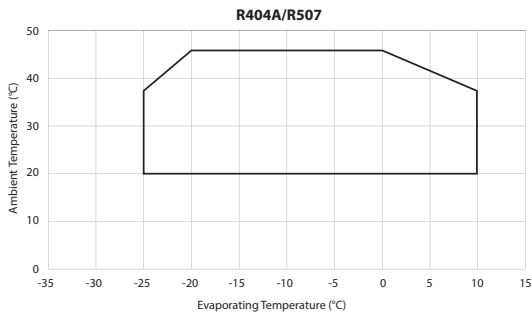
| 50 Hz | Compressor | H | W | D |
|------------|------------|-------|------|-----|
| OP-MCRN030 | MTZ018 | | | |
| OP-MCRN038 | MTZ022 | 545 | 630 | 650 |
| OP-MCRN048 | MTZ028 | | | |
| OP-MCRN054 | MTZ032 | 705 | 900 | 900 |
| OP-MCRN060 | MTZ036 | | | |
| OP-MCRN068 | MTZ040 | | | |
| OP-MCRN086 | MTZ050 | | | |
| OP-MCRN096 | MTZ056 | 836.5 | 1200 | 800 |
| OP-MCRN108 | MTZ064 | | | |
| OP-MCRN121 | MTZ072 | | | |
| OP-MCRN136 | MTZ080 | | | |
| OP-MGRN108 | MTZ064 | | | |
| OP-MGRN121 | MTZ072 | 693.5 | 1500 | 870 |
| OP-MGRN136 | MTZ080 | | | |
| OP-MGRN171 | MTZ100 | | | |
| OP-MGRN215 | MTZ125 | 836.5 | 1500 | 870 |
| OP-MGRN242 | MTZ144 | | | |
| OP-MGRN271 | MTZ160 | | | |

LBP application

| 50 Hz | Compressor | H | W | D |
|------------|------------|-------|------|-----|
| OP-LCQN048 | NTZ048 | 545 | 630 | 650 |
| OP-LCQN068 | NTZ068 | 705 | 900 | 900 |
| OP-LCQN096 | NTZ096 | | | |
| OP-LCQN108 | NTZ108 | 836.5 | 1200 | 800 |
| OP-LCQN136 | NTZ136 | | | |
| OP-LGQN096 | NTZ096 | | | |
| OP-LGQN108 | NTZ108 | 693.5 | 1500 | 870 |
| OP-LGQN136 | NTZ136 | | | |
| OP-LGQN215 | NTZ215 | 836.5 | 1500 | 870 |
| OP-LGQN271 | NTZ271 | | | |

MBP (Fig.1a)

SH = 10 K, SC = 0 K



Instructions

LBP (Fig.1b)

SH = 10 K, SC = 0 K

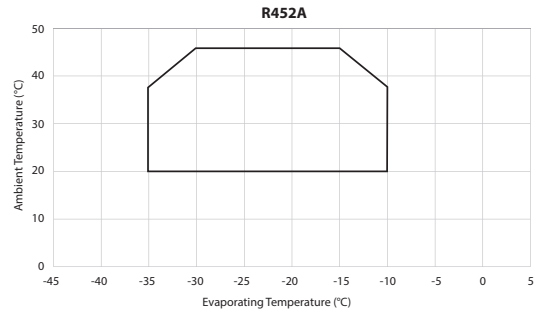
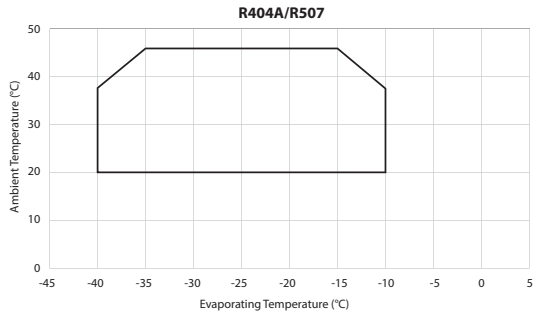


Fig.2

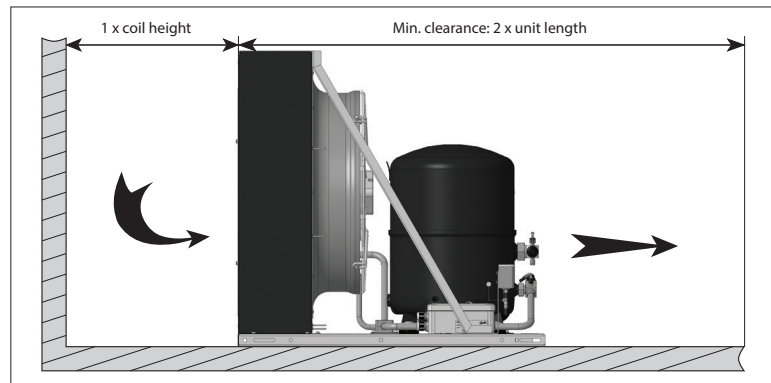


Fig.3

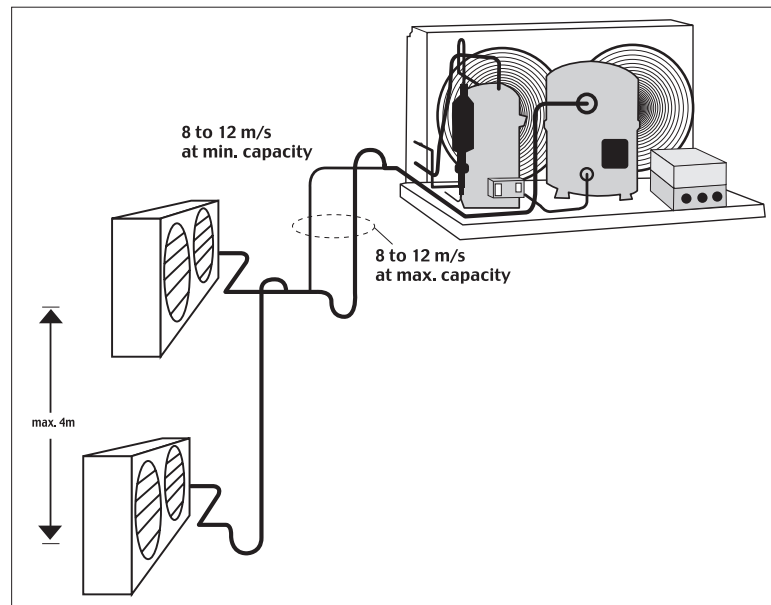
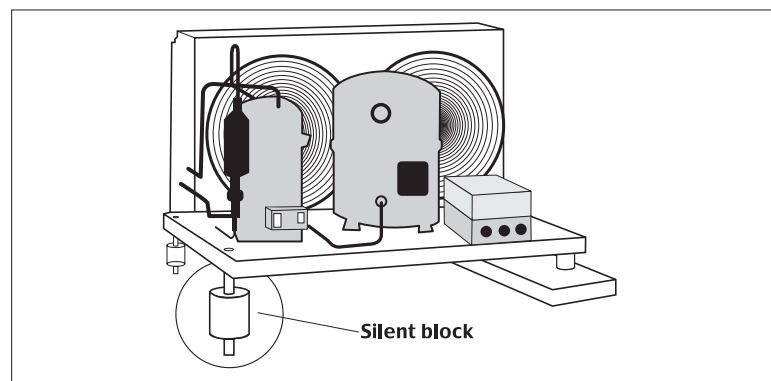
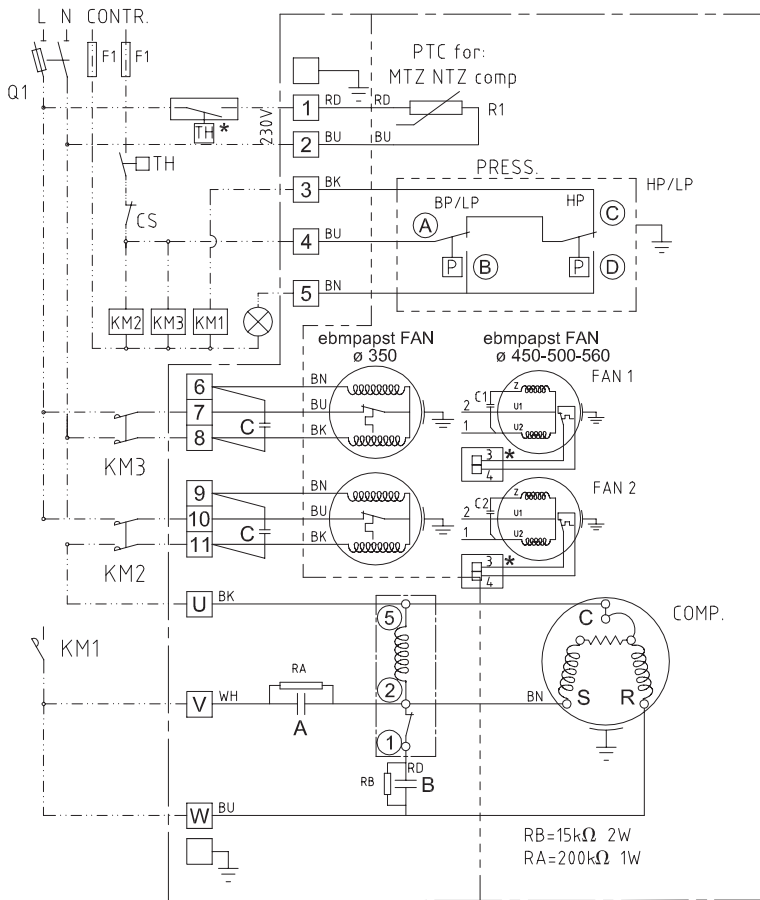


Fig.4



Instructions

SINGLE PHASE MODELS



BK: BLACK
BN: BROWN
RD: RED
One or two fans for Danfoss condensing units

BU: BLUE
WH: WHITE
GY: GREY

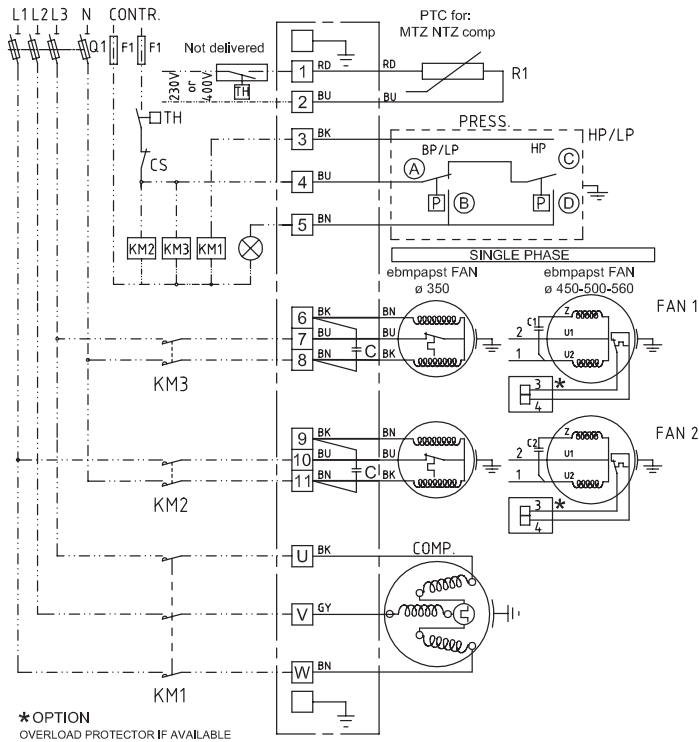
* OPTION
OVERLOAD PROTECTOR IF AVAILABLE

| COMPRESSOR MODEL | DISPLACEMENT cm ³ | 50 Hz | |
|------------------|------------------------------|----------------|----------------|
| | | A μF/450VAC | B μF/450VAC |
| NTZ048 | 048 | 30 | 100 |
| NTZ068 | 068 | 30 | 100 |
| MT-MTZ18 | 030 | 30 | 100 |
| MT-MTZ22 | 038 | 30 | 100 |
| MT-MTZ28 | 048 | 30 | 100 |
| MT-MTZ32 | 054 | 35 | 135 |
| MT-MTZ36 | 061 | 35 | 135 |
| 60 Hz | | | |
| NTZ048 | 048 | 25 | 100 |
| NTZ068 | 068 | 50 | 135 |
| MT-MTZ18 | 030 | 25 | 100 |
| MT-MTZ22 | 038 | 45 | 100 |
| MT-MTZ28 | 048 | 50 | 135 |
| MT-MTZ32 | 054 | 45 | 100 |
| MT-MTZ36 | 061 | 45 | 100 |

| FAN DIAMETER | C (Capacitor Fan) ebmpapst μF/450VAC | |
|-----------------------|--|-------|
| | 50 Hz | 60 Hz |
| 350 | 2 | 2 |
| C1/C2 (Capacitor Fan) | | |
| 450 | 3 | 3 |
| 500 | 5 | 5 |
| 560 | 10 | 10 |

| LEGEND | |
|---------|-------------------------------|
| A | RUN CAPACITOR COMPRESSOR |
| B | START CAPACITOR COMPRESSOR |
| CS | CONTROL SWITCH ON/OFF |
| C/C1/C2 | CAPACITOR FAN |
| F1 | FUSE CONTROL CIRCUIT |
| FAN 1-2 | CONDENSER FANS |
| HP/LP | DUAL PRESSURE SWITCH |
| KM1 | COMPRESSOR CONTACTOR |
| KM2 | FAN CONTACTOR |
| KM3 | FAN CONTACTOR |
| Q1 | MAIN SWITCH + CIRCUIT BREAKER |
| R1 | CRANKCASE HEATER |
| RA | BLEEDER RESISTOR |
| RB | BLEEDER RESISTOR |
| TH | THERMOSTAT |

THREE PHASE MODELS



BK: BLACK
BN: BROWN
RD: RED
YE: YELLOW
One or two fans for Danfoss condensing units

BU: BLUE
WH: WHITE
GY: GREY
GN: GREEN

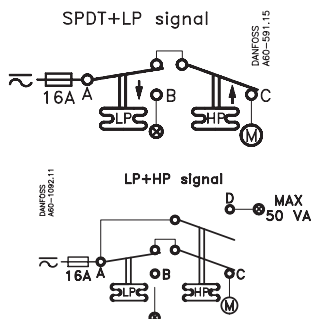
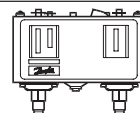
| FAN Ømm | 350 | 450 | 500 | 560 |
|----------|------------------|-----|-----|-----|
| 50/60 Hz | C1/C2: μF/450VAC | | | |
| ebmpapst | 2 | 3 | 5 | 10 |

| LEGEND | |
|---------|-------------------------------|
| CS | CONTROL SWITCH ON/OFF |
| C/C1/C2 | CAPACITOR FAN |
| F1 | FUSE CONTROL CIRCUIT |
| FAN 1-2 | CONDENSER FANS |
| HP/LP | DUAL PRESSURE SWITCH |
| KM1 | COMPRESSOR CONTACTOR |
| KM2 | FAN CONTACTOR |
| KM3 | FAN CONTACTOR |
| Q1 | MAIN SWITCH + CIRCUIT BREAKER |
| R1 | CRANKCASE HEATER |
| RA | BLEEDER RESISTOR |
| RB | BLEEDER RESISTOR |
| TH | THERMOSTAT |

* OPTION
OVERLOAD PROTECTOR IF AVAILABLE

Instructions

KP 15, 15A, 17W, 17B



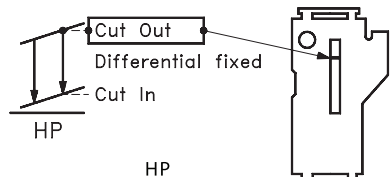
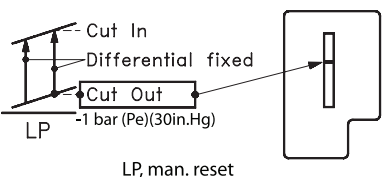
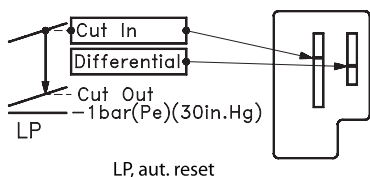
UL US Listed refrigeration controller 61B5

| Con-tacts | Voltage AC | DC | FL A | LR A | Resist. load | Pilot duty |
|-----------|------------|-----|------|------|--------------|------------|
| A-B | 240 | | 8 | 48 | 8A | 3A |
| A-C | 120 | | 16 | 96 | 16A | |
| | | 240 | | | | 12W |
| A-D | 240 | | | | | 50VA |

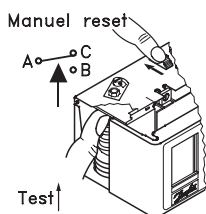
Use copper wire only
Tightening torque 20lb.in.

When used acc. to UL regulations

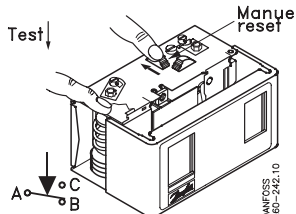
| | | |
|---------|-----------|---------|
| LR 112A | AC1 16 A | DC 11 |
| | AC3 16 A | 12 W |
| | AC11 10 A | 220 V ? |



Manual test

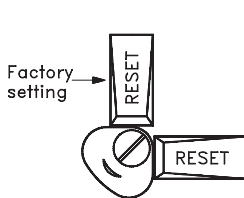
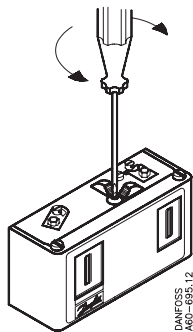


Test

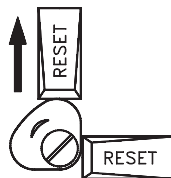


Convertible reset

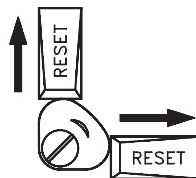
KP 15 060-1154, 060-1220, 060-1261, 060-1263, 060-1283



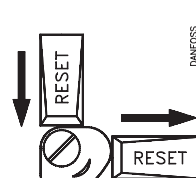
LP-man.
HP-man.



LP-auto.
HP-man.



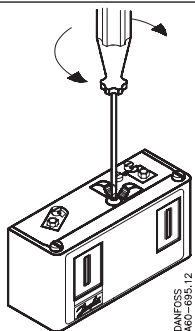
LP-auto.
HP-auto.



LP-man.
HP-auto.

Convertible reset

KP 17B 060-539366, 060-539466



LP-auto.
HP-man.

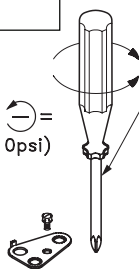


LP-auto.
HP-auto.

Factory setting

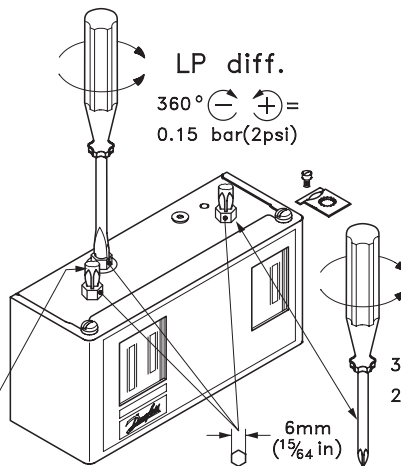
| For R404A models | | |
|------------------|----------|----------|
| | HP (bar) | LP (bar) |
| MBP | 28 | 8 |
| LBP | 28 | 3 |

LP
360° (+) (-) =
0.7 bar (10psi)



LP diff.

360° (-) (+) =
0.15 bar (2psi)



HP

360° (+) (-) =
2.3 bar (33.5psi)

DANFOSS
A60-595.16

Instructions

Contents

- 1 - Introduction
- 2 - Transportation, storage
- 3 - Safety measures prior to assembly
- 4 - Assembly
- 5 - Leak detection
- 6 - Vacuum dehydration procedure
- 7 - Electrical connections
- 8 - Filling the system
- 9 - Verification before commissioning
- 10 - Start up
- 11 - Troubleshooting
- 12 - Maintenance
- 13 - Replacement
- 14 - User advisory

1 - Introduction

These instructions pertain to Optyma™ Blue condensing units used for refrigeration purposes. They are intended to provide necessary information regarding safety features and proper handling of this product.

Note that this is a general document for the entire range of condensing units; certain details therefore may not be applicable to the particular model you purchased. Please keep your manual and all relevant information handy for future reference.

• Equipment description: condensing units are available under different configurations. They incorporate a compressor and a fan-cooled condenser mounted on a base frame. In addition, they may include a liquid receiver, a pressure switch, a connecting box and service valves.

• Approved list of refrigerants:
 - The MCRN and MGRN product line (fitted with Maneurop® MTZ compressors) can be used with R404A, R507, R134a, R407C, R407A, R452A, R448A, R449A.
 - The LCQN and LGQN product line (fitted with Maneurop® NTZ compressors) can be used with R404A, R452A and R507A.

• Note that Maneurop® compressors are filled with lubricant before leaving the factory:
 - The MTZ series with polyolester oil (ref. 175PZ),
 - The NTZ series with polyolester oil (ref. 175Z).
 These lubricants must not be mixed with one another.

• Condensing units must only be used for their designed purpose(s) and within their scope of application (refer to Fig. 1a,1b).

⚠ Condensing units are delivered under nitrogen gas pressure (between 1 and 2 bar) and hence cannot be connected as it is; please refer to the «**Assembly**» section for further details.

⚠ Condensing units are not certified for mobile and explosion-proof applications. Any use of flammable refrigerant (e.g. hydrocarbons) or air is also strictly forbidden.

• Under all circumstances, the EN 378-2:2016 (or other applicable local regulation) requirement must be fulfilled.

⚠ When pressure tests are required on the system, they are to be performed by qualified personnel, in paying close attention to potential pressure-related hazards and heeding the pres-

sure limits displayed on the compressor nameplate or in the application guidelines.

⚠ Modifications or alterations to the compressor or receiver (such as brazing on the shell) not expressly approved by the party responsible for ensuring compliance could invalidate the user's authorization to operate the equipment.

2 - Transportation, storage

• The condensing unit must be handled in the vertical position (maximum offset from the vertical: 15°). Should the unit be handled in an upside-down position, its performance may no longer be insured.

• Beware that all condensing unit handling must be carried out with extreme caution to avoid any shocks. Appropriate and safe lifting equipment is to be used during handling and unpacking. Be careful with the condenser's front surface (note that the condenser side is indicated on the packaging).

• Any damage noticed on either the packaging or the product itself upon reception should be indicated on a Customer Claim addressed to the shipping company. The same recommendation applies to all instances when transport instructions have not been fully respected.

• Please review the safety instructions printed on the cardboard packaging before storage.

• Verify that the condensing unit is never stored in an ambient temperature of below -35°C (-31°F) or above 50°C (122°F).

• Ensure that the condensing unit and its packaging are not exposed to rain and/or a corrosive, flammable atmosphere.

3 - Safety measures prior to assembly

• All installation and servicing is to be performed by qualified personnel in compliance with all pertinent practices and safety procedures.

• The condensing unit must be located in a well-ventilated area; air flow through unit shall not be restricted in any way (refer to Fig.2). Make sure that the ambient temperature never exceeds 50°C (122°F) during the off-cycle.

• For outdoor installations, provide a shelter or use a Danfoss condensing unit housing.

• Make certain that the condensing unit can be mounted onto a horizontal plane with a maximum slope of 3°.

• Check that the condensing unit model corresponds to system specifications (capacity, use of refrigerant, etc.).

• Verify that the power supply corresponds to compressor and fan motor characteristics (refer to the condensing unit nameplate for precision).

• Ensure that the refrigerant charging equipment, vacuum pumps, etc. for HFC refrigerant systems have been specifically reserved for these refrigerants and never used with other CFC, HCFC refrigerants.

• Use only clean and dehydrated refrigeration-grade copper tubes as well as silver alloy brazing material.

• Verify that all system components are appropriate (use of refrigerant, etc.), clean and dehydrated before being connected to the completed assembly.

Perform a check on the suction lines: horizontal sections are to be sloped downwards towards the compressor. Suction gas velocity must be high enough to provide for an adequate oil return. This velocity must be within 8 to 12 m/s in vertical risers. In horizontal pipes, this velocity can decrease to 4 m/s. The use of U-trap and double-suction risers may be required on vertical sections, but not in excess of 4 m unless a second U-trap system has been fitted (refer to Fig. 3).

Suction line piping must be insulated in order to minimize the effects of superheating.

• The piping connected to the compressor must be configured on the basis of a flexible 3-axis design to dampen vibrations and designed in such a way as to prevent free liquid refrigerant migration and drainage back to the compressor sump.

⚠ When installing a liquid receiver or any other pressure-containing component on the condensing unit, be sure that these components comply with the PED 2014/68/EU.

⚠ Make sure the installation is equipped with high-pressure safety components (e.g. pressure switch, pressure relief valve) to prevent against the bursting of pressure-containing components.

• Note that all local and regional regulations and safety standards, such as EN 378-2:2016, must be taken into account when designing, connecting and running the system.

4 - Assembly

⚠ The condensing unit's time of exposure to the atmosphere during installation shall be held to a minimum. The condensing unit is fitted with suction and liquid copper stubs equipped with shut-off valves to enable connection to the circuit without ingress of air or moisture in the unit.

Opening the shut-off valves before connection will cause moisture contamination of the compressor lubricant.

• Silent block must be installed under the condensing unit base frame, as shown in Fig 4, to prevent vibration interference from other operating equipment or machinery and to reduce vibration transmission to the supporting structure.

⚠ Before opening the compressor connection fittings, it is mandatory to connect a 1/4" service hose to the Schrader fitting on the compressor shell in order to gradually release the nitrogen holding charge.

• Ensure that no material enters into the system while cutting the tubing. Moreover, never drill holes in the pipe work after installation.

Instructions

- Avoid flare-type connections and exercise great care while brazing (use only state-of-the-art practices); apply a nitrogen gas flow to prevent oxidation inside the tubing, especially when HFC refrigerants are being used. All brazing material is to contain a minimum of 5% silver.

- When brazing, protect the valves and all other unit components from torch heat damage (painted surfaces, gaskets, connecting box).

- Note that it is not necessary to remove compressor shut-off valves for connection to the system, hence no need to replace associated gaskets.

- Be sure to connect the required safety and control devices onto compressor shut-off valves or fittings.

- In case of oil return through the Schrader fitting on the compressor shell, make sure the internal valve is removed.

5 - Leak detection

Never use oxygen or dry air in order to avoid the risk of fire or explosion.

- Perform a leak detection test on the complete system by means of: a dry nitrogen pressure test, a mixture of nitrogen and the refrigerant to be used in the system, a helium leak test and/or a deep vacuum test.

- The test should be long enough in duration to ensure the absence of any slow leaks in the system.

- Use tools specifically designed for detecting leaks.

- The low side test pressure must not exceed 1.1 x Ps pressure indicated on the compressor nameplate.

- For high side test pressure, do not exceed the pressure indicated on the condensing unit nameplate.

- Whenever the condensing unit is equipped with suction and liquid shut-off valves, these valves are to remain in the closed position while performing the leak test (condensing unit leak test already performed in the factory).

- Should a leak be discovered, proceed with repair steps and repeat the leak detection.

- When a deep vacuum leak detection test is selected, observe the following:

- 1) The level to reach is 500 µm Hg.

- 2) Wait 30 min.

- 3) If pressure increases rapidly, the system is not airtight. Locate and repair leaks. Restart the vacuum procedure, followed by steps 1, 2, etc.

- 4) If pressure increases slowly, the system contains moisture inside. Break the vacuum with nitrogen gas and restart the vacuum procedure, followed by steps 1, 2, etc.

- 5) Connect the compressor to the system by opening the valves.

- 6) Repeat the vacuum procedure, followed by steps 1, 2, etc.

- 7) Break the vacuum with nitrogen gas.

- 8) Repeat the vacuum procedure, steps 1, 2; a vacuum of 500 µm Hg (0.67 mbar) should be reached and maintained for 4 hours. This pres-

sure is to be measured in the refrigeration system, and not at the vacuum pump gauge.

⚠ Do not use a megohmmeter or apply power to the compressor while it is under vacuum, as this may cause motor winding damage (motor burn-out).

⚠ Do not use colored leak detection fluids. Do not use chlorofluorocarbon in leak testing systems designed for HFC fluids.

6 - Vacuum dehydration procedure

Whenever possible (if shut-off valves are present), the condensing unit must be isolated from the circuit. It is essential to connect the vacuum pump to both the LP & HP sides, in order to avoid dead-ending system parts.

Recommended procedure:

- 1) Once leak detection has been completed,
- 2) Pull down the system under a vacuum of 500 µm Hg (0.67 mbar).

- 3) When the vacuum level of 500 µm Hg has been reached, the system must be isolated from the pump.

- 4) A vacuum of 500 µm Hg (0.67 mbar) has to be reached and maintained for 4 hours. This pressure is to be measured in the refrigeration system, and not at the vacuum pump gauge.

If pressure increases, restart the leak-detection procedure (refer to the «Leak detection» section of this manual if necessary).

Vacuum pump:

A two-stage vacuum pump with gas ballast valve (0,04-mbar standing vacuum) shall be used; its capacity is to be consistent with system volume.

Never use the compressor as a vacuum pump. It is recommended to use large-diameter connection lines and to connect these lines to the shut-off valves, rather than to the Schrader connection.

This recommendation allows avoiding excessive pressure losses.

Moisture level:

At the time of commissioning, system moisture content may be as high as 100 ppm. During operation, the liquid line filter dryer must reduce this level to < 20 ppm.

Additional notes:

- To improve moisture removal, the temperature of the system should not be lower than 10°C.

- A proper vacuum procedure is even more important with HFC and polyolester lubricant than it has “traditionally” been with HCFC (R22) or CFC and mineral oil.

- For further details, please refer to TI 3-026.

⚠ Do not use a megohmmeter or apply power to the compressor while it is under vacuum, as this may cause motor winding damage (motor burn-out).

7 - Electrical connections

- Make sure the main power supply to the system has been switched off and isolated, in accordance with applicable regulations, before performing any electrical connection.

- Please refer to Figs 5 and 6 for typical wiring connections and examine the specific wiring diagram located in the electrical box cover. For further details, refer to the condensing unit guidelines.

- Note that Maneurop® compressors fitted on condensing units are protected against overheating and overloading by an internal safety motor protector. However, an external manual reset overload is recommended for protecting the circuit against over-current.

- The “must trip” value of this overload relay must be set in accordance with power line sizing and design and shall never exceed the “A max.” value stamped on the nameplate.

- On units equipped with an electrical box, all electrical connections (condenser fan motor, compressor motor, pressure control switch, crankcase heater, etc.) have already been wired at the factory. For single-phase compressors, start-and-run capacitors are included in the connecting box.

- The connecting box is equipped with screw type terminal blocks, for both power and control lines as well as earth terminals for grounding connections.

- All electrical components must be selected as per local standards and condensing unit component requirements.

8 - Filling the system

- Before charging the refrigerant, verify that the oil level is between 1/4 and 3/4 on the compressor oil sight glass and/or ensure that the oil charge of the original compressor is sufficient as regards system dimension and piping design:

- An additional quantity of oil might be necessary for line lengths (back and forth) in excess of 20 m.

- In the event additional oil is required, use only an approved lubricant (refer to the «Introduction» section of this manual).

- Make sure the refrigerant used to fill the system is compatible with compressor design. Refer to the «Introduction» section of this manual for an approved list of refrigerants.

- Compressor switched off: the liquid refrigerant is charged into the condenser and/or liquid receiver in the liquid phase (compulsory for refrigerant blends). The charge must be as close to the nominal system charge as possible in order to avoid both low pressure operations and excessive superheating at start-up. Throughout this operation, both compressor service valves must remain closed.

- To the extent possible, maintain the refrigerant charge below 2.5 kg per cylinder. Above this limit, install a system, such as a pump-down cycle or suction line accumulator, to prevent against liquid flood-back into the compressor.

- Be sure that the refrigerant charge is suitable for both winter and summer operations.

Instructions

9 - Verification before commissioning

⚠ Ensure that all service valves are in the open position before start-up. A closed discharge or suction service valve may cause serious damage to the compressor and/or compromise safety device operation, thereby resulting in potential injury to personnel.

- Check that all safety devices are operational and properly set (safety pressure switch set point, mechanical relief valve if necessary, etc.). Make sure that these devices comply with both generally - and locally - applicable regulations and standards (e.g. EN 378-2:2016).

- When using high-pressure switches or relief valves, the setting must not exceed maximum service pressure of any system component. Refer to the Application Guidelines for relevant condensing unit pressure safety limits.

- A low-pressure switch is recommended to prevent operation under vacuum. Use a minimum setting of 1.2 bar (absolute).

- Verify that all electrical connections are properly fastened and in compliance with local safety regulations.

- A compressor crankcase heater is factory installed, ensure that it has been energized for a minimum of 12 hours before initial start-up and/or during prolonged shutdown periods.

10 - Start up

⚠ Never start the compressor in the absence of a refrigerant charge.

- Do not bypass the LP or any other safety switches during start-up

- Check current draw and voltage levels.

- Monitor the oil sight glass to ensure proper oil return to the compressor. After 2 to 4 hours of operations under established conditions, check the oil level and add oil if necessary (refer to TI bulletin 3-025).

If oil return continues to perform poorly, further investigation of the piping design is required.

- In all cases, the application limits of the compressor must be respected; moreover, high superheat values lead to high discharge temperatures and decrease compressor capacity. The maximum discharge temperature is 130°C: operating at a higher temperature may result in refrigerant decomposition.

- Under steady-state operating conditions, check refrigerant piping or capillary tubes for abnormal vibrations (refrigeration line movement in excess of 1.5 mm necessitates corrective actions, pipe brackets, etc.).

- Ensure that refrigerant flow through the liquid line sight glass (when mounted) is adequate and that operating temperatures correspond with system specifications.

- When needed, refrigerant may be added in the liquid phase, carefully throttling the refrigerant on the low-pressure side and as far as possible from the compressor. The compressor must be operating during this process.

⚠ Do not overcharge the system.

11 - Troubleshooting

- **Compressor failure to start:** verify that the compressor is hooked up to the power supply; check the power lead connections and all suitable capacitors on single-phase models. If these verifications reveal no abnormality, control the motor windings with an ohmmeter.

Note: when the internal motor protector has tripped out, it may take up to several hours to reset and restart the compressor.

- **Compressor failure to build up pressure:** check to make sure that all bypass valves in the system have not been opened. Also check that all solenoid valves are in their proper position. If the internal pressure relief valve is open, the compressor sump will be warm and the compressor will trip out on the motor protector. If this happens, it may take up to 2 or 3 hours to reset and automatically restart the compressor.

- **Abnormal running noise on the system:**

- Ensure the absence of any liquid flood-back to the compressor by means of measuring the return gas superheat and compressor sump temperature. The sump should be at least 10K above the saturated suction temperature under steady-state operating conditions.
- Check that the fans are running free and without vibration.

- **The high-pressure switch trips out:** check condenser operations (condenser cleanliness, fan operations, etc.). If above check out OK, the problem may be due to either refrigerant overcharging or the presence of a non-condensable (e.g. air, moisture) in the circuit.

- **The low-pressure switch trips out:** check evaporator operations (coil cleanliness, fan operations, water flow, water filter, etc.), liquid refrigerant flow and pressure drops (solenoid valve, filter dryer, expansion valve, etc.), refrigerant charge.

- **Low refrigerant charge:** the correct refrigerant charge is given by the liquid sight glass indication, the condenser delta T in relation to the refrigerant pressure tables (pressure-temperature), the superheat and the sub-cooling, etc. (if additional charge is deemed necessary, refer to the «Filling the system» section).

- **Compressor maximum short cycling:** there must be a minimum delay of five minutes between two compressor starts. DCC recommends the compressor should run at least two minutes after each start, and between each stop and start must be three minutes standstill. Only during pump down cycle, the compressor may run much shorter until the pumpdown pressure has been reached or when safety devices will prohibit compressor further operation.

12 - Maintenance

- Proper operations and maintenance of the condensing units serve to prevent against system-related problems. The following preventive maintenance checks, to be performed at regular intervals, are highly recommended:

- Control operating conditions (evaporating temperature, condensing temperature, compressor discharge temperature, temperature difference on heat exchangers, superheat, sub-cooling). These conditions must always remain within compressor operation limits.

- Verify that safety devices are operational and properly set.

- Check the compressor oil level and quality; this step may include an acid test, humidity check, spectrometer analysis, etc. whenever the oil becomes discolored.

- Ensure that the circuit is leak tight.

- Verify the proper operation of heat exchangers and, if necessary, clean them.

- Check that the fans are running free (without vibration) and current draw on the compressor motor as well as proper voltage balance between phases.

- Note 1: The condenser must be checked at least once a year for clogging and be cleaned if deemed necessary. Access to the internal side of the condenser takes place through the fan panel.

Microchannel coils tend to accumulate dirt on the surface rather than inside, which makes them easier to clean than fin-&-tube coils.

- Change the filter dryer when necessary.

- Check that all electrical connections are still adequately fastened.

- Make sure the condensing unit is clean and in good working order; verify the absence of rust or corrosion on components under pressure and electrical connections.

- Make sure the refrigerant charge is suitable for both winter and summer operation.

- Ensure that periodic in-service inspections required by local regulations are performed.

- Note 2: Remove surface dirt, leaves, fibers, etc. with a vacuum cleaner, equipped with a brush or other soft attachment. Alternatively, blow compressed air through the coil from the inside out, and brush with a soft bristle.

Do not use a wire brush. Do not impact or scrape the coil with the vacuum tube or air nozzle.

13 - Replacement

⚠ Precaution must be taken when disconnecting any components, cutting or drilling holes in the tubing to ensure that no refrigerant under pressure is present in the system.

⚠ The refrigerant shall not be discharged directly into the atmosphere; rather, it must be removed using approved reclamation techniques and equipment and then safely stored, in accordance with applicable legislation.

⚠ The presence of refrigerant vapor can displace air and lead to suffocation. Proper ventilation is mandatory at all times when servicing the equipment.

⚠ A condensing unit component change must be carried out in compliance with local regulations.

- Make sure that the main power supply has been switched off.

- Before replacement, it is necessary to determine the cause of failure and implement remedial action. If such analysis and repair are not

Instructions

performed, repetitive failure may occur. Note that an oil acidity test always proves helpful in diagnosis when undertaking compressor replacement.

- Check that the replacement component has the same electrical and refrigeration performance characteristics as the original one.
- Whenever piping needs to be modified, please refer to the «**Safety measures prior to assembly**» section.
- For further details on replacement steps, refer to the previous sections of this manual.

Note: *In the event of compressor motor failure, flush and clean the entire circuit before replacing the compressor in order to remove acids and contaminants. Systematically install a new filter dryer on the liquid line. Prior to this step (if necessary), run the system for at least 2 hours with anti-acid cartridges (in such instances, the installation of a suction filter might also be required). After an operating period of approximately 2 weeks, check the level of oil acidity. If the oil acid test proves positive, drain and replace the oil, replace the anti-acid liquid line filter dryer cartridges and the suction filter previously installed. Repeat oil and filter dryer replacements until the system is clean and acid-free. When there is no longer any sign of acidity, replace the anti-acid cartridges by the standard model and remove the suction strainer cartridge as required.*

14 - User advisory

Insist that all service operations only be performed by qualified personnel.

⚠ The condensing unit tubing and compressor surface temperatures may exceed 100°C (212°F) and cause severe bodily burns. Special precaution must be taken when working around the compressor and refrigerant tubing. Moreover, a compressor in operation can generate very cold surface temperatures (as low as -45°C / -49°F), there by exposing personnel to the risk of freezing burns.

⚠ Pressure inside the compressor and refrigerant circuit can reach dangerously high levels (e.g. abnormal operation, fire,...) leading to personnel injury if suddenly released; therefore, never drill, weld or cut the compressor shell and adjacent tubing (release of liquid refrigerant can cause flash freezing on exposed skin).

⚠ Even though fans are fitted with safety guard it is recommended not to work on condenser while fans are running.

Be aware that the product warranty may be deemed null and void in the following cases:

- Modifications to the unit, unless approved by Danfoss Commercial Compressors, absence of nameplate, broken or dented components, shock marks, etc...
- Compressor opened by the customer or returned unsealed (i.e. open discharge or suction ports),
- Presence of rust or water inside the condensing unit circuit,
- Addition of leak-detection fluid in the compres-

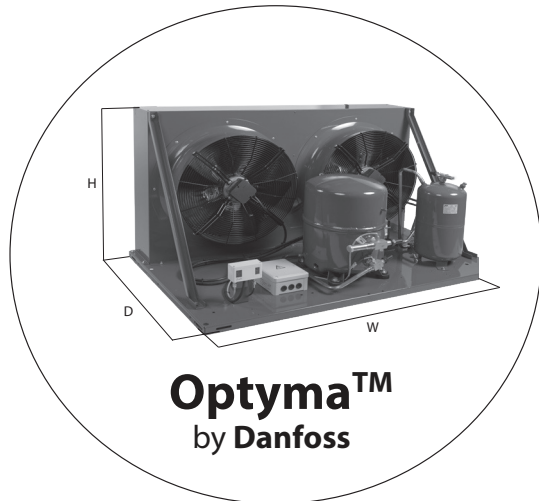
sor lubricant,

- Use of a refrigerant or lubricant not approved by Danfoss Commercial Compressors,
- Any deviation from recommended instructions-pertaining to installation, application or maintenance,
- Use in mobile applications (boats, trains, trucks, etc.) or under explosive atmospheric conditions.

The date of production of the condensing unit is indicated on the nameplate. Ensure that the model and serial number information is always transmitted with any claim filed regarding this product.

This product is not subject to the UK PSTI regulation, as it is for supply to and use only by professionals with the necessary expertise and qualifications. Any misuse or improper handling may result in unintended consequences. By purchasing or using this product, you acknowledge and accept the professional-use-only nature of its application. Danfoss does not assume any liability for damages, injuries, or adverse consequences ("damage") resulting from the incorrect or improper use of the product and you agree to indemnify Danfoss for any such damage resulting from your incorrect or improper use of the product.

Instruktion



MBP Anwendung

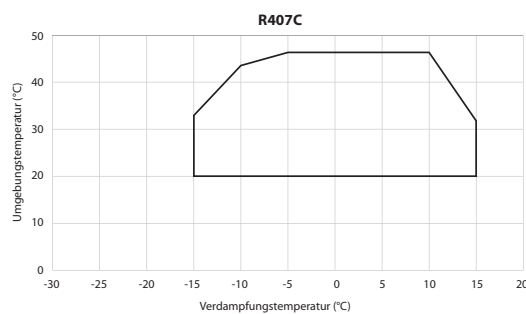
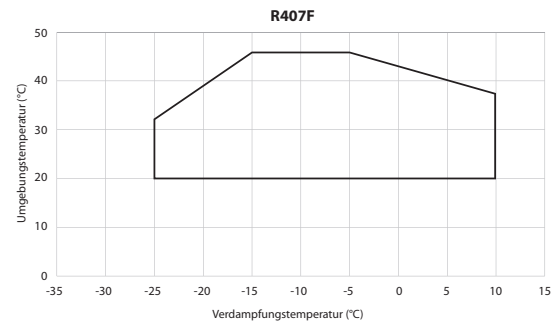
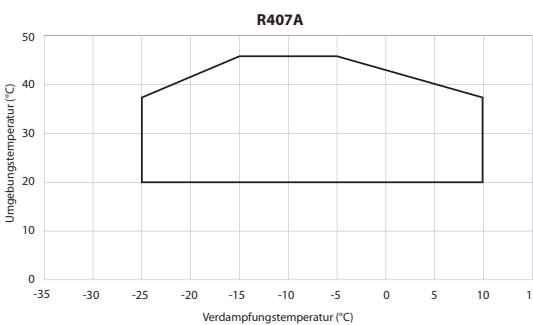
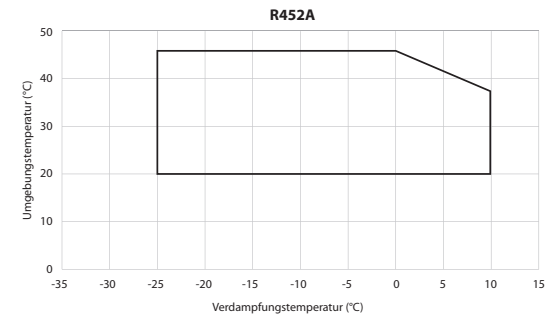
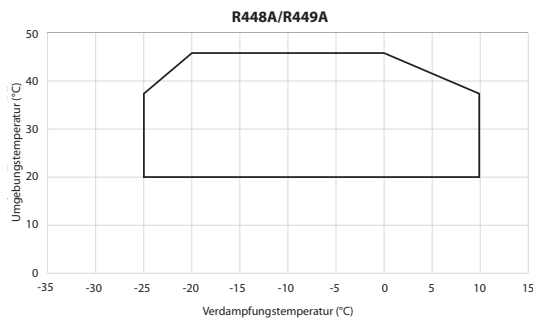
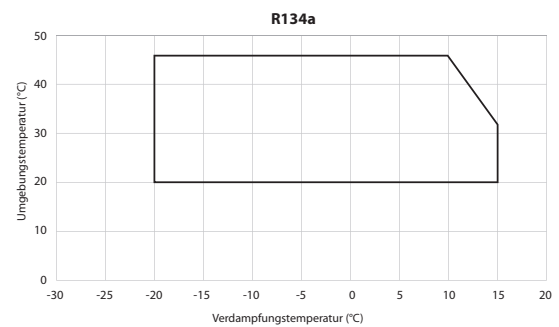
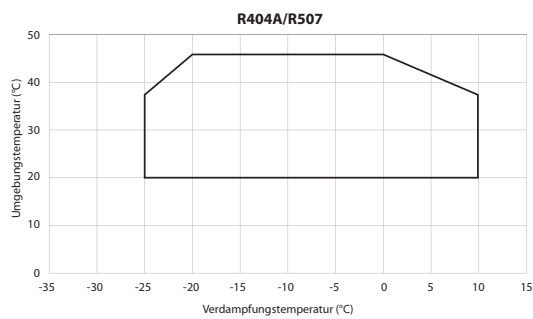
| 50 Hz | Verdichter | H | W | D |
|------------|------------|-------|------|-----|
| OP-MCRN030 | MTZ018 | | | |
| OP-MCRN038 | MTZ022 | 545 | 630 | 650 |
| OP-MCRN048 | MTZ028 | | | |
| OP-MCRN054 | MTZ032 | 705 | 900 | 900 |
| OP-MCRN060 | MTZ036 | | | |
| OP-MCRN068 | MTZ040 | | | |
| OP-MCRN086 | MTZ050 | | | |
| OP-MCRN096 | MTZ056 | 836.5 | 1200 | 800 |
| OP-MCRN108 | MTZ064 | | | |
| OP-MCRN121 | MTZ072 | | | |
| OP-MCRN136 | MTZ080 | | | |
| OP-MGRN108 | MTZ064 | | | |
| OP-MGRN121 | MTZ072 | 693.5 | 1500 | 870 |
| OP-MGRN136 | MTZ080 | | | |
| OP-MGRN171 | MTZ100 | | | |
| OP-MGRN215 | MTZ125 | 836.5 | 1500 | 870 |
| OP-MGRN242 | MTZ144 | | | |
| OP-MGRN271 | MTZ160 | | | |

LBP Anwendung

| 50 Hz | Verdichter | H | W | D |
|------------|------------|-------|------|-----|
| OP-LCQN048 | NTZ048 | 545 | 630 | 650 |
| OP-LCQN068 | NTZ068 | 705 | 900 | 900 |
| OP-LCQN096 | NTZ096 | | | |
| OP-LCQN108 | NTZ108 | 836.5 | 1200 | 800 |
| OP-LCQN136 | NTZ136 | | | |
| OP-LGQN096 | NTZ096 | | | |
| OP-LGQN108 | NTZ108 | 693.5 | 1500 | 870 |
| OP-LGQN136 | NTZ136 | | | |
| OP-LGQN215 | NTZ215 | 836.5 | 1500 | 870 |
| OP-LGQN271 | NTZ271 | | | |

MBP (Abb.1a)

SH = 10 K, SC = 0 K



Instruktion

LBP (Abb.1b)

SH = 10 K, SC = 0 K

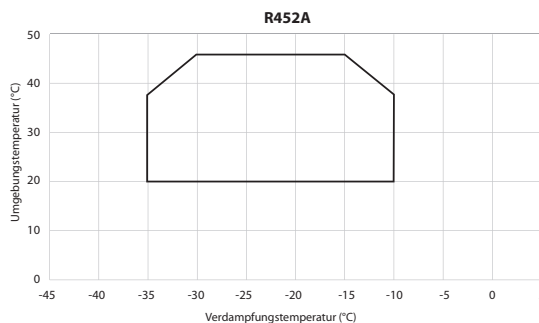
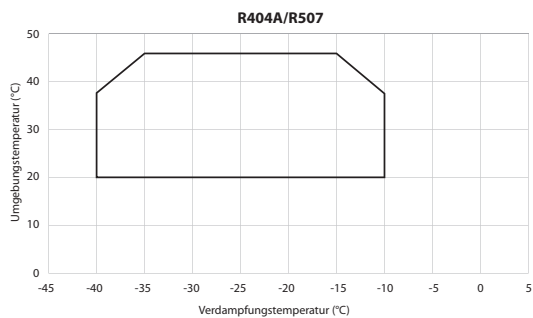


Abb.2

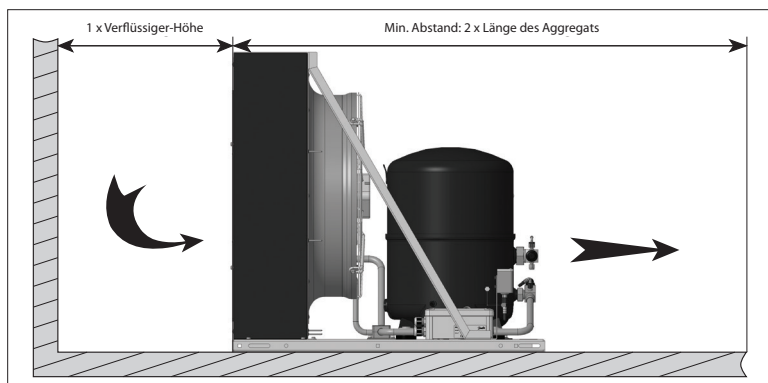


Abb.3

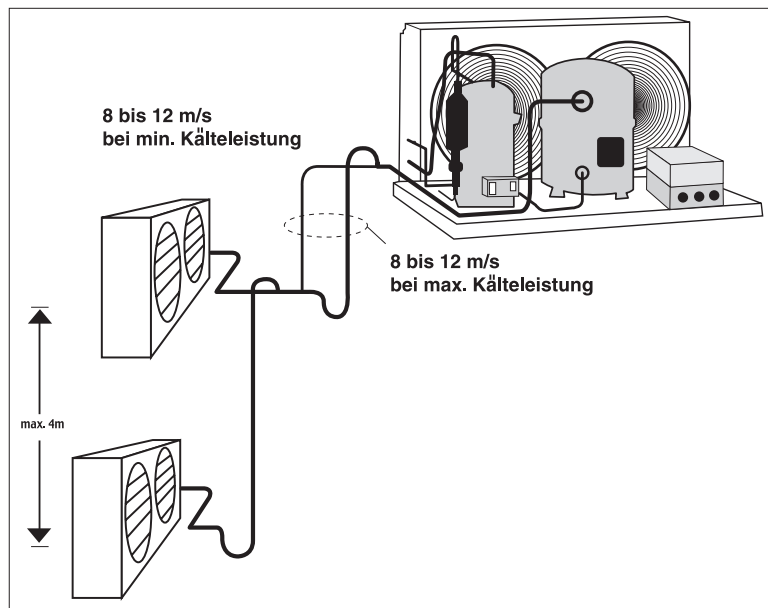
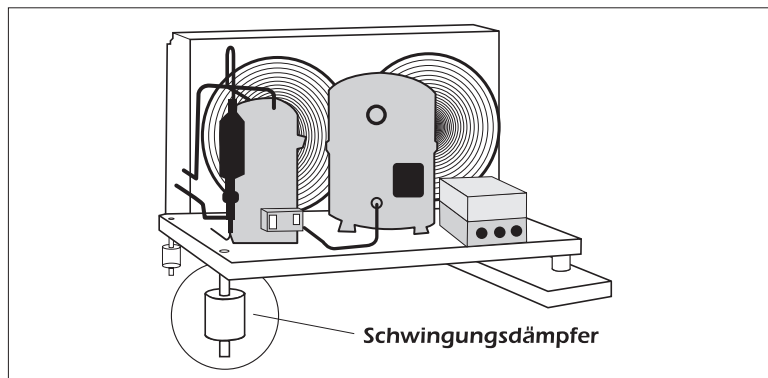
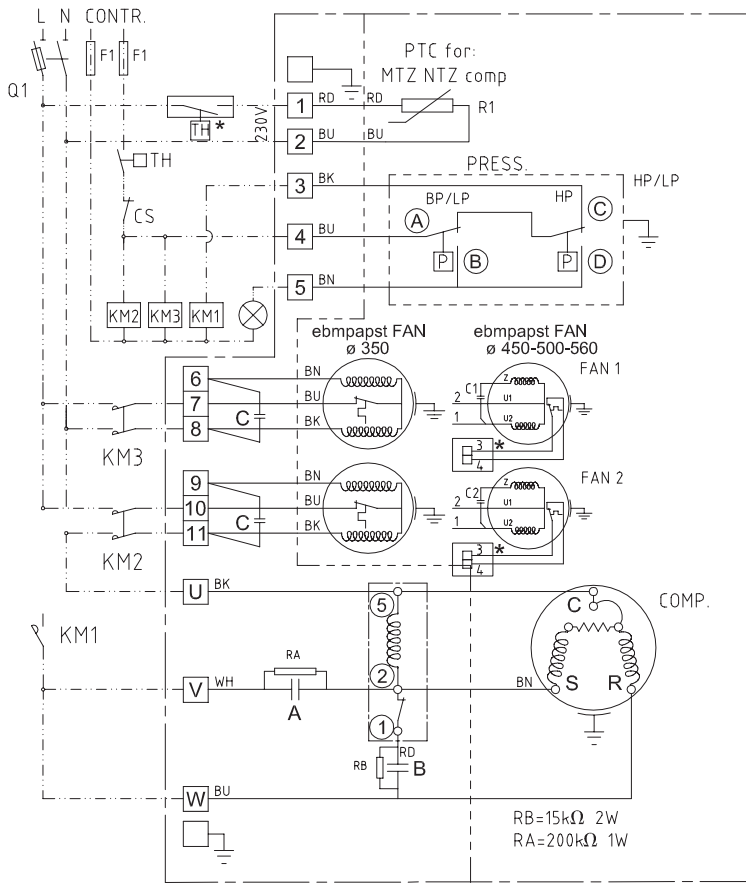


Abb.4



Instruktion

EINPHASIGE MODELLE



BK: BLACK BU: BLUE
 BN: BROWN WH: WHITE
 RD: RED GY: GREY
 One or two fans for Danfoss condensing units

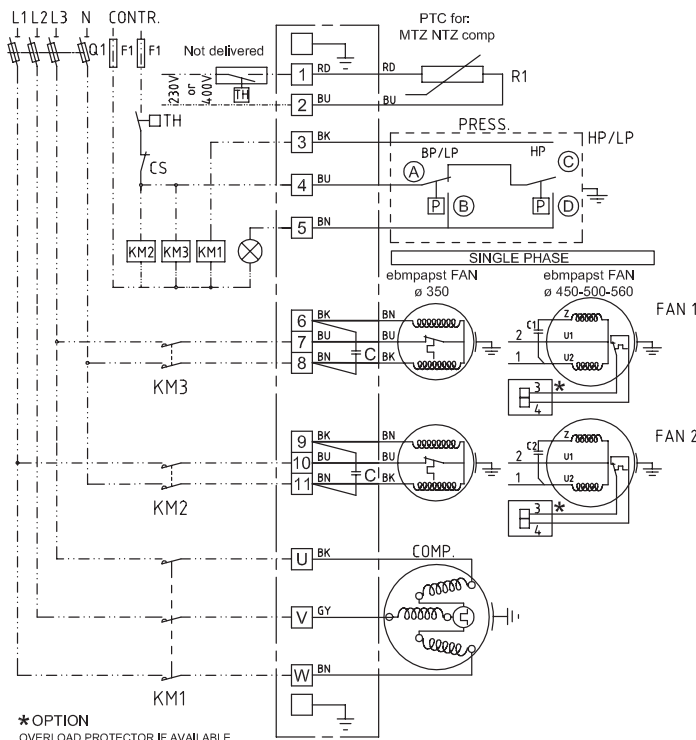
*OPTION
 OVERLOAD PROTECTOR IF AVAILABLE

| COMPRESSOR MODEL | DISPLACEMENT cm ³ | 50 Hz | |
|------------------|------------------------------|-------|-----|
| | | A | B |
| NTZ048 | 048 | 30 | 100 |
| NTZ068 | 068 | 30 | 100 |
| MT-MTZ18 | 030 | 30 | 100 |
| MT-MTZ22 | 038 | 30 | 100 |
| MT-MTZ28 | 048 | 30 | 100 |
| MT-MTZ32 | 054 | 35 | 135 |
| MT-MTZ36 | 061 | 35 | 135 |
| 60 Hz | | | |
| NTZ048 | 048 | 25 | 100 |
| NTZ068 | 068 | 50 | 135 |
| MT-MTZ18 | 030 | 25 | 100 |
| MT-MTZ22 | 038 | 45 | 100 |
| MT-MTZ28 | 048 | 50 | 135 |
| MT-MTZ32 | 054 | 45 | 100 |
| MT-MTZ36 | 061 | 45 | 100 |

| FAN DIAMETER | C (Capacitor Fan) | |
|-----------------------|-------------------|-------|
| | ebmpapst | |
| 350 | µF/450VAC | |
| | 50 Hz | 60 Hz |
| | 2 | 2 |
| C1/C2 (Capacitor Fan) | | |
| 450 | 3 | 3 |
| 500 | 5 | 5 |
| 560 | 10 | 10 |

| LEGEND | |
|---------|-------------------------------|
| A | RUN CAPACITOR COMPRESSOR |
| B | START CAPACITOR COMPRESSOR |
| CS | CONTROL SWITCH ON/OFF |
| C/C1/C2 | CAPACITOR FAN |
| F1 | FUSE CONTROL CIRCUIT |
| FAN 1-2 | CONDENSER FANS |
| HP/LP | DUAL PRESSURE SWITCH |
| KM1 | COMPRESSOR CONTACTOR |
| KM2 | FAN CONTACTOR |
| KM3 | FAN CONTACTOR |
| Q1 | MAIN SWITCH + CIRCUIT BREAKER |
| R1 | CRANKCASE HEATER |
| RA | BLEEDER RESISTOR |
| RB | BLEEDER RESISTOR |
| TH | THERMOSTAT |

DREI-PHASEN-MODELLE



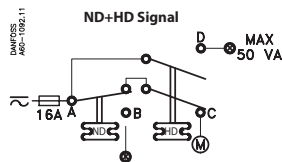
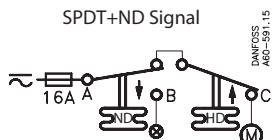
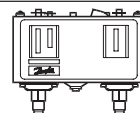
BK:BLACK BU: BLUE
 BN: BROWN WH: WHITE
 RD: RED GY:GREY
 YE: YELLOW GN:GREEN
 One or two fans for Danfoss condensing units

| 50/60 Hz | C1/C2: µF/450VAC | | | |
|----------|------------------|-----|-----|-----|
| FAN Ømm | 350 | 450 | 500 | 560 |
| ebmpapst | 2 | 3 | 5 | 10 |

| LEGEND | |
|---------|-------------------------------|
| CS | CONTROL SWITCH ON/OFF |
| C/C1/C2 | CAPACITOR FAN |
| F1 | FUSE CONTROL CIRCUIT |
| FAN 1-2 | CONDENSER FANS |
| HP/LP | DUAL PRESSURE SWITCH |
| KM1 | COMPRESSOR CONTACTOR |
| KM2 | FAN CONTACTOR |
| KM3 | FAN CONTACTOR |
| Q1 | MAIN SWITCH + CIRCUIT BREAKER |
| R1 | CRANKCASE HEATER |
| RA | BLEEDER RESISTOR |
| RB | BLEEDER RESISTOR |
| TH | THERMOSTAT |

*OPTION
 OVERLOAD PROTECTOR IF AVAILABLE

KP 15, 15A, 17W, 17B



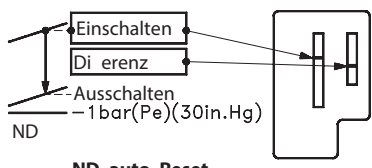
UL US Listed refrigeration controller 61B5

| Con-tacts | Voltage AC DC | FL A | LR A | Resist. load | Pilot duty |
|-----------|-----------------|------|------|--------------|------------|
| A-B | 240 | 8 | 48 | 8A | 3A |
| A-C | 120 240 | 16 | 96 | 16A | 12W |
| A-D | 240 | | | | 50VA |

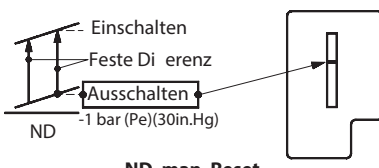
Nur Kupferleitungen verwenden
Anzugsmoment 2,5 Nm

Bei UL-konformem Einsatz

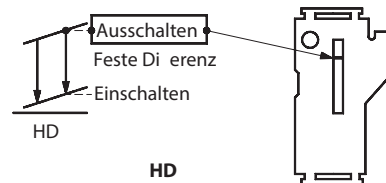
| | | |
|---------|-----------|-------|
| LR 112A | AC1 16 A | DC 11 |
| | AC3 16 A | 12 W |
| | AC11 10 A | 220 V |



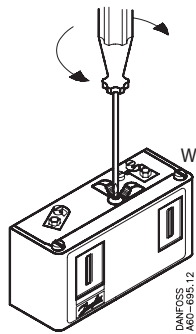
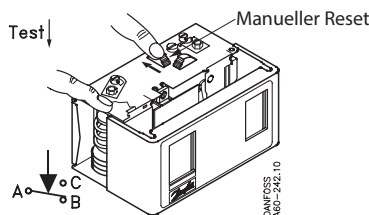
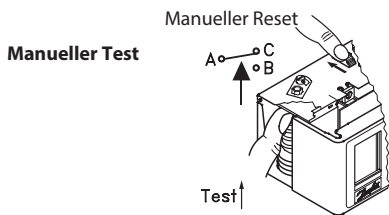
ND, auto. Reset



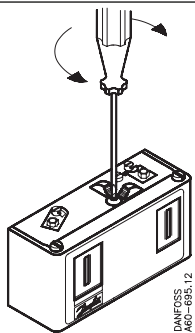
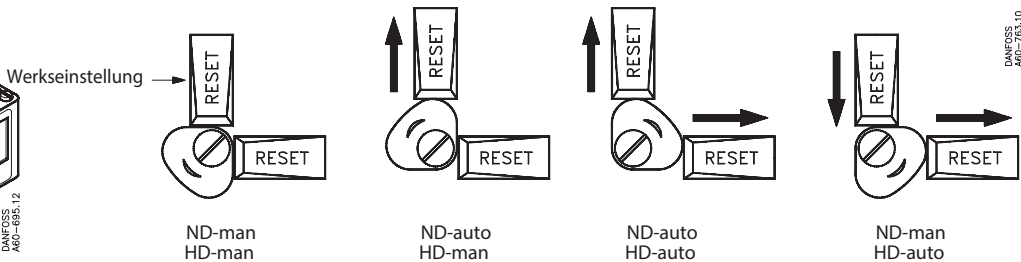
ND, man. Reset



HD



Umschaltbarer Reset (W/B)
KP 15 060-1154, 060-1220, 060-1261, 060-1263, 060-1283



Umschaltbarer Reset (W/B)
KP17W/B 060-539366, 060-539466



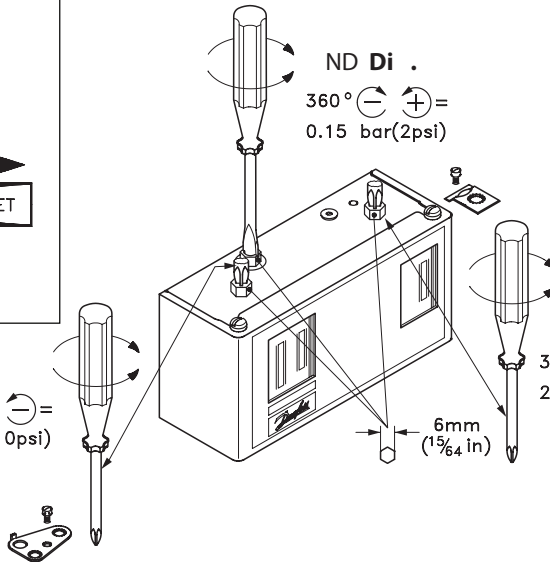
Werkseinstellung für R404a Modelle

| | HP (bar) | LP (bar) |
|-----|----------|----------|
| MBP | 28 | 8 |
| LBP | 28 | 3 |

ND
360° (+) (-) = 0.7 bar (10psi)

ND Di .
360° (-) (+) = 0.15 bar (2psi)

HD
360° (+) (-) = 2.3 bar (33.5psi)



Instruktion

Inhalt

- 1 - Einleitung
- 2 - Transport, Lagerung
- 3 - Sicherheitsmaßnahmen vor dem Einbau
- 4 - Montage
- 5 - Feststellen von Leckagen
- 6 - Evakuierung - Trocknung
- 7 - Elektrische Anschlüsse
- 8 - Befüllen der Anlage
- 9 - Überprüfung vor der Inbetriebnahme
- 10 - Inbetriebnahme
- 11 - Fehlerbehebung
- 12 - Wartung
- 13 - Austausch
- 14 - Betriebsanweisungen

1 - Einleitung

Diese Instruktion behandelt Optyma™ Blue Verflüssigungssätze für den Einsatz in Kälteanlagen. Sie soll dazu dienen, die für die Sicherheit im Umgang mit diesem Produkt und die für die ordnungsgemäße Handhabung erforderlichen Informationen bereitzustellen.

Bitte beachten Sie, dass das vorliegende Dokument als generelle Information für die gesamte Baureihe von Verflüssigungssätzen anzusehen ist. Bestimmte Details gelten daher für ein bestimmtes von Ihnen erworbenes Modell möglicherweise nicht. Es ist äußerst ratsam, diese Bedienungsanleitung vor Ort an der Anlage zu deponieren, um ggf. Details und Verfahrensweisen nachschlagen zu können.

• Gerätebeschreibung: Verflüssigungssätze sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich.

Sie bestehen aus einem Verdichter und einem luftgekühlten Verflüssiger, die beide auf einem Grundrahmen montiert sind. Darüber hinaus können, je nach Ausführung, ein Flüssigkeits-sammler, ein Druckschalter, ein Anschlusskasten und Serviceventile vormontiert sein.

• Liste der freigegebenen Kältemittel:

- Die MCRN- und MGRN-, Baureihe (bestückt mit Danfoss Maneurop® MTZ-Verdichter) darf mit R404A, R507, R134a, R407C, R407A, R452A R448A, R449A betrieben werden.

- Die LCQN-, und LGQN- Baureihe (bestückt mit Danfoss Maneurop® NTZ- Verdichter) darf mit R404A, R452A und R507 betrieben werden.

• Bitte beachten, dass Danfoss Maneurop® Verdichter vor der Auslieferung im Werk mit Kältemaschinenöl vorgefüllt werden:

- Die MTZ-Baureihe mit Polyolester 175PZ.

- Die NTZ- Baureihe mit Polyolester 175Z.

Diese Öle dürfen nicht gemischt werden.

• Verflüssigungssätze dürfen nur für den ursprünglich vorgesehenen Verwendungszweck in der Kältetechnik und innerhalb ihres Anwendungsbereichs zum Einsatz kommen (siehe Abb. 1a,1b).

⚠ Verflüssigungssätze werden mit einer Stickstoffschutzgasfüllung in leichtem Überdruck (zwischen 1 und 2 bar) geliefert und können in diesem Auslieferungszustand nicht sofort in Betrieb genommen werden. Siehe Abschnitt "Montage" für weitere Details.

⚠ Diese Verflüssigungssätze sind nicht für den mobilen Einsatz oder für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen. Jede Verwendung von entflammbareren Kältemitteln (z.B. Kohlenwasserstoffe) oder Luft als Kältemittel oder Kältemittelsatz ist strengstens untersagt.

• Unter allen Umständen müssen die Anforderungen der EN 378-2:2016 erfüllt werden (oder eine andere zutreffende lokale Norm).

⚠ Etwaige Druckprüfungen der Anlage dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden, welches Kenntnis über die Gefahren im Zusammenhang mit druckbeaufschlagten Bauteilen hat. Die am Verdichtertypenschild bzw. in den Anwendungsrichtlinien angegebenen Druckgrenzen sind zu beachten.

⚠ Modifikationen an Verdichter oder Sammler (wie Hartlöten am Gehäuse), die nicht ausdrücklich von Danfoss genehmigt sind, können zum Erlöschen der Betriebserlaubnis des Gerätes führen.

2 - Transport, Lagerung

• Der Verflüssigungssatz darf nur in horizontaler Position (maximale Neigung von der Horizontalen (parallel zur Grundplatte): 15°) bewegt und gelagert werden. Sollte der Verflüssigungssatz einmal umgedreht (wenn auch nur kurzzeitig) worden sein, kann dies bis zur Funktionstüchtigkeit des Gerätes führen.

• Bitte beachten, dass alle Handhabungen des Verflüssigungssatzes mit äußerster Sorgfalt erfolgen sollen, um Stöße und damit äußerliche, aber auch innere Beschädigungen zu vermeiden. Für die Handhabung und beim Auspacken sind geeignete und sichere Hebewerkzeuge einzusetzen. Die Frontverkleidung des Verflüssigers ist sorgfältig zu behandeln (die Verflüssigerseite ist auf der Verpackung speziell gekennzeichnet), da sich dort die empfindlichen Lamellen des Wärmetauschers befinden.

• Beschädigungen, die beim Warenempfang entweder an der Verpackung oder dem Produkt selbst erkennbar sind, müssen beim Transportunternehmen schriftlich als Reklamation angezeigt werden. Die gleiche Empfehlung gilt für die Fälle, in denen die Transportanweisungen nicht eingehalten wurden.

• Bitte hinsichtlich der Lagerung, die auf dem Verpackungskarton aufgedruckten Sicherheitsanweisungen beachten.

• Es ist dafür zu sorgen, dass der Verflüssigungssatz nicht bei Umgebungstemperaturen unter -35°C oder über 50°C gelagert wird.

• Bitte stellen sie sicher, dass der Verflüssigungssatz und seine Verpackung nicht Regen und/oder korrosiver oder entflammbarer Atmosphäre ausgesetzt wird.

3 - Sicherheitsmaßnahmen vor dem Einbau

• Alle Montage- oder Wartungsarbeiten sind in Übereinstimmung mit den einschlägigen Normen und dem Stand der Technik von geschultem Personal vorzunehmen.

• Der Verflüssigungssatz muss an einem gut belüfteten Platz montiert werden. Der Luftaustausch am Verflüssigungssatz sollte ungehindert stattfinden können (siehe Abb. 2). Die Umgebungstemperatur während der Stillstandsperiode darf zu keinem Zeitpunkt 50°C übersteigen.

• Bei Installationen im Freien sollte ein Schutzdach vorgesehen, oder ein Danfoss Wetter-schutzgehäuse benutzt werden.

• Der Verflüssigungssatz soll auf einer waagerechten Ebene mit einer maximalen Neigung von 3° montiert werden.

• Das gewählte Verflüssigungssatzmodell muß mit den Anlagenspezifikationen (Kälteleistung, Kältemittel etc.) korrespondieren.

• Bitte orientieren sie sich bei der Spannungs- und Stromversorgung an den Kennwerten der Verdichter- und Lüftermotoren (siehe genaue Angaben auf dem Typenschild des Verflüssigungssatzes).

• Die Monteurhilfe (Manometerbatterie) und die Vakuumpumpe etc. für HFKW-Kältemittel sollten ausschließlich für diese Kältemittel eingesetzt und nicht für FCKW-/HFCKW-Kältemittel gleichermaßen benutzt werden.

• Bitte verwenden sie ausschließlich saubere, trockene und für Kälteanlagen geeignete Kupferrohre sowie silberlegiertes Hartlötmaterial.

• Es ist wichtig, dass alle Anlagenkomponenten sauber und trocken sind, bevor sie montiert werden.

• Bitte beachten sie den Saugleitungsverlauf: Horizontale Abschnitte sollten leicht zum Verdichter hin geneigt sein. Die Sauggasgeschwindigkeit muss hoch genug sein, um die Ölrückführung gewährleisten zu können. Diese Geschwindigkeit muss in Steigleitungen zwischen 8 bis 12 m/s liegen. In horizontalen Leitungsabschnitten darf die Geschwindigkeit auf 4 m/s abfallen. Ölhebe- und Ölüberbögen sowie doppelte Steigleitungen können bei vertikalen Abschnitten erforderlich sein. Maximal 4 m sollte der Abstand zwischen zwei Ölheb Bögen bzw. einem Bogen und Überbogen in einer vertikalen Leitung mit Strömungsrichtung nach oben betragen (siehe Abb. 3). Die Saugleitung sollte isoliert werden, um Kondenswasser- bzw. Eisbildung und unnötig große Überhitzungen zu vermeiden.

• Die bauseits am Verdichter montierten Leitungen sollten frei schwingen können, um ein gewisses Maß an Vibrationen absorbieren zu können. Außerdem sollte die Saugleitung so verlegt werden, dass eine Migration von flüssigem Kältemittel ins Kurbelgehäuse des Verdichters nicht begünstigt wird.

⚠ Im Falle einer Nachrüstung eines Verflüssigungssatzes mit einem Flüssigkeitssammler oder anderer druckbeaufschlagter Bauteile müssen diese der Druckgeräte-richtlinie 2014/68/EU bzw. der einschlägigen lokalen Normen entsprechen.

⚠ Um dem Bersten von druckbeaufschlagten Bauteilen vorzubeugen, sind additiv Hochdrucksicherheitseinrichtungen (z.B. Druckschalter, Sicherheitsventil) vorzusehen, sofern diese nicht schon vormontiert sind.

• Bitte beachten, dass alle lokalen und regionalen Regelungen und Sicherheitsnormen (wie z.B. die Norm EN 378-2:2016) beim Aufbau, Anschluss und dem Betrieb der Anlage zu berücksichtigen sind.

4 - Montage

⚠ Die Zeitdauer, in der das Innere des Verflüssigungssatzes der Atmosphäre ausgesetzt wird, soll auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Der Verflüssigungssatz ist mit Saug- und Flüssigkeitsabsperventilen ausgestattet, um z.B. bei der Montage der restlichen Rohrleitungen den Verflüssigungssatz noch geschlossen halten zu können.

Die Absperrventile sollten erst nach Abschluss der Montagearbeiten geöffnet werden, da sonst die Gefahr besteht, dass Feuchtigkeit eindringt und dadurch das Kältemaschinenöl im Verdichter verunreinigt wird.

• Ein Silentblock (Schwingungsdämpfer) muss unter dem Grundrahmen des Verflüssigungssatzes montiert werden, wie in Abb. 4 gezeigt, um Störungen durch Schwingungen von anderen laufenden Geräten oder Maschinen zu verhin-

Instruktion

dern und die Schwingungsübertragung an die Trägerstruktur zu verringern.

⚠ Vor dem Öffnen der Verdichterschlossstutzen ist zum langsamen Ablassen der Stickstofffüllung ein "Manometerbatterie-Schlauch" an das auf dem Verdichtergehäuse befindliche Schraderventil anzuschließen.

- Es ist dafür zu sorgen, dass beim Rohrab-schneiden kein Abfallmaterial (z.B. Kupferspäne) im Kältekreislauf verbleibt. Außerdem dürfen aus diesem Grund keine nachträglichen Bohrungen am fertig montierten Kältesystem vorgenommen werden, wenn nicht sichergestellt werden kann, dass alle Kupferspäne entfernt werden können.

- Bördelanschlüsse sind zu vermeiden und beim Hartlöten ist große Sorgfalt walten zu lassen. Trockener Stickstoff ist durch die Leitungen beim Löten strömen zu lassen, um Zunder im Inneren der Rohre zu vermeiden, besonders wenn HFKW-Kältemittel zum Einsatz kommen.

Das Lötmaterial muss mindestens 5% Silber enthalten, zu empfehlen bei Kupfer- Kupfer- Verbindungen ist ein Lot mit 15% Silberanteil.

- Beim Hartlöten sind die Ventile und alle anderen Bauteile des Verflüssigungssatzes (lackierte Oberflächen, Dichtungen, Anschlusskasten) vor Hitzeschäden durch den Brenner zu schützen.

- Beim Anschluss an die Anlage müssen die Absperrventile des Verdichters nicht demontiert werden. Deshalb ist es auch nicht erforderlich, die dazugehörigen Dichtungen auszutauschen.

- Es ist dafür zu sorgen, dass die erforderlichen Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen an die Absperrventile bzw. Anschlüsse des Verdichters angeschlossen werden.

- Falls die Ölrückführung durch das Schraderventil am Verdichtergehäuse erfolgt, ist der innere Einsatz am Ventil zu entfernen.

5 - Feststellen von Leckagen

Zur Druckprobe der Anlage niemals reinen Sauerstoff oder trockene Luft benutzen. Dabei besteht Feuer- bzw. Explosionsgefahr.

- Ein Leckagetest sollte für die gesamte Anlage entweder als Drucktest mit trockenem Stickstoff, Helium-Lecktest und/oder Tiefvakuumtest durchgeführt werden.

- Der Test sollte lange genug dauern, um auch kleinste Leckagen in der Anlage sicher ausschließen zu können.

- Für die Lecksuche gibt es Spezialgeräte. Bitte ggf. auf dieses Werkzeug zurückgreifen.

- Der Testdruck auf der Niederdruckseite darf den 1,1-fachen Wert des auf dem Verdichtertypenschild angegebenen Ps-Drucks nicht überschreiten.

- Der Testdruck auf der Hochdruckseite darf den auf dem Typenschild für den Verflüssigungssatz angegebenen maximalen Druck nicht überschreiten.

- Ist der Verflüssigungssatz mit Absperrventilen für Saug- und Druckseite ausgerüstet, können diese Ventile während der Durchführung des Lecktests getrost geschlossen gehalten bleiben (jeder Verflüssigungssatz wird bereits im Werk 100% auf etwaige Leckagen getestet).

- Beim Auftreten einer Leckage sollte diese beseitigt und der Lecktest wiederholt werden.

- Bei einem Tiefvakuumtests ist folgendes zu beachten:

- 1) Das zu erreichende Niveau beträgt 500 µm Hg (0,67 mbar).

- 2) 30 Minuten warten.

- 3) Steigt der Druck deutlich an, ist die Anlage

nicht dicht. Bitte die Leckagen beseitigen und mit dem Vakuumverfahren erneut von vorne beginnen.

- 4) Steigt der Druck langsam an, ist in der Anlage Feuchtigkeit. Das Vakuum sollte mit trockenem Stickstoff gebrochen und das Vakuumverfahren erneut begonnen werden.

- 5) Den Verdichter durch Öffnen der Ventile mit der Anlage verbinden.

- 6) Das Vakuumverfahren erneut durchführen, gefolgt von den Schritten 1, 2, etc.

- 7) Das Vakuum mit Stickstoff brechen.

- 8) Das Vakuumverfahren, Schritte 1 und 2, wiederholen; ein Vakuum von 500 mHg (0,67 mbar) muss erzielt und 4 Stunden lang gehalten werden können. Dieser Druck ist an der Kälteanlage selbst und nicht mit dem Manometer der Vakuumpumpe zu messen.

⚠ Steht der Verdichter unter Vakuum, bitte kein Multimesgerät oder Kurbelinduktor benutzen. Generell keine Spannung an den Verdichter anlegen, wenn dieser unter Vakuum steht, da dies Schäden an der Motorwicklung verursachen kann (durchbrennen des Motors).

⚠ Bitte keine farbigen Lecksuchmittel verwenden. Keine Chlorfluorkohlenwasserstoffe bei Tests in für HFKW-Kältemittel ausgelegten Anlagen benutzen.

6 - Evakuierung - Trocknung

Soweit möglich (falls Absperrventile vorhanden sind) ist der Verflüssigungssatz von der restlichen Anlage abzuschlebern. Die Vakuumpumpe sollte immer sowohl an der Niederdruck- als auch an die Hochdruckseite angeschlossen sein, um alle Anlagenteile gut evakuieren zu können.

Empfohlene Vorgehensweise:

- 1) Nach Abschluss der Lecksuche,
- 2) ist der Druck in der Anlage auf ein Vakuum von 500 mHg (0,67 mbar) abzusenken.

- 3) Sobald das Vakuum 500 mHg erreicht, die Pumpe von der Anlage trennen.

- 4) Das Vakuum von 500 mHg (0,67 mbar) 4 Stunden lang halten. Dieser Druck soll an der Kälteanlage und nicht mit dem Manometer an der Vakuumpumpe gemessen werden.

Steigt der Druck an, ist die Lecksuche erneut vorzunehmen (falls erforderlich siehe Abschnitt «Feststellen von Leckagen» in dieser Bedienungsanleitung).

Vakuumpumpe:

Eine zweistufige Vakuumpumpe mit Gasballast (0,04 mbar stehendes Vakuum) sollte verwendet werden. Die Leistung der Vakuumpumpe sollte in Relation zum Anlagenvolumen stehen. Keinesfalls den Verdichter als Vakuumpumpe einsetzen. Es empfiehlt sich, großzügig bemessene Anschlüsse zu benutzen und diese vorzugsweise an Rotolock-Absperrventile anzuschließen, statt an Schraderanschlüsse mit Schraderventilen.

Feuchtigkeitsgehalt:

Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme darf der Feuchtigkeitsgehalt bis zu 100 ppm betragen. Während des Betriebs muss der in die Flüssigkeitsleitung eingebaute Filtertrockner diesen Anteil auf <20 ppm herabsetzen.

Zusatzbemerkungen:

- Um das Entfernen der Feuchtigkeit zu erleichtern, sollte die Anlagentemperatur nicht weniger als 10°C betragen.

- Bei Anlagen mit HFKW- Kältemitteln mit Polyolester-Öl ist ein sorgfältiges Evakuieren sogar noch wichtiger als bei Anlagen mit H-FCKW (z.B.

R22) oder FCKW mit Mineralöl.

- Steht der Verdichter unter Vakuum, darf kein Multimesgerät oder Kurbelinduktor verwendet werden, da dies Schäden an der Motorwicklung verursachen könnte (durchbrennen des Motors).

7 - Elektrische Anschlüsse

- Bitte stellen sie sicher, dass die Stromversorgung zum Verflüssigungssatz ausgeschaltet ist, bevor die elektrischen Anschlüsse vorgenommen werden.

- Die elektrischen Anschlüsse bitte gemäß Abb.5 und 6 bzw. des Anschlusschemas im Deckel des Anschlusskastens ausführen. Für weitere Details siehe diese Verflüssigungssatz-Bedienungsanleitung.

- Bitte beachten, dass in Verflüssigungssätzen eingebaute Danfoss Maneurop® Verdichter durch einen internen Motorschutzschalter vor Übertemperatur und Überlast geschützt sind.

Es empfiehlt sich jedoch, jeweils einen externen Überstromauslöser mit manueller Rückstellung als Verdichter- und Verflüssigerlüfter-Motor-schutz vorzusehen.

- Der «Auslösewert» dieses Überlastrelais soll in Übereinstimmung mit den Stromaufnahme-daten bemessen und eingestellt werden, darf jedoch nicht den am Typenschild angegebenen Wert «A max.» übersteigen.

- Bei mit einem elektrischen Schaltkasten ausgerüsteten Aggregaten werden alle elektrischen Anschlüsse (Verflüssigerlüftermotor, Verdichtermotor, Druckschalter, Kurbelwellenheizung, usw.) bereits in der Fabrik vorgenommen und in den Anschlusskasten geführt. Bei einphasigen Verdichtern sind die Start- und Betriebskondensatoren im Schaltkasten des Verflüssigungssatzes zu finden.

- Der Anschlusskasten ist mit Blockklemmen in verschraubbarer Ausführung sowohl für die Laststrom- als auch für die Steuerspannungsanschlüsse sowie Erdungsklemmen bestückt. Sämtliche elektrischen Komponenten sind gemäß der lokalen Standards und entsprechend der Verflüssigungssatzspezifikation auszuwählen.

8 - Befüllen der Anlage

- Vor dem Befüllen mit Kältemittel ist dafür zu sorgen, dass der Ölstand im Verdichterölschauglas zwischen 1/4 und 3/4 beträgt und ob somit die ursprüngliche Ölfüllung des Verdichters für die Größe der Anlage und die Verrohrung ausreicht.

- Öl nachzufüllen kann bei Rohrlängen (hin und zurück) von über 20 m erforderlich werden.

- Falls zusätzliches Öl erforderlich sein sollte, bitte nur ein von Danfoss freigegebenes Öl verwenden (siehe Abschnitt «Einleitung» zu Beginn dieser Betriebsanleitung).

Bitte beachten, dass das für die Anlage vorgesehene Kältemittel für den entsprechenden Verdichter freigegeben sein muß (siehe Abschnitt «Einleitung») zu Beginn dieser Betriebsanleitung. Dort finden sie eine Liste der zugelassenen Kältemittel).

- Verdichter läuft nicht: Flüssiges Kältemittel wird in den Verflüssiger bzw. den Flüssigkeitssammler (obligatorisch für zeotrope Kältemittelgemische) gefüllt. Die Kältemittelfüllung sollte der von ihnen errechneten Systemfüllung entsprechen, um Niederdruckabschaltung und zu hohe Überhitzungen zu verhindern. Während dieses Vorgangs sind beide Verdichterserviceventile geschlossen zu halten.

- So weit möglich ist die Kältemittelfüllmenge auf unter 2,5 kg gerechnet pro Zylinder (z.B.

Instruktion

MTZ 64, zwei Zylinder, entspricht 5 kg max. Gesamtfüllmenge) zu beschränken. Oberhalb dieser Grenze ist in der Anlage eine Pump-down-Schaltung oder ein Flüssigkeitsabscheider zu installieren, um der Verlagerung von flüssigem Kältemittel in den Verdichter vorzubeugen.

• Die Kältemittelfüllmenge sollte sowohl für Winter- als auch für den Sommerbetrieb geeignet sein. Im Winterbetrieb verzeiht die Anlage größere Füllmengen, als im Sommer. Dies muß abgewogen werden.

9 - Überprüfung vor der Inbetriebnahme

⚠ Vor dem Start bitte alle Serviceventile so öffnen, dass die inneren Querschnitte der Hauptleitungen voll freigegeben werden. Ein geschlossenes Druck- oder Saugserviceventil kann zu gravierenden Schäden am Verdichter und/oder bis hin zu Verletzungen von Personen führen.

• Es ist zu prüfen, dass sämtliche Sicherheitseinrichtungen betriebsfähig und korrekt eingestellt sind (Sollwerteneinstellung des Hochdruckschalters, mechanisches Druckentlastungsventil falls erforderlich bzw. vorhanden, etc.). Es ist sicherzustellen, dass diese Einrichtungen sowohl den generellen als auch den lokal anzuwendenden Vorschriften und Standards entsprechen (z.B. EN 378-2:2016).

• Beim Einsatz von Hochdruckschaltern oder mechanischen Druckentlastungsventilen darf die Einstellung den maximalen Betriebsüberdruck keiner Anlagenkomponente übersteigen. Siehe Anwendungsrichtlinien bezüglich der betreffenden Sicherheitsgrenzen für den jeweiligen Verflüssigungssatz.

• Ein Niederdruckschalter wird empfohlen, um Betrieb unter Vakuum vorzubeugen. Eine Mindesteinstellung von 1,2 bar (absolut) ist als Faustwert angesehen werden.

• Es ist dafür zu sorgen, dass alle elektrischen Anschlüsse ordnungsgemäß ausgeführt sind und den lokalen Sicherheitsvorschriften entsprechen.

• Es sollte sichergestellt sein, dass die eingebaute Kurbelwellenheizung mindestens 12 Stunden vor der ersten Inbetriebnahme und/oder nach längeren Stillstandsperioden eingeschaltet wird.

10 - Inbetriebnahme

⚠ Keinesfalls den Verdichter ohne Kältemittelfüllung starten.

• Weder der Niederdruck- noch irgend ein anderer Sicherheitsschalter darf während des Starts überbrückt werden.

• Stromaufnahme und anliegende Spannungen sind zu überprüfen.

• Das Ölschauglas ist zu beobachten, um den ordnungsgemäßen Ölrückfluss zum Verdichter zu prüfen. Nach 2 bis 4 Stunden Betrieb unter gleichbleibenden Bedingungen ist der Ölstand zu prüfen und falls erforderlich Öl nachzufüllen. Bleibt die Ölrückfuhr weiterhin unbefriedigend, kann eine Änderung des Rohrleitungsverlaufs bzw. der Rohrleitungsdimension erforderlich sein.

• In allen Fällen sind die Anwendungsgrenzen des Verdichters einzuhalten. Außerhalb dieser Grenzen können z.B. hohe Überhitzungswerte zu hohen Druckgastemperaturen und reduzierter Verdichterleistung führen. Bei einem Betrieb außerhalb der Anwendungsgrenzen sind Schäden am Verdichter nicht auszuschließen. Die maximale Druckgastemperatur ist 130°C; Betrieb

bei höheren Temperaturen kann zu einer Verkokung des Öls und den damit einhergehenden Verlust der Schmiereigenschaften führen. In extremen Fällen könnte er zur Zersetzung des Kältemittels führen.

• Kältemittelleitungen bzw. Kapillarrohre sind bei stabilen Betriebsbedingungen auf zu starke Schwingungen hin zu prüfen (beim Hin- und Herschwingen von über 1,5 mm sind Korrekturmaßnahmen (z.B. Rohrbefestigungen etc.) erforderlich).

• Es ist dafür zu sorgen, dass der Kältemittelfluss durch das Schauglas (falls montiert) in der Flüssigkeitsleitung ausreicht, d.h. es sollte sich idealerweise ein voll durchströmtes, klares Schauglas zeigen. Die Betriebstemperaturen und -drücke sollten mit der Anlagespezifikation und Anwendungsgrenzen konform sein.

• Falls erforderlich ist Kältemittel nachzufüllen. Der Verdichter muss während dieses Vorgangs in Betrieb sein.

⚠ Die Anlage sollte nicht überfüllt werden.

11 - Fehlerbehebung

• **Verdichter läuft nicht an:** Bitte prüfen sie, ob am Verdichter Spannung anliegt. Die Verdichterklemmen und bei Einphasenmodellen alle benötigten Kondensatoren sind zu prüfen. Lassen sich dabei keine Unregelmäßigkeiten feststellen, sollten die Motorwicklungen mit einem Ohmmeter gemessen werden. Anmerkung: Falls der interne Motorschutzschalter ausgelöst hat, kann es bis zu mehreren Stunden dauern, bis sich der Klixon zurückstellt und sich der Verdichter erneut starten lässt.

• **Verdichter baut keinen Druck auf:** Bitte kontrollieren, ob etwaige in der Anlage befindlichen Bypassventile geschlossen sind. Befinden sich sämtliche Magnetventile tatsächlich in der gewünschten Stellung (offen oder geschlossen)? Ist das interne Überströmventil offen, steigt die Temperatur im Kurbelgehäuse des Verdichters an, was zu einem Auslösen des Motorschutzschalters führt. Tritt dieser Fall ein, kann es 2 bis 3 Stunden dauern, bevor eine automatische Rückstellung und ein Wiederanlauf des Verdichters erfolgt.

• **Ungewöhnliche Betriebsgeräusche:**

- Mittels Messung der Sauggasüberhitzung am Saugstutzen des Verdichters kann festgestellt werden, ob flüssiges Kältemittel im Betrieb in den Verdichter gelangt. Die Überhitzung muss bei stabilen Betriebsverhältnissen mindestens 10 K über der entsprechenden Naßdampftemperatur liegen.

- Kontrollieren sie, dass die Lüfter ungehindert und schwingungsfrei laufen.

• **Der Hochdruckschalter löst aus:** Ist der Luftdurchsatz durch den Verflüssiger gewährleistet (Sauberkeit des Verflüssigers, Lüfterfunktion, etc.)? Führt diese Prüfung zu keinem Ergebnis, kann die Störung entweder durch zu große Kältemittelfüllmenge oder das Vorhandensein von nicht verflüssigbaren Fremdgasen (z.B. Luft, Feuchtigkeit) im Kreis verursacht sein.

• **Der Niederdruckschalter löst aus:** In diesem Fall, bitte den Verdampferbetrieb (Sauberkeit des Verdampfers, Lüfterfunktion, ggf. Wasserfluss, Wasserfilter, etc.), den Kältemittelmassenstrom und die Druckabfälle (Magnetventil, Filtertrockner (Vereisung direkt nach dem Filtertrockner? (= Filter zugesetzt), etc.) kontrollieren.

• **Niedrige Kältemittelbetriebsfüllung:** Die korrekte Kältemittelbetriebsfüllung kann im Betrieb grob nach der Situation im Flüssigkeits-

schauglas bei normalen Verflüssigungstemperaturen (nicht zu niedrig) beurteilt werden.

Bei klarem Schauglas ist davon auszugehen, dass kein Kältemittel fehlt (sollte ein Nachfüllen erforderlich sein, siehe Abschnitt «Befüllen der Anlage»).

• **Maximale Häufigkeit der Verdichterstarts:** Es sollte eine Zeitverzögerung von mindestens 5 Minuten zwischen zwei Verdichterstarts gewährleistet sein. Danfoss empfiehlt eine Mindestlaufzeit der Verdichter von 2 Minuten und einer minimalen Stillstandszeit von 3 Minuten zwischen jedem Stop und Start.

12 - Wartung

• Regelmäßige Wartung des Verflüssigungssatzes trägt entscheidend dazu bei, einen störungsfreien und energiesparenden Betrieb zu allen Jahreszeiten zu gewährleisten. Es empfiehlt sich daher, folgende vorbeugende Wartungskontrollen in regelmäßigen Abständen vorzunehmen bzw. vornehmen zu lassen:

- Kontrolle der Betriebsbedingungen (Verdampfungstemperatur, Verflüssigungstemperatur, Verdichtungsendtemperatur, Temperaturdifferenz an Wärmetauschern, Überhitzung, Unterkühlung). Die betreffenden Daten müssen immer innerhalb der Verdichteranwendungsgrenzen liegen.

- Die Funktionsfähigkeit und korrekte Einstellung von Sicherheitseinrichtungen ist zu überprüfen.

- Verdichterölniveau und Zustand des Öls sind zu überprüfen. Bei Ölverfärbungen ggf. auch einen Säuretest durchführen, bzw. das Öl wechseln.

- Der Kältekreislauf ist auf Dichtheit zu überprüfen.

- Der ordnungsgemäße Betrieb der Wärmetauscher ist zu überprüfen und diese sind gegebenenfalls zu reinigen.

- Es ist zu kontrollieren, dass die Lüfter ungehindert und schwingungsfrei laufen. Die Stromaufnahme des Verdichtermotors sowie die Stromaufnahme pro Phase ist zu überprüfen.

- Hinweis 1: Der Verflüssiger muss mindestens einmal im Jahr auf Verschmutzungen überprüft und ggf. gereinigt werden. Ins Innere des Verflüssigers gelangen Sie über die Lüftertür.

Bei Microchannel-Wärmeübertragern lagert sich der Schmutz eher auf als im Verflüssiger ab. Deshalb sind sie leichter zu reinigen als Kupferrohr-Lamellenverflüssiger.

- Den Filtertrockner falls erforderlich austauschen.

- Alle elektrischen Anschlüsse sind auf ihren festen Anzug und guten Kontakt hin zu kontrollieren. Lose Anschlussklemmen bzw.

-drähte können zu großer Wärmeentwicklung bis hin zu einem Brand führen.

- Es ist dafür zu sorgen, dass der Verflüssigungssatz nicht stark verschmutzt (besonders im Bereich des Verflüssigers) und in gutem Zustand ist. Druckbeaufschlagte Bauteile und elektrische Anschlüsse müssen frei von Rost gehalten werden.

- Die Kältemittelbetriebsfüllung sollte sowohl für den Winter- als auch für den Sommerbetrieb passend sein.

• Es ist sicherzustellen, dass die eventuell durch einschlägige lokale Normen vorgeschriebenen wiederkehrende Prüfungen eingehalten werden.

- Hinweis 2: Entfernen Sie oberflächlichen Schmutz, Blätter, Fasern usw. mit einem Staub-

Instruktion

sauger mit Bürstenaufsatz bzw. mit einem anderen weichen Aufsatz. Alternativ hierzu können Sie auch Druckluft von innen nach außen durch das Register blasen und mit einer weichen Bürste abbürsten. Verwenden Sie keine Drahtbürste. Stoßen Sie nicht mit dem Rohr oder der Düse des Staubsaugers gegen die Spule und vermeiden Sie Kratzer.

13 - Austausch

⚠ Vor einem Trennen, Schneiden oder Bohren in die Verrohrung ist sicherzustellen, dass kein unter Druck stehendes Kältemittel in der Anlage vorhanden ist.

⚠ Das Kältemittel darf nicht in die Atmosphäre abgelassen werden, es muß vorschriftsmäßig mit geeigneten Werkzeugen abgesaugt und anschließend sicher gelagert werden.

⚠ Kältemitteldämpfe können die Luft verdrängen - Vorsicht Erstickungsgefahr! Deshalb ist bei Servicearbeiten an der Anlage immer zwingend für eine ausreichende Entlüftung zu sorgen.

⚠ Beim Austausch von Verflüssigungssatzkomponenten bitte immer die einschlägigen lokalen Vorschriften beachten.

- Es ist sicherzustellen, dass die Stromversorgung abgeschaltet ist.

- Vor einem Austausch ist unbedingt die Fehlerursache des Ausfalls zu ermitteln und deren Behebung zu veranlassen. Wird diese Analyse und Reparatur nicht vorgenommen, können sich Ausfälle wiederholen. Bitte beachten, dass sich bei der Diagnose zum Austausch des Verdichters ein Ölsäuretest immer als nützlich erweist.

- Es ist zu kontrollieren, dass das Austauschteil die gleichen elektrischen und kältetechnischen Eigenschaften aufweist, wie das Originalteil.

- Wird eine Anpassung der Verrohrung erforderlich, siehe bitte Abschnitt «Sicherheitsmaßnahmen vor dem Einbau».

- Weitere Informationen bezüglich Austauschmaßnahmen finden sich in den vorherigen Abschnitten dieser Bedienungsanleitung.

Anmerkung: Falls ein Verdichtermotorausfall eintritt, ist vor dem Austausch des Verdichters der gesamte Kreislauf zu spülen und zu reinigen, um Säure und Verunreinigungen zu entfernen. Bitte

stets einen neuen Filtertrockner in der Flüssigkeitsleitung installieren. Vor dieser Maßnahme (falls erforderlich) die Anlage mindestens 2 Stunden lang mit „Burn out“-Filtern betreiben. Nach einer Betriebsdauer von ca. 2 Wochen ist der Säuregehalt des Öls wieder zu kontrollieren. Führt der Ölsäuretest zu einem positiven Ergebnis (Säure - ja), ist das Öl abzulassen und auszutauschen. Die Burnout-Filtertrockner (-Einsätze) in der Flüssigkeitsleitung und Saugleitung sind auszutauschen. Öl- und Filtertrockneraustausch sind solange zu wiederholen, bis die Anlage sauber und säurefrei ist.

Sind keine Anzeichen von Säure mehr erkennbar, sind die Burnout -Einsätze in der Flüssigkeitsleitung durch eine Standardausführung auszutauschen und der Burnout-Filtertrockner(-Einsatz) in der Saugleitung zu entfernen.

14 - Betriebsanweisungen

Alle Servicearbeiten dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden.

⚠ Die Oberflächentemperatur an den Rohrleitungen des Verflüssigungssatzes und am Verdichter kann 100°C übersteigen und schwere Verbrennungen verursachen. Bei Arbeiten im Bereich des Verdichters und der Kältemittelrohrleitung ist besondere Vorsicht walten zu lassen. Darüber hinaus kann ein in Betrieb befindlicher Verdichter sehr kalte Oberflächentemperaturen (bis zu -45°C) erzeugen, weshalb das Personal der Gefahr von Kälteverbrennung ausgesetzt ist.

⚠ Der Druck im Inneren des Verdichters und Kältemittelkreises kann gefährlich hoch werden (z.B. abnormaler Betrieb, Feuer), was bei plötzlichem Freiwerden zu Personenverletzungen führen kann. Deshalb niemals am Verdichtergehäuse und der benachbarten Rohrleitung bohren, schweißen oder schneiden (freiwerdendes flüssiges Kältemittel kann auf freier Haut blitzartig Erfrierungen verursachen), wenn diese druckbeaufschlagt sind.

⚠ Auch wenn die Lüfter mit Schutzgittern versehen sind, wird empfohlen, nicht bei laufenden Lüftern am Verflüssiger Arbeiten vorzunehmen.

Bitte beachten, dass die Produktgarantie unter den folgenden Umständen als ungültig und aufgehoben erklärt werden kann:

- Veränderungen am Verflüssigungssatz, außer sie wurden von Danfoss genehmigt, Entfernen

des Typenschildes, gebrochene oder abgerissene Teile, Stoßspuren, etc.

- Verflüssigungssatz vom Kunden geöffnet und undicht zurückgeliefert (d.h. z.B. offene Druck- und Sauganschlüsse).

- Vorhandensein von Rost und Wasser im Inneren des Verflüssigungssatzes.

- Zusatz von Lecksuchmittel in das Öl des Verdichters.

- Benutzung von Kältemitteln oder Ölen, das nicht von Danfoss zugelassen sind.

- Jede Abweichung von den empfohlenen Installations-, Anwendungs- und Wartungsanleitungen.

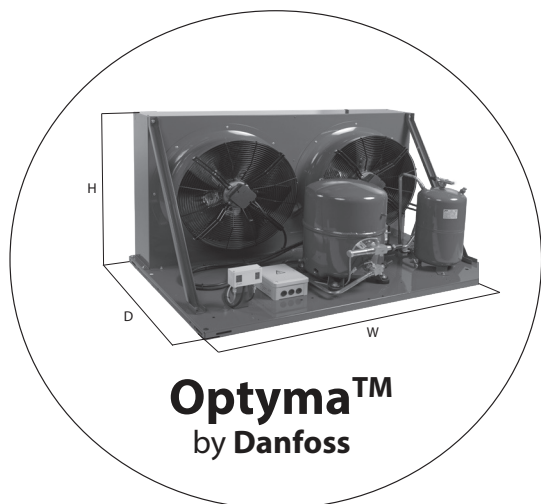
- Einsatz in mobilen Anwendungen (Booten, Schienenfahrzeugen, LKWs, etc.) oder unter explosionsgefährdeten Umgebungsbedingungen.

Das Herstelldatum des Verflüssigungssatzes ist auf dem Typenschild angegeben. Es ist dafür zu sorgen, dass bei allen dieses Produkt betreffenden Reklamationen die Modell- und Seriennummer angegeben wird.

Sind keine Anzeichen von Säure mehr erkennbar, sind die Burnout -Einsätze in der Flüssigkeitsleitung durch eine Standardausführung auszutauschen und der Burnout-Filtertrockner(-Einsatz) in der Saugleitung zu entfernen.

Dieses Produkt unterliegt nicht der britischen PSTI-Verordnung, da es nur für die Lieferung an und Verwendung durch Fachkräfte mit der erforderlichen Expertise und Qualifikation bestimmt ist. Jeder Missbrauch oder unsachgemäße Umgang kann unbeabsichtigte Folgen nach sich ziehen. Durch den Kauf oder die Verwendung dieses Produkts bestätigen und akzeptieren Sie die ausschließliche professionelle Verwendung des Produkts. Danfoss übernimmt keine Haftung für Schäden, Verletzungen oder nachteilige Folgen („Schäden“), die sich aus der falschen oder unsachgemäßen Verwendung des Produkts ergeben, und Sie erklären sich damit einverstanden, Danfoss von solchen Schäden schadlos zu halten, die sich aus Ihrer falschen oder unsachgemäßen Verwendung des Produkts ergeben.

Instructions



Application MBP

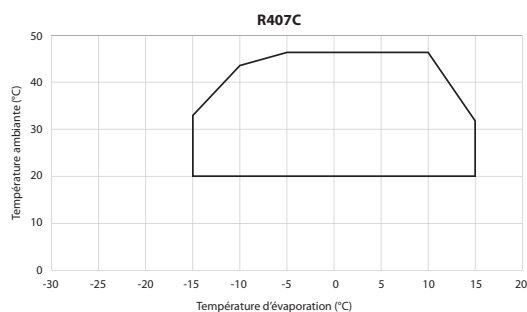
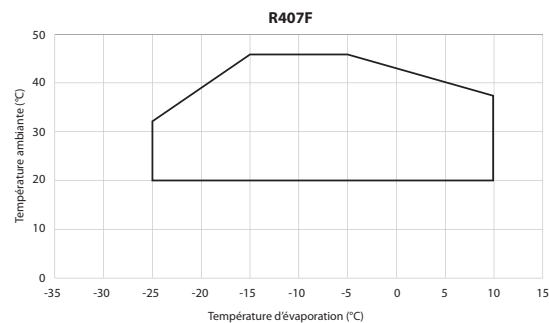
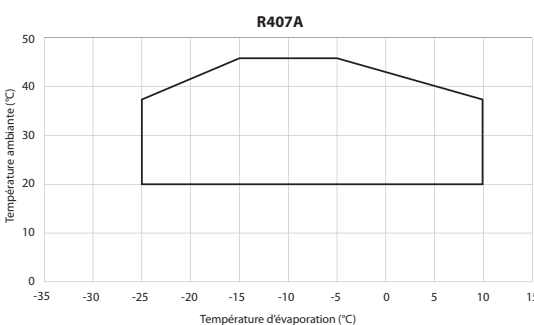
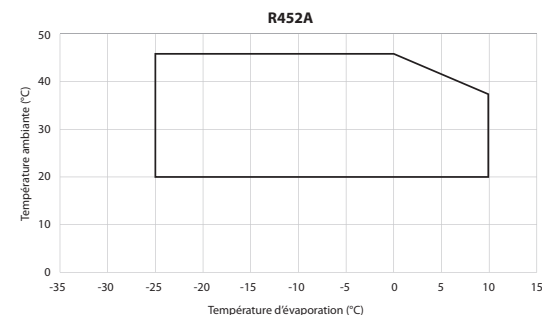
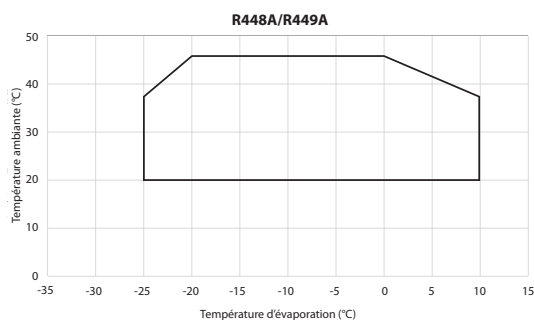
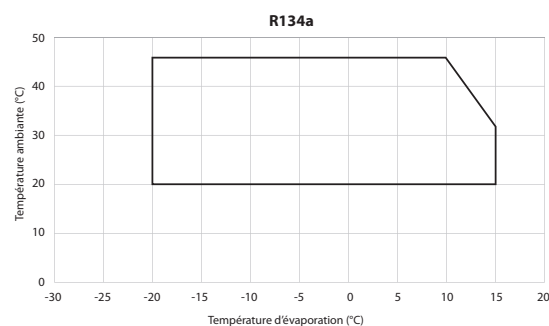
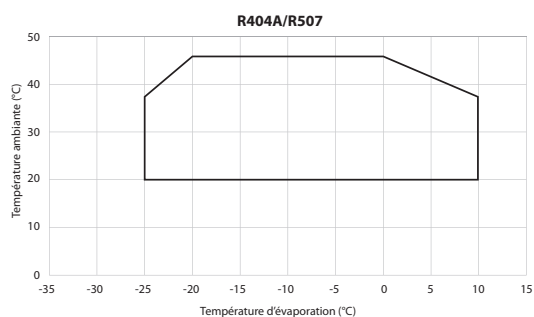
| 50 Hz | Compresseur | H | W | D |
|------------|-------------|-------|------|-----|
| OP-MCRN030 | MTZ018 | | | |
| OP-MCRN038 | MTZ022 | 545 | 630 | 650 |
| OP-MCRN048 | MTZ028 | | | |
| OP-MCRN054 | MTZ032 | 705 | 900 | 900 |
| OP-MCRN060 | MTZ036 | | | |
| OP-MCRN068 | MTZ040 | | | |
| OP-MCRN086 | MTZ050 | | | |
| OP-MCRN096 | MTZ056 | 836.5 | 1200 | 800 |
| OP-MCRN108 | MTZ064 | | | |
| OP-MCRN121 | MTZ072 | | | |
| OP-MCRN136 | MTZ080 | | | |
| OP-MGRN108 | MTZ064 | | | |
| OP-MGRN121 | MTZ072 | 693.5 | 1500 | 870 |
| OP-MGRN136 | MTZ080 | | | |
| OP-MGRN171 | MTZ100 | | | |
| OP-MGRN215 | MTZ125 | 836.5 | 1500 | 870 |
| OP-MGRN242 | MTZ144 | | | |
| OP-MGRN271 | MTZ160 | | | |

Application LBP

| 50 Hz | Compresseur | H | W | D |
|------------|-------------|-------|------|-----|
| OP-LCQN048 | NTZ048 | 545 | 630 | 650 |
| OP-LCQN068 | NTZ068 | 705 | 900 | 900 |
| OP-LCQN096 | NTZ096 | | | |
| OP-LCQN108 | NTZ108 | 836.5 | 1200 | 800 |
| OP-LCQN136 | NTZ136 | | | |
| OP-LGQN096 | NTZ096 | | | |
| OP-LGQN108 | NTZ108 | 693.5 | 1500 | 870 |
| OP-LGQN136 | NTZ136 | | | |
| OP-LGQN215 | NTZ215 | 836.5 | 1500 | 870 |
| OP-LGQN271 | NTZ271 | | | |

MBP (Fig.1a)

SH = 10 K, SC = 0 K



Instructions

LBP (Fig.1b)

SH = 10 K, SC = 0 K

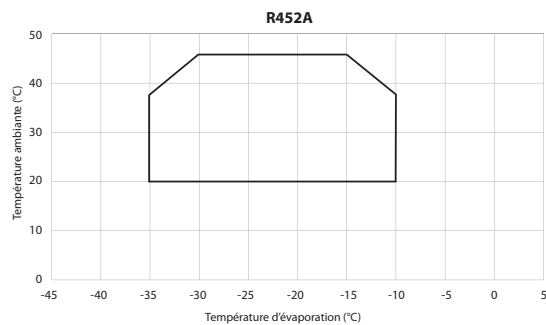
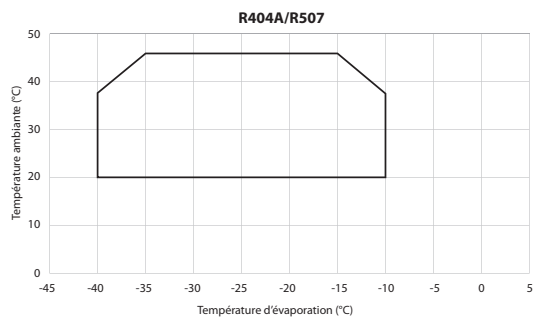


Fig.2

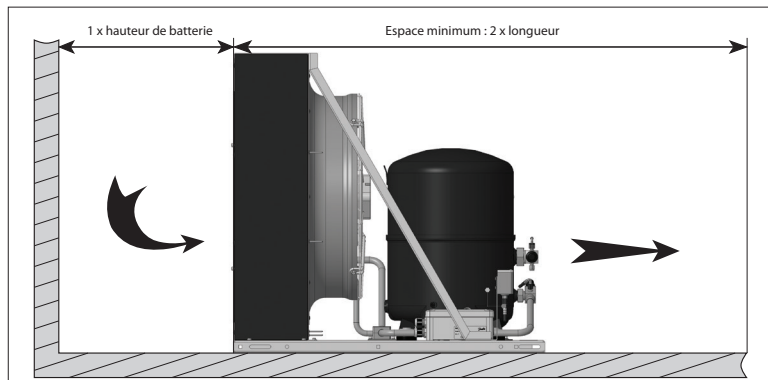


Fig.3

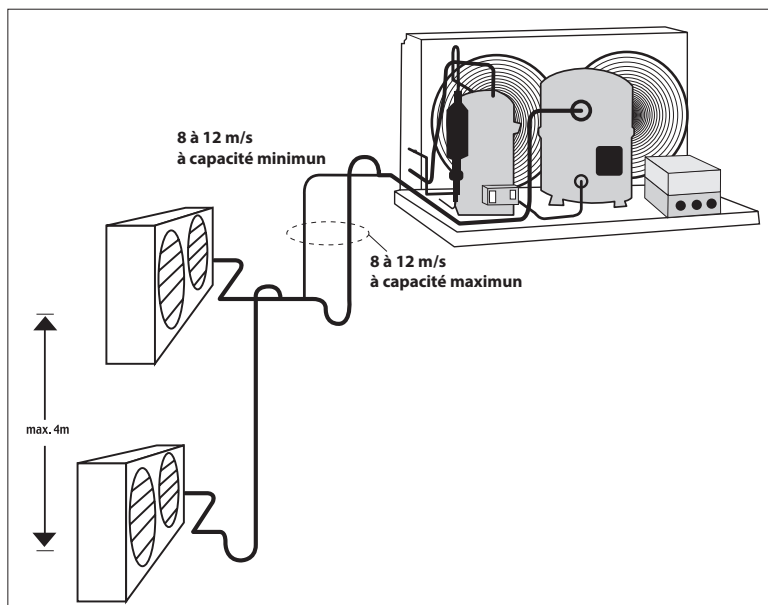
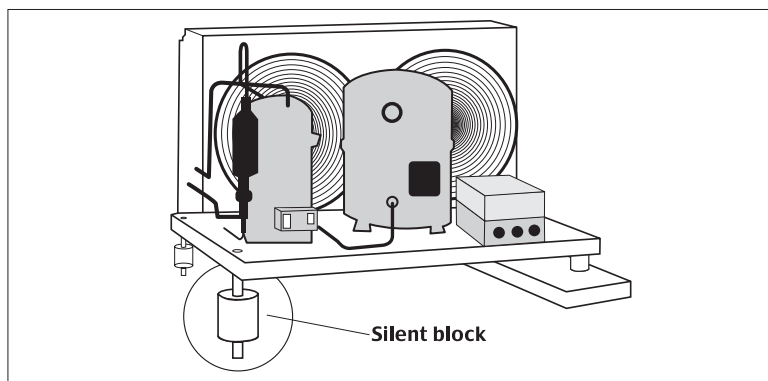
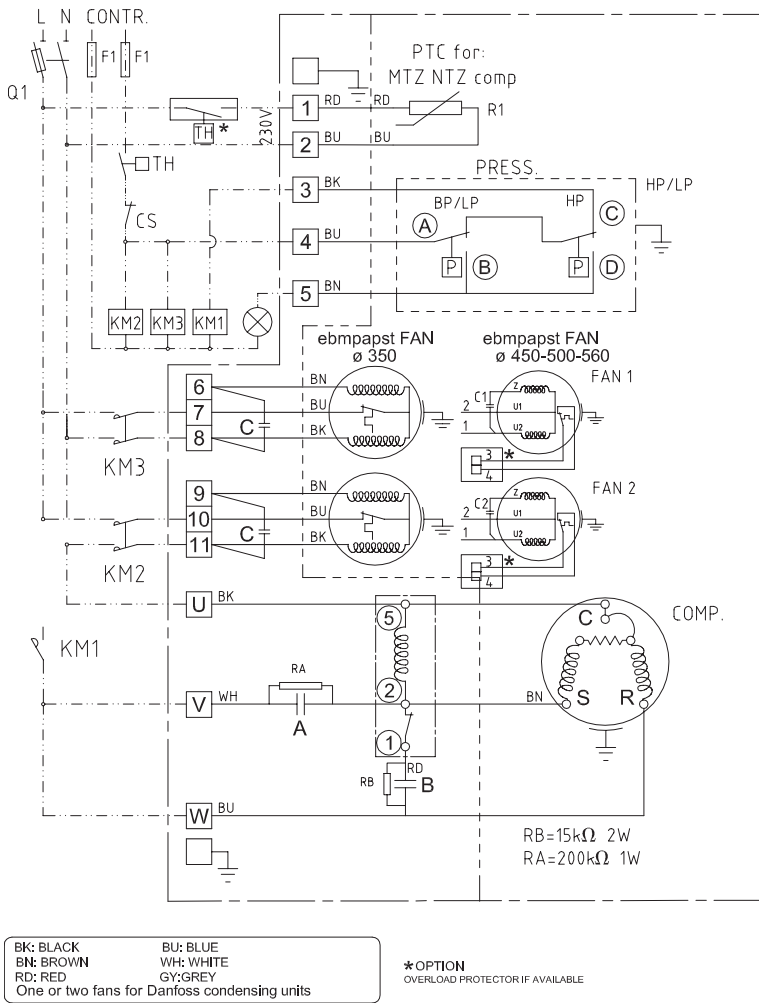


Fig.4



Instructions

MODÈLES À UNE SEULE PHASE

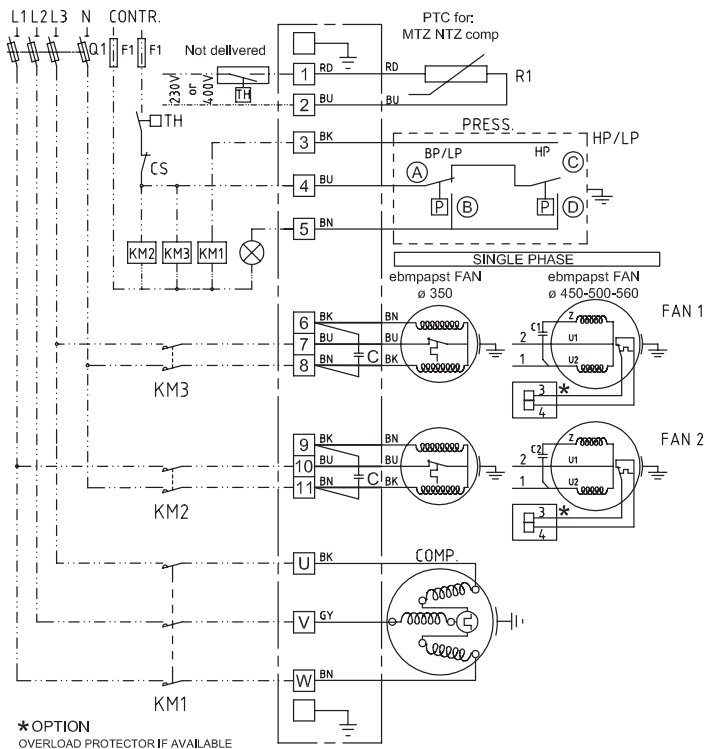


| 50 Hz | | | |
|------------------|------------------------------|-------------|-------------|
| COMPRESSOR MODEL | DISPLACEMENT cm ³ | A μF/450VAC | B μF/450VAC |
| NTZ048 | 048 | 30 | 100 |
| NTZ068 | 068 | 30 | 100 |
| | | | |
| MT-MTZ18 | 030 | 30 | 100 |
| MT-MTZ22 | 038 | 30 | 100 |
| MT-MTZ28 | 048 | 30 | 100 |
| MT-MTZ32 | 054 | 35 | 135 |
| MT-MTZ36 | 061 | 35 | 135 |
| 60 Hz | | | |
| NTZ048 | 048 | 25 | 100 |
| NTZ068 | 068 | 50 | 135 |
| | | | |
| MT-MTZ18 | 030 | 25 | 100 |
| MT-MTZ22 | 038 | 45 | 100 |
| MT-MTZ28 | 048 | 50 | 135 |
| MT-MTZ32 | 054 | 45 | 100 |
| MT-MTZ36 | 061 | 45 | 100 |

| FAN DIAMETER | C (Capacitor Fan) | |
|-----------------------|-------------------|-------|
| | ebmpapst | |
| 350 | μF/450VAC | |
| | 50 Hz | 60 Hz |
| 450 | 2 | 2 |
| C1/C2 (Capacitor Fan) | | |
| 450 | 3 | 3 |
| 500 | 5 | 5 |
| 560 | 10 | 10 |

| LEGEND | |
|---------|-------------------------------|
| A | RUN CAPACITOR COMPRESSOR |
| B | START CAPACITOR COMPRESSOR |
| CS | CONTROL SWITCH ON/OFF |
| C/C1/C2 | CAPACITOR FAN |
| F1 | FUSE CONTROL CIRCUIT |
| FAN 1-2 | CONDENSER FANS |
| HP/LP | DUAL PRESSURE SWITCH |
| KM1 | COMPRESSOR CONTACTOR |
| KM2 | FAN CONTACTOR |
| KM3 | FAN CONTACTOR |
| Q1 | MAIN SWITCH + CIRCUIT BREAKER |
| RA | BLEEDER RESISTOR |
| RB | BLEEDER RESISTOR |
| TH | THERMOSTAT |

TROIS MODES DE PHASE



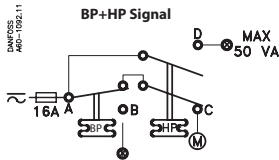
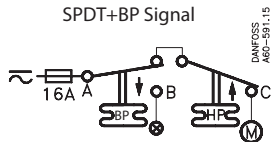
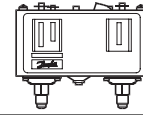
| LEGEND | |
|------------|-----------|
| BK: BLACK | BU: BLUE |
| BN: BROWN | WH: WHITE |
| RD: RED | GY: GREY |
| YE: YELLOW | GN: GREEN |

One or two fans for Danfoss condensing units

| 50/60 Hz | FAN Ømm | C1/C2: μF/450VAC |
|----------|---------|------------------|
| | 350 | 2 |
| | 450 | 3 |
| | 500 | 5 |
| | 560 | 10 |

| LEGEND | |
|---------|-------------------------------|
| CS | CONTROL SWITCH ON/OFF |
| C/C1/C2 | CAPACITOR FAN |
| F1 | FUSE CONTROL CIRCUIT |
| FAN 1-2 | CONDENSER FANS |
| HP/LP | DUAL PRESSURE SWITCH |
| KM1 | COMPRESSOR CONTACTOR |
| KM2 | FAN CONTACTOR |
| KM3 | FAN CONTACTOR |
| Q1 | MAIN SWITCH + CIRCUIT BREAKER |
| R1 | CRANKCASE HEATER |
| RA | BLEEDER RESISTOR |
| RB | BLEEDER RESISTOR |
| TH | THERMOSTAT |

KP 15, 15A, 17W, 17B



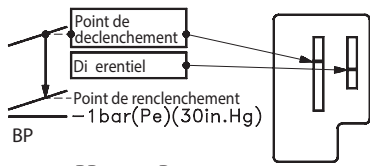
UL Listed refrigeration controller 61B5

| Con-tacts | Voltage AC | DC | FL A | LR A | Resist. load | Pilot duty |
|-----------|------------|-----|------|------|--------------|------------|
| A-B | 240 | | 8 | 48 | 8A | 3A |
| A-C | 120 | | 16 | 96 | 16A | |
| | | 240 | | | | 12W |
| A-D | 240 | | | | | 50VA |

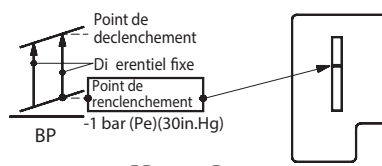
Fil de cuivre uniquement
Couple de serrage 20 Nm

When used acc. to UL regulations

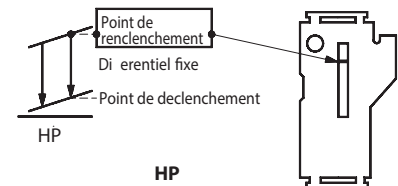
| | | |
|---------|-----------|-------|
| LR 112A | AC1 16 A | DC 11 |
| | AC3 16 A | 12 W |
| | AC11 10 A | 220 V |



BP, auto. Reset

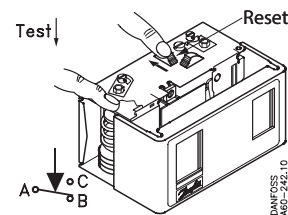
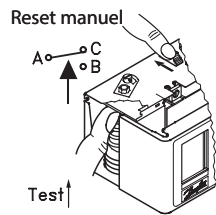


BP, man. Reset

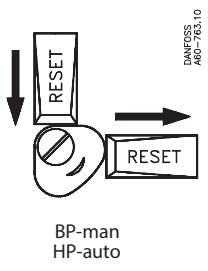
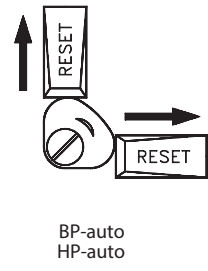
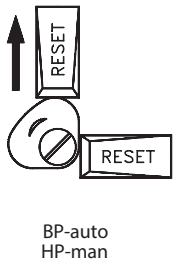
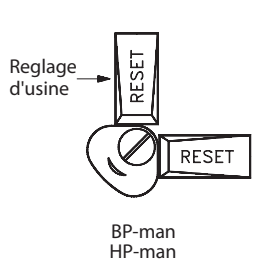
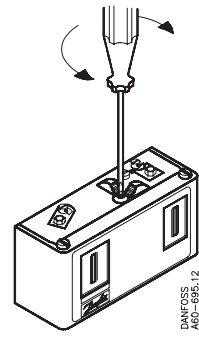


HP

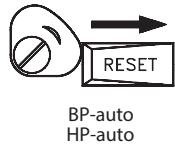
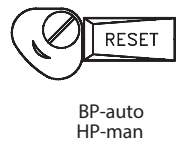
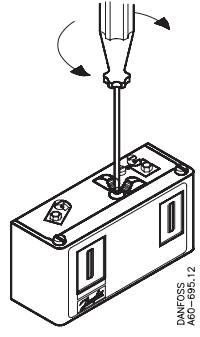
Test manuel



Reset convertible
KP 15 060-1154, 060-1220, 060-1261, 060-1263, 060-1283



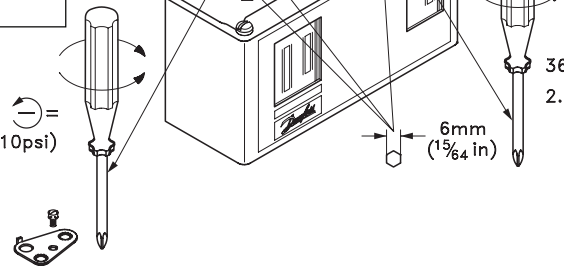
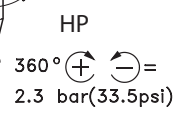
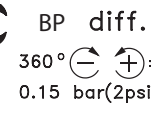
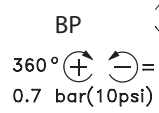
Reset convertible
KP 17B 060-539366, 060-539466



Réglages d'usine

pour les modèles R404a

| | HP (bar) | LP (bar) |
|-----|----------|----------|
| MBP | 28 | 8 |
| LBP | 28 | 3 |



Instructions

Sommaire

- 1 - Introduction
- 2 - Transport, entreposage
- 3 - Mesures de sécurité avant montage
- 4 - Montage
- 5 - Détection des fuites
- 6 - Tirage au vide et déshydratation
- 7 - Connexions électriques
- 8 - Charge réfrigérant
- 9 - Vérification avant démarrage
- 10 - Mise en service
- 11 - Dépannage
- 12 - Maintenance
- 13 - Remplacement
- 14 - Conseils aux utilisateurs

1 - Introduction

Ces instructions s'appliquent aux groupes de condensation Optyma™ Blue utilisés pour les systèmes de réfrigération. Elles fournissent les informations nécessaires relatives à la sécurité, à la maintenance et aux méthodes d'utilisation de ces produits. Veuillez conserver ce manuel d'instructions et toute information pouvant s'avérer utile ultérieurement.

Note : ce document est générique et couvre l'ensemble de la gamme des groupes de condensation Bluestar®, certains points pouvant ne pas concerner le modèle dont vous vous êtes rendu acquéreur.

• Description de l'équipement : les groupes de condensation comprennent un compresseur et un condenseur à air montés sur un châssis. Ils peuvent être disponibles sous différentes configurations. En outre, ces configurations peuvent comprendre un réservoir liquide, un pressostat, une boîte de connexion, des vannes de service et une notice d'instructions.

• Liste des réfrigérants autorisés :

- Les séries MCRN et MGRN (équipées de compresseurs Maneurop® MTZ) peuvent être utilisées avec les réfrigérants R404A, R507, R134a, R407C, R407A, R452A R448A, R449A.

- Les séries LCQN et LGQN (équipées de compresseurs Maneurop® NTZ) peuvent être utilisées avec les réfrigérants R404A, R452A et R507A.

• Les compresseurs Maneurop® reçoivent une charge de lubrifiant en usine :

- Les séries MTZ : huile polyolester (réf. 175PZ).

- Les séries NTZ : huile polyolester (réf. 175Z).

Ces lubrifiants ne doivent pas être mélangés à d'autres types de lubrifiants.

• Les groupes de condensation Bluestar® doivent uniquement être utilisés dans le cadre de leur plage d'application spécifique (voir Figure 1a,1b) et en conformité avec les guides et recommandations d'application publiés par le constructeur.

⚠ Les groupes de condensation Bluestar® sont livrés sous pression d'azote (entre 1 et 2 bars) et ne peuvent donc pas être connectés tels quels ; veuillez vous reporter à la rubrique «Montage» pour plus de détails.

⚠ Les groupes de condensation ne sont pas certifiés pour des applications mobiles et anti-déflagrantes. Par ailleurs, leur utilisation avec des réfrigérants inflammables (hydrocarbures par exemple) ou de l'air est strictement interdite.

• En toutes circonstances, les exigences de la norme européenne EN 378-2:2016 (ou à défaut de la réglementation locale) doivent être satisfaites.

⚠ Tout test de pression du système doit être effectué par un personnel qualifié, portant la plus grande attention aux dangers potentiels liés à

la pression et respectant les limites de pression indiquées sur la plaque signalétique du compresseur et du groupe ou dans les Instructions.

Toute modification ou altération au compresseur ou réservoir liquide (telle qu'un brasage sur l'enveloppe) non spécifiquement approuvée par l'organisme chargé de certifier la conformité pourra invalider le droit de l'utilisateur d'exploiter l'équipement.

2 - Transport, entreposage

• Le groupe de condensation doit être maintenu en position verticale (inclinaison maximum par rapport à la verticale : 15°). Si le groupe de condensation est manipulé à l'envers, son fonctionnement peut en être affecté.

• Le groupe de condensation doit être manipulé avec la plus extrême prudence afin d'éviter tout choc éventuel. Un équipement de manutention et de levage approprié et sûr devra être utilisé. Notez la fragilité de la surface frontale du condenseur (voir mentions portées sur l'emballage).

• Tout dommage constaté sur l'emballage ou sur le produit lui-même au moment de la livraison devra faire l'objet d'une réclamation adressée au transporteur. Les mêmes recommandations s'appliquent aux cas de non-respect des instructions de transport.

• Veuillez lire soigneusement les consignes de sécurité imprimées sur l'emballage carton avant l'entreposage.

• Vérifiez que le groupe de condensation entreposé ne sera pas soumis à une température ambiante inférieure à -35°C (-31°F) ou supérieure à 50°C (122°F).

• Assurez-vous que le groupe de condensation et son emballage ne sont pas exposés aux intempéries et/ou à des substances corrosives ou inflammables.

3 - Mesures de sécurité avant montage

• Toute opération de montage et d'entretien doit être effectuée par un personnel qualifié conformément à l'ensemble des pratiques courantes et aux mesures de sécurité de la profession.

• Le groupe de condensation doit être installé dans un endroit suffisamment ventilé ; le débit d'air au condenseur ne doit subir aucune restriction (voir Figure 2). La température ambiante ne doit jamais dépasser 50°C (122°F) pendant les cycles d'arrêt.

• Pour les installations extérieures, prévoir un abri ou utiliser l'accessoire «capotage de protection» Danfoss-Maneurop.

• Le groupe de condensation doit être monté sur un plan horizontal - pente maximale 3°.

• Vérifiez que le modèle de groupe de condensation correspond aux spécifications du système (capacité, réfrigérant à utiliser, etc.).

• Vérifiez que l'alimentation électrique correspond aux caractéristiques du compresseur et des ventilateurs (pour plus de précision, voir la plaque signalétique du groupe de condensation).

• Assurez-vous que les équipements de charge réfrigérant, pompe à vide, etc. pour les systèmes HFC ont été spécifiquement réservés pour ces réfrigérants et ne seront jamais utilisés avec d'autres réfrigérants CFC, HCFC, par exemple.

• N'utilisez que des tubes en cuivre de qualité frigorifique, propres et déshydratés ainsi que de la brasure à base d'argent.

• Vérifiez que tous les composants du système sont appropriés (adaptés au réfrigérant utilisé, correctement dimensionnés, etc.), propres et déshydratés avant d'être connectés à l'installation.

• Vérifiez les lignes d'aspiration : les sections horizontales doivent être inclinées vers le bas en direction du compresseur. La vitesse du gaz d'aspiration doit être suffisamment élevée pour offrir un retour d'huile suffisant. Cette vitesse doit se situer dans une fourchette de 8 à 12 m/s dans des colonnes verticales. Dans le cas des tubes horizontaux, une vitesse de l'ordre de 4 m/s est suffisante. L'utilisation de siphons en «U» et de double colonnes montantes d'aspiration pourra être nécessaire pour les sections verticales.

Au-delà de 4 m de colonne montante un deuxième siphon en «U» devra être installé (voir Figure 3). Les tuyauteries d'aspiration doivent être isolées afin de minimiser les effets de la surchauffe.

• Le dessin du tube d'aspiration connecté au compresseur doit non seulement être conçu sur la base d'une structure souple selon 3 axes pour amortir les vibrations mais aussi de façon à empêcher l'écoulement de réfrigérant liquide dans le carter pendant les périodes d'arrêt.

⚠ Lors de l'installation d'un réservoir liquide ou de tout autre composant sous pression sur le groupe de condensation, assurez-vous de leur conformité à PED 2014/68/EU ou à toute autre norme locale «Appareil à pression».

⚠ L'installation doit être équipée d'organes de sécurité haute pression (tels que pressostat, soupape de sécurité) afin d'empêcher l'éclatement des composants sous pression.

• Notez que toutes les normes et réglementations de sécurité locales et régionales, telles que la norme européenne EN 378-2:2016, doivent être prises en considération au moment de la conception, du montage et de la mise en service du système.

4 - Montage

⚠ Pendant l'installation, l'ouverture du groupe à l'atmosphère doit être limitée à une durée minimale (moins d'une demi-heure). Le groupe de condensation est équipé de vannes d'arrêt aspiration et liquide avec manchons en cuivre afin de permettre la connexion au circuit sans entrée d'air ou d'humidité à l'intérieur du groupe.

L'ouverture de ces vannes d'arrêt avant la connexion entraînera la contamination du lubrifiant par l'humidité.

• Des silentbloks en caoutchouc peuvent être installés sous le châssis du groupe de condensation, (voir figure 4) afin d'empêcher des interférences vibratoires provenant d'autres appareils ou machines et de réduire la transmission de vibrations à la structure sur laquelle le groupe est installé.

⚠ Avant démontage d'un quelconque composant du groupe, libérez graduellement la pression d'azote interne (raccords 1/4" flare des vannes d'arrêt ou Schrader du compresseur).

• Veillez à la propreté interne des tuyauteries après coupe, ébavurage, etc. De plus, ne jamais percer la tuyauterie après montage.

• Évitez les connexions vissées de type «flare». En cas de connexion brasée, employez un flux d'azote pour éviter l'oxydation interne de la tuyauterie, notamment lorsque les réfrigérants HFC sont utilisés. Les baguettes de brasage doivent contenir un taux d'argent d'au moins 5%.

Instructions

- Au moment du brasage, protégez les vannes d'arrêt ou tout autre composant du groupe de la chaleur dégagée par le chalumeau (surfaces peintes, joints, boîtier électrique).
- Notez qu'il n'est pas nécessaire de démonter les vannes d'arrêt du compresseur pour le raccordement brasé au système. Il n'est donc pas nécessaire de remplacer les joints associés.
- Vérifiez que les dispositifs de sécurité ou de régulation pressostatique sont correctement branchés sur les vannes d'arrêt ou sur les raccords.
- Dans le cas d'un système de retour d'huile par le Schrader BP du compresseur, retirez la valve interne du raccord.

5 - Détection des fuites

Ne jamais utiliser d'oxygène ou d'air sec, risques d'incendie ou d'explosion.

- Effectuez un test de détection des fuites sur l'ensemble du système en utilisant les méthodes suivantes : test de pression à l'azote déshydraté ou un mélange d'azote et de réfrigérant prévu pour le système, test de fuite à l'hélium et/ou test de tirage au vide poussé.
- La durée du test doit être suffisante pour garantir l'absence de micro fuites sur le circuit.
- Utilisez les outils spécialisés conçus pour la détection des fuites.
- La pression du test côté basse pression ne doit pas dépasser 1,1 x la pression Ps indiquée sur la plaque signalétique du compresseur.
- Le test côté haute pression ne doit pas dépasser la pression indiquée sur la plaque signalétique du groupe.
- Lorsque le groupe est équipé de vannes d'arrêt d'aspiration et de refoulement, ces vannes doivent rester en position fermée durant le test de détection (une détection des fuites sur le groupe ayant déjà été réalisée en usine).
- En cas de fuite, procédez aux réparations et renouvelez le test de détection.
- Si un test de détection des fuites par tirage au vide poussé a été choisi, observez les recommandations suivantes :
 - 1) Le niveau de vide à atteindre est de 500 µm Hg.
 - 2) Attendez 30 minutes.
 - 3) Si la pression augmente rapidement, le système n'est pas étanche. Localisez et réparez les fuites. Redémarrez la procédure de tirage au vide et répétez les étapes 1, 2, etc.
 - 4) Si la pression augmente lentement, cela dénote une présence d'humidité à l'intérieur du système. Cassez le vide avec de l'azote et redémarrez la procédure de tirage au vide (étapes 1, 2, etc.)
 - 5) Mettre en communication le compresseur avec le système en ouvrant les vannes.
 - 6) Répétez la procédure de tirage au vide (étapes 1, 2, etc.)
 - 7) Cassez le vide avec de l'azote.
 - 8) Répétez la procédure de tirage au vide (étapes 1, 2) ; un niveau de vide de 500 µm Hg (0,67 mbar) doit être atteint et maintenu pendant quatre heures. Ce niveau de vide doit être mesuré à l'un des raccords du système et non pas au manomètre de la pompe à vide.

⚠ Ne pas utiliser de mégohmmètre et ne pas mettre sous tension le moteur du compresseur lorsque le système est sous vide. Risques de court-circuit interne entre les bobinages du moteur.

⚠ Ne pas utiliser d'additifs pour la détection des fuites. Ne pas utiliser de CFC/HCFC comme fluide traceur de détection des fuites dans le cas d'installations prévues pour HFC.

6 - Tirage au vide et déshydratation

Lorsque cela est possible (compresseurs équipés de vannes d'arrêt), le compresseur devra rester isolé du circuit. Connectez la pompe à vide aux deux côtés haute pression (HP) et basse pression (BP) pour un tirage au vide du circuit dans sa totalité.

Procédure recommandée :

- 1) Confirmez l'absence de fuites par un test de détection.
 - 2) Procédez à un tirage au vide jusqu'à 500 µm Hg (0,67 mbar).
 - 3) Quand un niveau de vide de 500 µm Hg est atteint, isolez la pompe à vide du circuit. Ce niveau de vide de 500 µm Hg (0,67 mbar) doit être atteint et maintenu pendant quatre heures. Mesurez le niveau de vide sur le circuit plutôt qu'au niveau de la pompe à vide.
- Si une remontée de pression est observée, redémarrer la procédure de détection des fuites (se reporter à la section «Détection des fuites» de ces instructions si nécessaire).

Pompe à vide :

Une pompe à vide double étage avec ballast (avec capacité de vide de 0.04 mbar) devra être utilisée, son volume balayé doit être adapté au volume interne du système. Ne jamais utiliser le compresseur comme pompe à vide. Utilisez des raccords et flexibles de gros diamètre et les connecter aux vannes d'arrêt plutôt qu'au raccord Schrader. Cette mesure permet d'éviter des pertes de charge excessives.

Niveau d'humidité :

Au moment de la mise en service, le taux d'humidité du circuit peut atteindre un niveau aussi élevé que 100 ppm. Pendant le fonctionnement, le filtre déshydrateur liquide doit réduire ce niveau à < 20 ppm.

Notes supplémentaires :

- Pour améliorer la déshydratation du circuit, la température ne doit pas être inférieure à 10°C.
- Une procédure appropriée de tirage au vide est encore plus importante avec les HFC et les lubrifiants polyolester que dans une situation «classique» avec réfrigérant HCFC (R22) ou CFC et huile minérale.
- Pour plus d'informations, vous reporter au bulletin technique TI 3-026.

⚠ Ne pas utiliser de mégohmmètre ou effectuer la mise sous tension du compresseur lorsque le circuit est sous vide, risque de court circuit du moteur (moteur brûlé).

7 - Connexions électriques

- Vérifiez que l'alimentation électrique principale du système a été coupée et isolée, conformément aux règles en vigueur, avant d'effectuer toute opération de raccordement.
- Se référer aux figures 5 et 6 pour les types de câblage en monophasé et triphasé et consulter le schéma de câblage spécifique de l'unité situé dans la boîte de raccordement électrique. Pour plus de détails, vous référer aux guides d'application.

- Notez que les compresseurs Maneurop® montés sur les groupes de condensation sont protégés contre la surchauffe et la surcharge grâce à une protection moteur interne. Néanmoins, un disjoncteur de surcharge à réarmement manuel

externe est recommandé pour protéger le circuit contre les surintensités.

- Note : La valeur du «seuil de déclenchement» de ce disjoncteur doit être réglée en fonction du type de compresseur et du type d'alimentation. Elle ne doit en aucun cas excéder la valeur "A max." indiquée sur la plaque signalétique.
- Pour les unités équipées d'une boîte de raccordement, tous les composants électriques (moteur de ventilateur, moteur de compresseur, pressostat, réchauffeur de carter, etc.) ont été câblés en usine. Pour les compresseurs monophasés, les condensateurs permanents et de démarrage ainsi que le relais de démarrage sont inclus dans la boîte de raccordement.
- La boîte de raccordement est équipée avec des barrettes de connexion à visser, pour les lignes de puissance, les circuits de contrôle et la mise à la terre.

Tous les composants électriques doivent être sélectionnés selon les normes locales en vigueur et selon le type de groupe de condensation.

8 - Charge réfrigérant

- Avant de charger le réfrigérant, vérifiez que le niveau de l'huile est situé entre 1/4 et 3/4 du voyant d'huile et/ou assurez-vous que la charge en huile d'origine du compresseur est suffisante par rapport à la taille du système et à la configuration de la tuyauterie :
 - Une quantité supplémentaire d'huile peut être nécessaire pour des longueurs de tuyauteries (aller-retour) dépassant 20 m.
 - En cas d'appoint d'huile, utilisez uniquement des lubrifiants autorisés (se reporter à la section «Introduction» de ces instructions).

Pour toute information nécessaire sur les appoints d'huile au compresseur, se référer au bulletin technique TI 3025.

- Vérifiez que le réfrigérant utilisé pour la charge du système est compatible avec le type de compresseur utilisé. Se reporter à la rubrique «Introduction» de ce manuel pour une liste des réfrigérants autorisés.
- Compresseur à l'arrêt : le réfrigérant liquide est chargé dans le condenseur et le réservoir liquide en phase liquide (obligatoire pour tous les réfrigérants zéotropes). Cette charge doit se rapprocher le plus possible de la charge nominale afin d'éviter un fonctionnement à trop basse pression ainsi qu'une surchauffe excessive à l'aspiration. Pendant l'opération de charge compresseur à l'arrêt, les deux vannes de service du compresseur doivent rester fermées.
- Dans la mesure du possible et en fonction du type d'installation, maintenir la charge de réfrigérant à une valeur inférieure à 2,5 kg par cylindre (exemple : compresseur 2 cylindres = 5 kg). Si cette charge excède la charge limite, prévoir un cycle de tirage au vide simple à l'arrêt ou une bouteille anti-coups de liquide à l'aspiration, afin de protéger le compresseur.
- Vérifiez que la charge de réfrigérant est adaptée pour un fonctionnement en hiver comme en été.

Instructions

9 - Vérification avant démarrage

⚠ Assurez-vous que toutes les vannes de service sont en position ouverte avant le démarrage. Une vanne de refoulement ou d'aspiration fermée pourrait gravement endommager le compresseur et/ou rendre inopérants les dispositifs de sécurité, exposant ainsi le personnel à un risque de blessure.

- Vérifiez que tous les organes de sécurité sont en bon état de marche et bien réglés (point de réglage des pressostats et autres vannes ou soupapes de sécurité, etc.). Veillez à ce que ces dispositifs soient conformes aux réglementations et normes en vigueur tant au niveau général qu'au niveau local (par exemple : norme européenne EN 378-2:2016).

- Le réglage des pressostats haute pression ou des soupapes de sécurité ne doit jamais dépasser la pression de service maximale d'un quelconque composant du système. Se reporter au guide d'application pour les pressions maximum de sécurité du groupe de condensation.

- L'utilisation d'un pressostat de sécurité basse pression est recommandée pour empêcher un fonctionnement sous vide. Réglage minimum recommandé : 1.1 bar (absolu).

- Vérifiez que toutes les connexions électriques sont bien serrées et conformes aux réglementations de sécurité en vigueur au niveau local.

- Un réchauffeur de carter a été installé en usine sur le compresseur ; il doit être mis sous tension au minimum 12 heures avant la première mise en service et/ou lors du démarrage après une période d'arrêt prolongée.

10 - Mise en service

⚠ Ne jamais démarrer le compresseur sous vide ou en l'absence d'une charge de réfrigérant (risque de claquage moteur).

- Ne jamais court-circuiter le pressostat BP ou tout autre dispositif de sécurité lors du démarrage.

- Vérifiez la tension d'alimentation et le courant absorbé.

- Vérifiez le sens d'orientation des ventilateurs de condenseur (débit d'air vers le compresseur).

- Réglage de la surchauffe d'aspiration : la surchauffe optimale à l'aspiration du compresseur est de l'ordre de 10K, la surchauffe maximum autorisée se situant à 30K.

- Dans tous les cas, les limites d'application du compresseur doivent être respectées. En outre, des valeurs élevées de surchauffe conduisent à des hautes températures de refoulement et font diminuer la capacité du compresseur. La température maximale de refoulement est de 130°C : le fonctionnement à une température supérieure peut engendrer la décomposition du réfrigérant.

- En régime de fonctionnement établi, contrôlez les vibrations des tuyauteries et tubes capillaires; des vibrations anormales (déplacement de la tuyauterie supérieur à 1.5 mm) nécessitent des actions correctives telles que des supports de tuyauteries etc.).

- Vérifier le retour d'huile au compresseur à l'aide du voyant d'huile. Après une durée de fonctionnement de 2 à 4 heures aux conditions nominales, vérifiez le niveau d'huile et, si nécessaire, réalisez un appoint (voir bulletin technique T12-025). Si le retour d'huile au compresseur ne s'améliorait pas, des investigations plus approfondies sur la configuration des tuyauteries seraient nécessaires.

- Vérifiez que la charge de réfrigérant est suffisante à l'aide du voyant liquide (si le circuit en

est équipé) et contrôlez que les températures de fonctionnement correspondent aux spécifications du système.

- Si besoin est, un complément de charge peut être effectué en phase liquide, côté basse pression. Le liquide doit être injecté aussi loin que possible du compresseur en étranglant le débit afin d'éviter tout risque de coup de liquide.

Le compresseur doit être en marche pendant ce processus.

⚠ Evitez une charge excessive de réfrigérant dans le système.

11 - Dépannage

- **Problème de démarrage du compresseur** : vérifiez l'alimentation électrique du compresseur et contrôlez les connexions de puissance. Vérifiez les connexions en amont ainsi que les condensateurs pour les modèles monophasés. Si ces vérifications ne montrent aucune anomalie, testez la continuité des bobinages du moteur avec un ohmmètre (coupure de la protection interne).

Note : lorsque la protection interne du moteur se déclenche, plusieurs heures peuvent être nécessaires à son réarmement et au redémarrage du compresseur.

- **Le compresseur ne pompe pas** : contrôlez que les vannes/soupapes de sécurité du système ne sont pas ouvertes. Vérifiez également que toutes les électro-vannes sont en position normale. Si la soupape de sécurité interne est ouverte, l'enveloppe du compresseur sera chaude et le compresseur déclenchera sur la protection moteur. Si cela se produit, le réarmement peut prendre deux à trois heures.

- **Bruit de fonctionnement anormal** : vérifiez l'absence de retour de liquide au compresseur en mesurant la surchauffe des gaz d'aspiration et la température de refoulement du compresseur. La température du carter d'huile doit se situer au moins 10K au-dessus de la température d'aspiration saturée en régime de fonctionnement permanent. Vérifiez que les ventilateurs tournent librement et sans vibration.

- **Le pressostat de sécurité haute pression se déclenche** : contrôlez le condenseur (propreté, fonctionnement du ventilateur, débit d'eau, réglage de la vanne pressostatique, filtre, etc.). Si ces vérifications se révèlent négatives, l'origine du problème peut être soit une surcharge de réfrigérant soit la présence d'incondensables dans le circuit (air).

- **Le pressostat de sécurité basse pression se déclenche** : contrôlez le fonctionnement de l'évaporateur (propreté de la batterie, fonctionnement du ventilateur, débit d'eau, encrassement des filtres, etc.), le débit du réfrigérant liquide et les pertes de charge (vanne solénoïde, filtre déshydrateur, détendeur, etc.), la charge de réfrigérant.

- **Une charge de réfrigérant trop faible** : l'indication d'une charge de réfrigérant appropriée est donnée par l'état du voyant liquide, le delta T au condenseur par rapport aux tables du réfrigérant (pression-température), la surchauffe et le sous refroidissement, etc. (si un appoint de charge s'avère nécessaire, se reporter au chapitre «Charge réfrigérant»).

- **Fonctionnement en court cycle** : cinq minutes minimum entre deux démarrages du compresseur. DCC recommande deux minutes au moins de fonctionnement après chaque démarrage, et entre chaque arrêt et démarrage, trois minutes

d'arrêt. Le fonctionnement en pump down peut seul autoriser des temps de fonctionnement plus courts, jusqu'à obtention de la pression recherchée, ou lorsque les organes de sécurité imposent un arrêt.

12 - Maintenance

- Des opérations d'entretien préventif du système ou de l'installation permettent d'éviter des problèmes compresseur dont la cause proviendrait d'un dysfonctionnement du système. Les vérifications suivantes de maintenance préventive périodique sont vivement conseillées :

- Contrôler les conditions de fonctionnement du compresseur (température d'évaporation, température de condensation, température de refoulement de compresseur, la différence de température sur les échangeurs de chaleur, surchauffe, sous-refroidissement). Ces paramètres de fonctionnement doivent toujours respecter les limites de la plage d'utilisation du compresseur.

- Vérifiez que les dispositifs de sécurité sont tous opérationnels et correctement réglés.

- Contrôlez le niveau d'huile compresseur et son aspect. En cas de changement de couleur, vérifiez sa qualité. Ceci peut inclure un test d'acidité, un contrôle d'humidité, une analyse spectrométrique, etc.

- Vérifiez l'étanchéité du circuit frigorifique.

- Vérifiez le fonctionnement des échangeurs de chaleur et procédez à leur nettoyage, si nécessaire.

- Contrôlez le bon fonctionnement des ventilateurs (absence de vibrations), contrôlez le courant absorbé par le moteur du compresseur ainsi que l'équilibre de tension entre phases.

- Remarque 1 : le condenseur doit faire l'objet d'au moins une vérification de l'encrassement par an et doit être nettoyé si cela s'avère nécessaire. L'accès à la face interne du condenseur se fait par le panneau du ventilateur.

La poussière a tendance à se déposer à la surface et non à l'intérieur des serpentins à microcanaux, ce qui rend ces derniers plus faciles à nettoyer que les serpentins à tubes à ailettes.

- Changez le filtre déshydrateur liquide, si nécessaire.

- Contrôlez le serrage de toutes les connexions électriques.

- Assurez-vous de la propreté et du bon état de marche du groupe de condensation ; vérifiez l'absence de rouille ou de corrosion sur tous les composants sous pression et sur les connexions électriques.

- Assurez-vous que la charge de réfrigérant est adaptée à un fonctionnement toute saison, été comme hiver.

- Vérifiez que les inspections périodiques du fonctionnement exigées par les réglementations locales ont été effectuées.

- Remarque 2 : retirez la poussière, les feuilles, les fibres, etc. qui se trouvent à surface à l'aide d'un aspirateur équipé d'une brosse ou de tout autre embout souple. Vous pouvez également souffler de l'air comprimé depuis l'intérieur de l'échangeur et évacuer la saleté à l'aide d'une brosse à poils souples. N'utilisez pas de brosse métallique. Veillez à ne pas endommager ou rayer l'échangeur avec le tube de l'aspirateur ou l'embout du compresseur à air.

Instructions

13 - Remplacement

⚠ S'assurer de l'absence de réfrigérant sous pression dans le circuit lors de la dépose d'un quelconque composant, de la découpe de tuyauteries ou autres travaux de perçage ou de démontage d'organes sous pression.

⚠ Ne pas libérer le réfrigérant de l'installation à l'atmosphère. Utiliser des techniques et du matériel de récupération approuvés pour un stockage respectant la législation en vigueur.

⚠ La présence de vapeur de réfrigérant dans un local fermé peut entraîner l'asphyxie. Une ventilation suffisante est obligatoire lors de toute intervention sur le système.

⚠ Tout remplacement d'un composant du groupe de condensation doit s'effectuer selon les réglementations locales en vigueur.

- Assurez-vous que l'alimentation électrique principale a été coupée.
- Avant remplacement, déterminez la cause de la panne et effectuez les réparations nécessaires. Si cette analyse et ces réparations ne sont pas réalisées, des pannes répétitives peuvent se produire. Notez qu'un test d'acidité d'huile s'avère toujours utile en tant que diagnostique lors d'un remplacement de compresseur.
- Vérifiez que le composant de remplacement présente les mêmes caractéristiques électriques et de puissance frigorifique que l'original.
- Lorsque des modifications de tuyauterie sont nécessaires, veuillez vous référer au chapitre «Mesures de sécurité avant montage».
- Pour de plus amples renseignements sur les procédures de remplacement, se reporter aux chapitres précédent.

Note : En cas de panne moteur du compresseur, vidangez et nettoyez le circuit avant remplacement du compresseur afin d'éliminer les acides et tout autre contaminant. D'une manière systématique, installez un nouveau filtre déshydrateur de ligne liquide. Au préalable (si nécessaire), faire fonctionner le système au minimum 2 heures avec des cartouches de filtre anti-acide (dans les cas de

contamination sévère, l'utilisation de filtre d'aspiration peut également s'avérer nécessaire). Après un fonctionnement d'environ 2 semaines, vérifiez le niveau d'acidité de l'huile. Si ce test est positif, vidangez et remplacez l'huile, remplacez également les cartouches du filtre déshydrateur par des cartouches anti-acide ainsi que les cartouches du filtre d'aspiration installé précédemment. Répétez ces remplacements d'huile et cartouches de filtre jusqu'à ce que le système soit propre et exempt de tout acide. Quand il n'y a plus aucune trace d'acide, remplacez les cartouches anti-acides par le modèle standard et retirez la cartouche du filtre d'aspiration.

14 - Conseils aux utilisateurs

Veillez à ce que toutes les opérations de service et de maintenance soient effectuées uniquement par un personnel qualifié.

⚠ Les températures de surface, tuyauteries et compresseur peuvent, dans certains cas, dépasser 100°C (212°F) et provoquer des brûlures corporelles. Une prudence particulière s'impose donc lors des travaux sur le groupe et ses tuyauteries. D'autre part, lorsque le compresseur est en fonctionnement, la température de ces surfaces peut également être extrêmement froide (jusqu'à -45°C / -49°F), exposant ainsi le personnel à un risque de brûlures par le froid.

⚠ La pression interne du compresseur peut atteindre des niveaux dangereusement élevés (par exemple : dysfonctionnement, incendie) pouvant occasionner des blessures au personnel en cas de dégagement soudain de pression ; en conséquence, ne jamais percer, souder ou couper le réservoir liquide, l'enveloppe du compresseur et ses tuyauteries (le dégagement de réfrigérant liquide peut entraîner sur une peau découverte des gelures instantanées).

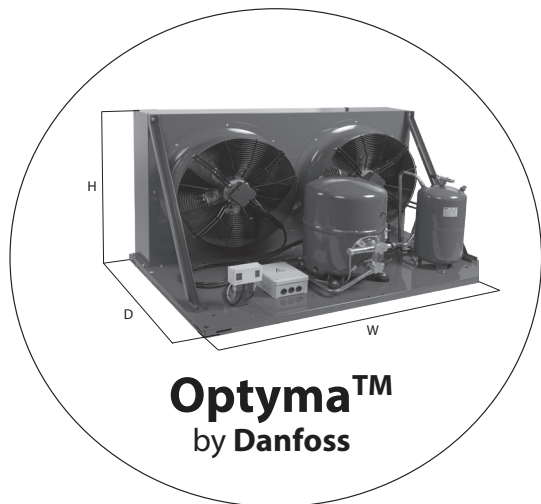
⚠ Bien que les ventilateurs soient équipés de grilles de protection, il est conseillé de ne pas effectuer de travaux sur le condenseur en fonctionnement.

La garantie du produit peut être invalidée dans

les circonstances suivantes :

- modifications de l'unité (sauf approbation expresse par Danfoss Commercial Compressors), absence de plaque signalétique, composants abîmés ou cassés, traces de choc, etc.,
 - compresseur découpé par l'utilisateur ou retourné ouvert au constructeur (c'est-à-dire avec les raccords de refolement ou d'aspiration non obturés),
 - présence de rouille ou d'eau à l'intérieur du circuit du groupe de condensation,
 - adjonction de fluide de détection des fuites dans le lubrifiant du compresseur,
 - utilisation d'un réfrigérant ou d'un lubrifiant non-approuvé par Danfoss Commercial Compressors,
 - non-observation des instructions spécifiques d'installation, d'application ou de maintenance,
 - utilisation du groupe de condensation pour des applications mobiles (bateaux, trains, camions, etc.) ou en atmosphères déflagrantes.
- La date de fabrication du groupe de condensation est indiquée sur la plaque signalétique. Les informations relatives au modèle et numéro de série du groupe doivent toujours être fournies pour toute réclamation concernant ce produit.

Ce produit n'est pas soumis à la réglementation britannique PSTI, car il est destiné à être fourni et utilisé uniquement par des professionnels possédant l'expertise et les qualifications nécessaires. Toute mauvaise utilisation ou manipulation incorrecte peut avoir des conséquences involontaires. En achetant ou en utilisant ce produit, vous reconnaissez et acceptez que son application soit réservée à un usage professionnel. Danfoss décline toute responsabilité pour les dommages, blessures ou conséquences négatives (« dommages ») résultant d'une utilisation incorrecte ou inappropriée du produit et vous acceptez d'indemniser Danfoss pour tout dommage résultant de votre utilisation incorrecte ou inappropriée du produit.



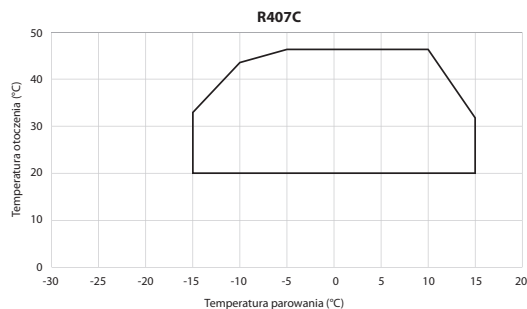
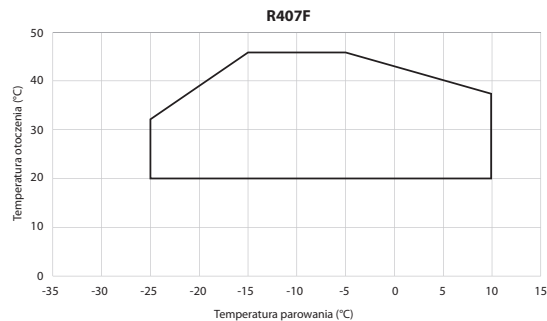
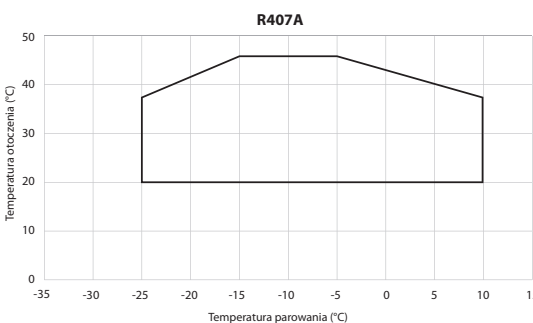
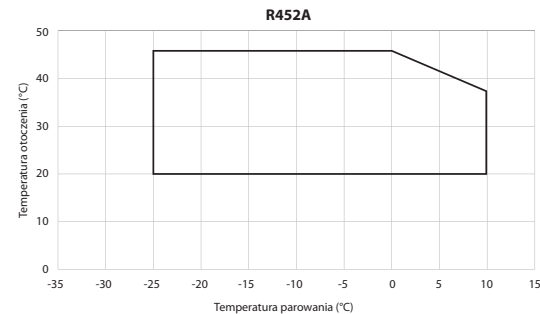
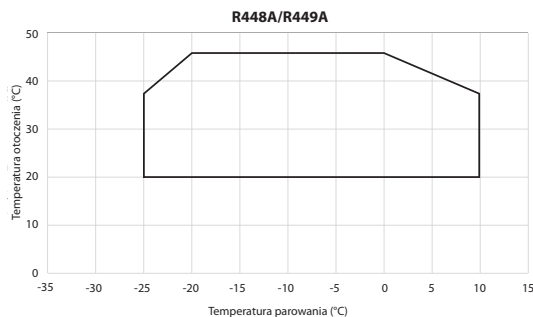
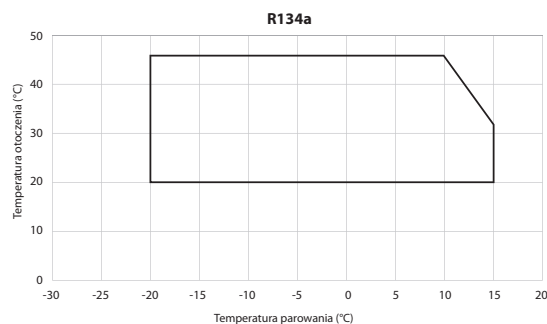
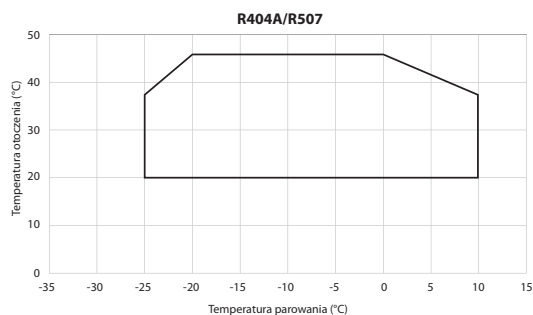
**Zastosowania
średnotemperaturowe MBP**

| 50 Hz | Verdichter | H | W | D |
|------------|------------|-------|------|-----|
| OP-MCRN030 | MTZ018 | 545 | 630 | 650 |
| OP-MCRN038 | MTZ022 | | | |
| OP-MCRN048 | MTZ028 | 705 | 900 | 900 |
| OP-MCRN054 | MTZ032 | | | |
| OP-MCRN060 | MTZ036 | | | |
| OP-MCRN068 | MTZ040 | | | |
| OP-MCRN086 | MTZ050 | 836.5 | 1200 | 800 |
| OP-MCRN096 | MTZ056 | | | |
| OP-MCRN108 | MTZ064 | | | |
| OP-MCRN121 | MTZ072 | | | |
| OP-MCRN136 | MTZ080 | | | |
| OP-MGRN108 | MTZ064 | | | |
| OP-MGRN121 | MTZ072 | | | |
| OP-MGRN136 | MTZ080 | | | |
| OP-MGRN171 | MTZ100 | 836.5 | 1500 | 870 |
| OP-MGRN215 | MTZ125 | | | |
| OP-MGRN242 | MTZ144 | | | |
| OP-MGRN271 | MTZ160 | | | |

**Zastosowania
niskotemperaturowe LBP**

| 50 Hz | Verdichter | H | W | D |
|------------|------------|-------|------|-----|
| OP-LCQN048 | NTZ048 | 545 | 630 | 650 |
| OP-LCQN068 | NTZ068 | 705 | 900 | 900 |
| OP-LCQN096 | NTZ096 | 836.5 | 1200 | 800 |
| OP-LCQN108 | NTZ108 | | | |
| OP-LCQN136 | NTZ136 | 693.5 | 1500 | 870 |
| OP-LGQN096 | NTZ096 | | | |
| OP-LGQN108 | NTZ108 | | | |
| OP-LGQN136 | NTZ136 | | | |
| OP-LGQN215 | NTZ215 | 836.5 | 1500 | 870 |
| OP-LGQN271 | NTZ271 | | | |

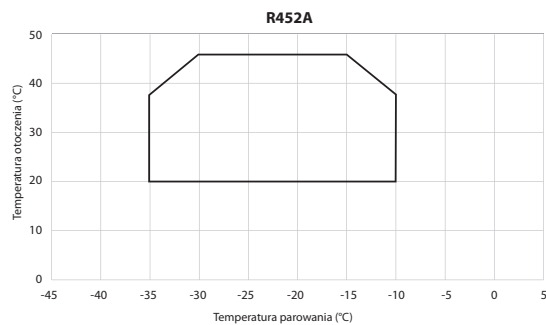
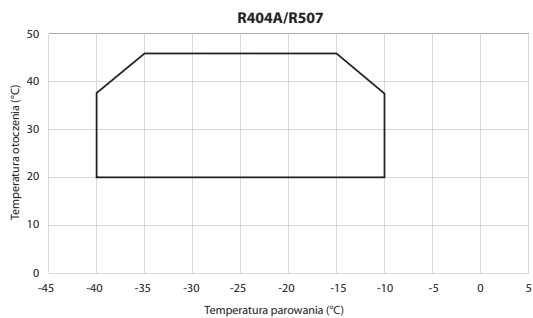
MBP (rys.1a,1b)
SH = 10 K, SC = 0 K



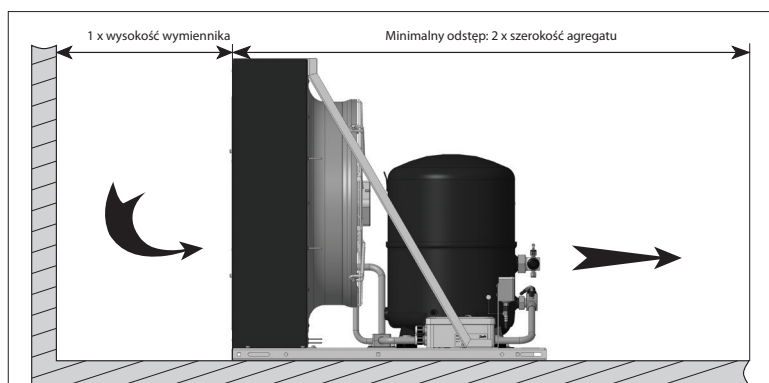
Instrukcje

LBP (rys.1a,1b)

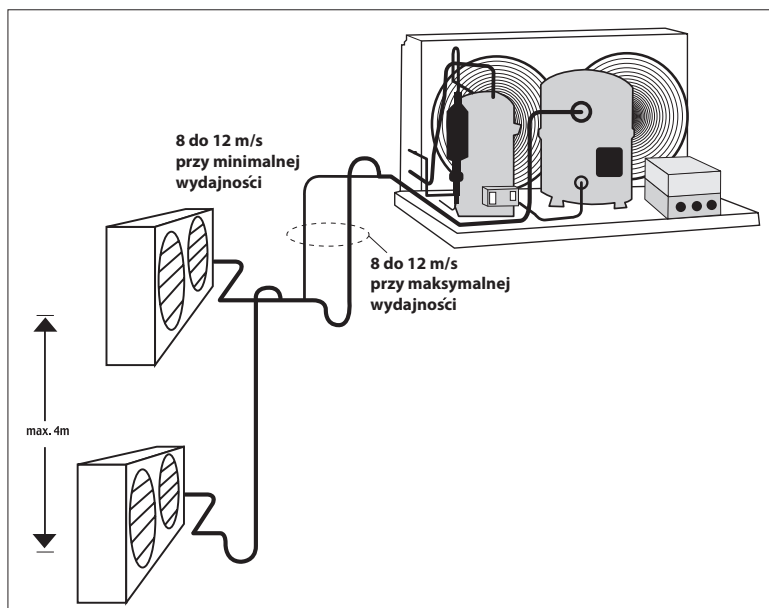
SH = 10 K, SC = 0 K



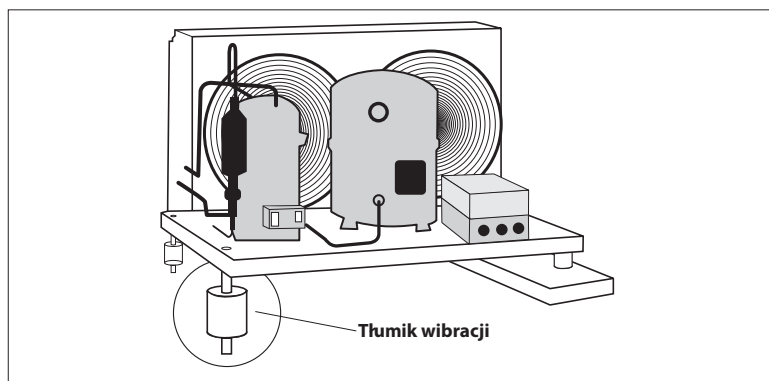
rys.2



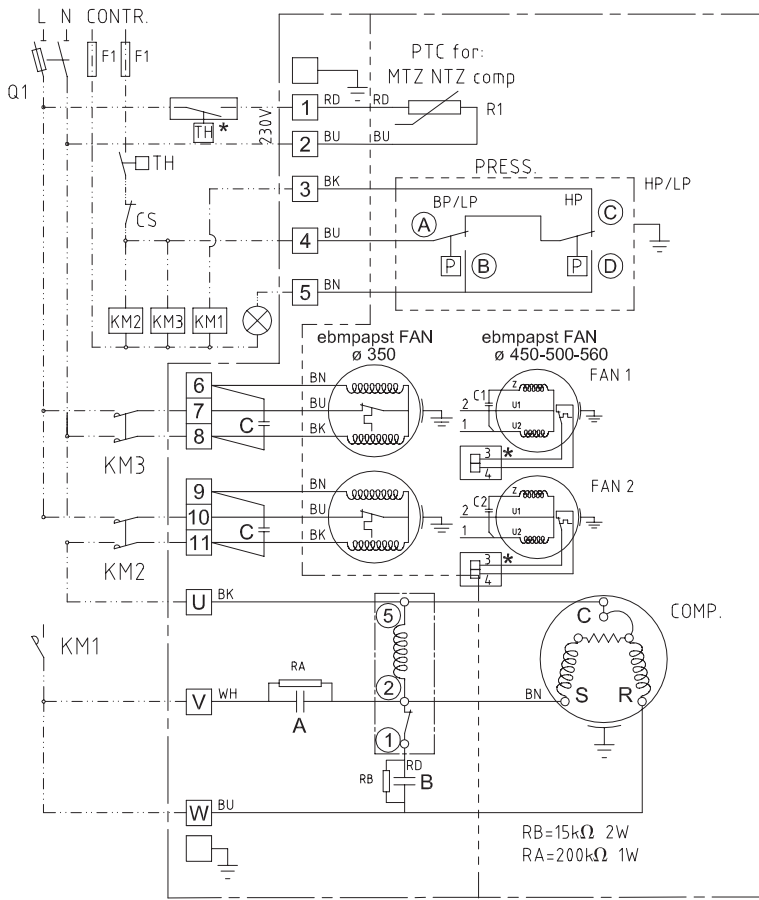
rys.3



rys.4



MODELE POJEDYNCZEJ FAZY



BK: BLACK BU: BLUE
 BN: BROWN WH: WHITE
 RD: RED GY: GREY
 One or two fans for Danfoss condensing units

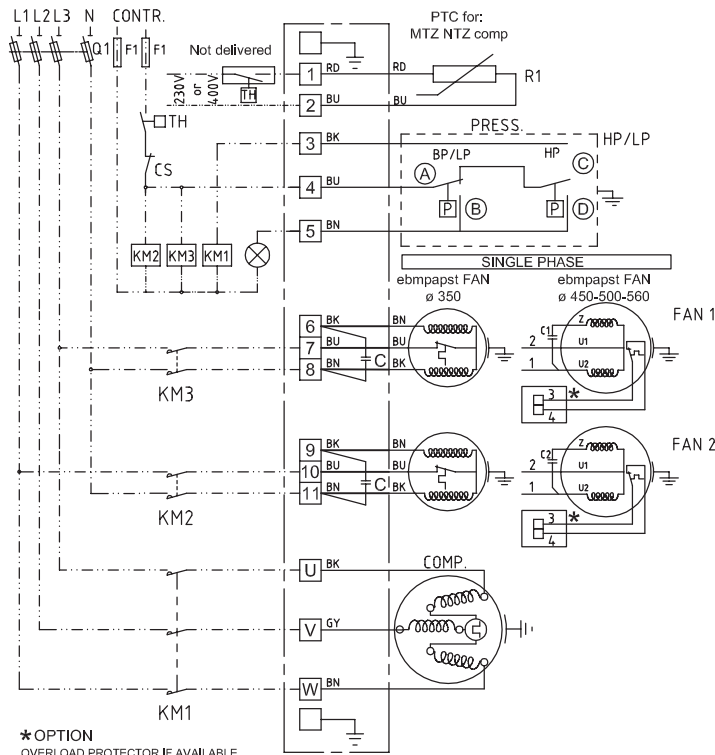
* OPTION
 OVERLOAD PROTECTOR IF AVAILABLE

| 50 Hz | | | |
|------------------|------------------------------|-------------|-------------|
| COMPRESSOR MODEL | DISPLACEMENT cm ³ | A μF/450VAC | B μF/450VAC |
| NTZ048 | 048 | 30 | 100 |
| NTZ068 | 068 | 30 | 100 |
| | | | |
| MT-MTZ18 | 030 | 30 | 100 |
| MT-MTZ22 | 038 | 30 | 100 |
| MT-MTZ28 | 048 | 30 | 100 |
| MT-MTZ32 | 054 | 35 | 135 |
| MT-MTZ36 | 061 | 35 | 135 |
| 60 Hz | | | |
| NTZ048 | 048 | 25 | 100 |
| NTZ068 | 068 | 50 | 135 |
| | | | |
| MT-MTZ18 | 030 | 25 | 100 |
| MT-MTZ22 | 038 | 45 | 100 |
| MT-MTZ28 | 048 | 50 | 135 |
| MT-MTZ32 | 054 | 45 | 100 |
| MT-MTZ36 | 061 | 45 | 100 |

| FAN DIAMETER | C (Capacitor Fan) ebmpapst μF/450VAC | |
|-----------------------|--------------------------------------|-------|
| | 50 Hz | 60 Hz |
| 350 | 2 | 2 |
| C1/C2 (Capacitor Fan) | | |
| 450 | 3 | 3 |
| 500 | 5 | 5 |
| 560 | 10 | 10 |

| LEGEND | |
|---------|-------------------------------|
| A | RUN CAPACITOR COMPRESSOR |
| B | START CAPACITOR COMPRESSOR |
| CS | CONTROL SWITCH ON/OFF |
| C/C1/C2 | CAPACITOR FAN |
| F1 | FUSE CONTROL CIRCUIT |
| FAN 1-2 | CONDENSER FANS |
| HP/LP | DUAL PRESSURE SWITCH |
| KM1 | COMPRESSOR CONTACTOR |
| KM2 | FAN CONTACTOR |
| KM3 | FAN CONTACTOR |
| Q1 | MAIN SWITCH + CIRCUIT BREAKER |
| R1 | CRANKCASE HEATER |
| RA | BLEEDER RESISTOR |
| RB | BLEEDER RESISTOR |
| TH | THERMOSTAT |

MODELE TRÓJFAZOWE



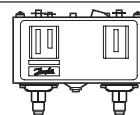
BK: BLACK BU: BLUE
 BN: BROWN WH: WHITE
 RD: RED GY: GREY
 YE: YELLOW GN: GREEN
 One or two fans for Danfoss condensing units

| 50/60 Hz | C1/C2: μF/450VAC |
|----------|-----------------------|
| FAN Ømm | 350 450 500 560 |
| ebmpapst | 2 3 5 10 |

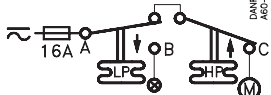
| LEGEND | |
|---------|-------------------------------|
| CS | CONTROL SWITCH ON/OFF |
| C/C1/C2 | CAPACITOR FAN |
| F1 | FUSE CONTROL CIRCUIT |
| FAN 1-2 | CONDENSER FANS |
| HP/LP | DUAL PRESSURE SWITCH |
| KM1 | COMPRESSOR CONTACTOR |
| KM2 | FAN CONTACTOR |
| KM3 | FAN CONTACTOR |
| Q1 | MAIN SWITCH + CIRCUIT BREAKER |
| R1 | CRANKCASE HEATER |
| RA | BLEEDER RESISTOR |
| RB | BLEEDER RESISTOR |
| TH | THERMOSTAT |

* OPTION
 OVERLOAD PROTECTOR IF AVAILABLE

KP 15, 15A, 17W, 17B

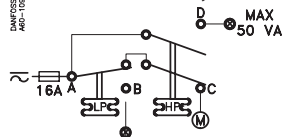


SPDT + LP niskie ciśnienie



DANFOSS
A60-5911.15

LP + HP niskie i wysokie ciśnienie



DANFOSS
A60-10502.11

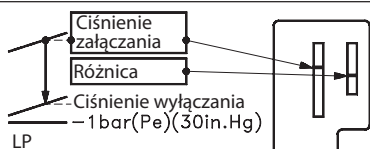
UL Listed refrigeration controller 61B5

| Con-tacts | Voltage AC | DC | FL A | LR A | Resist. load | Pilot duty |
|-----------|------------|-----|------|------|--------------|------------|
| A-B | 240 | | 8 | 48 | 8A | 3A |
| A-C | 120 | | 16 | 96 | 16A | |
| | | 240 | | | | 12W |
| A-D | 240 | | | | | 50VA |

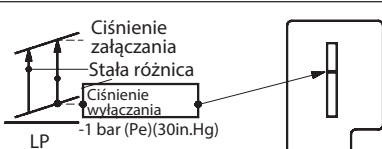
Use copper wire only
Tightening torque 20 lb.in

W przypadku użycia wg standardu UL

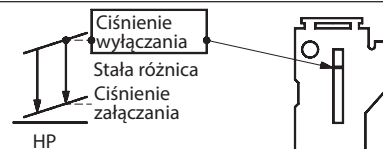
| | | |
|---------|-----------|-------|
| LR 112A | AC1 16 A | DC 11 |
| | AC3 16 A | 12 W |
| | AC11 10 A | 220 V |



Niskie ciśnienie LP, odblokowanie automatyczne

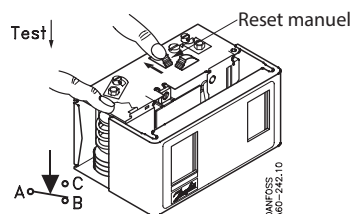
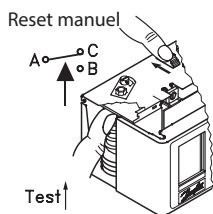


Niskie ciśnienie LP, odblokowanie ręczne



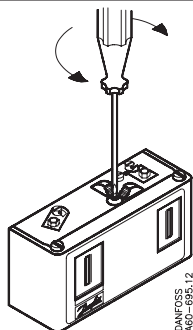
Wysokie ciśnienie HP

Sprawdzian manualny



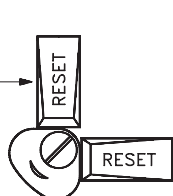
Odblokowanie przełączalne

KP 15 060-1154, 060-1220, 060-1261, 060-1263, 060-1283

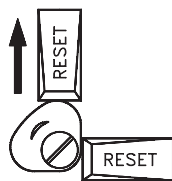


DANFOSS
A60-6935.12

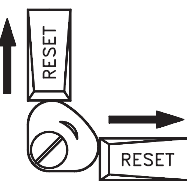
Ustawienia fabryczne



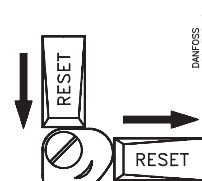
LP-man
HP-man



LP-auto
HP-man



LP-auto
HP-auto

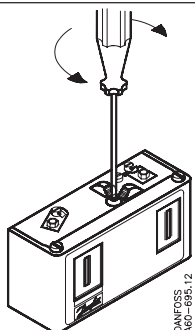


LP-man
HP-auto

DANFOSS
A60-1053.10

Odblokowanie przełączalne

KP 17B 060-539366, 060-539466



DANFOSS
A60-6935.12



LP-auto
HP-man



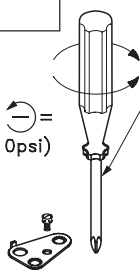
LP-auto
HP-auto

Ustawienie fabryczne

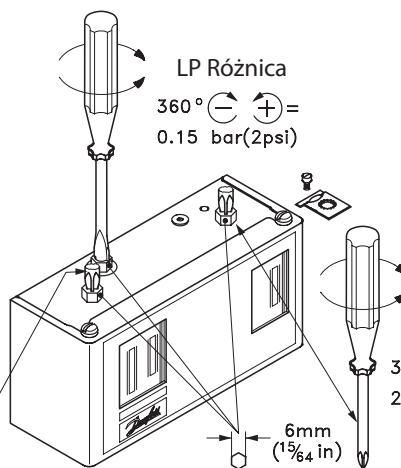
do modeli R404A

| | HP (bar) | LP (bar) |
|-----|----------|----------|
| MBP | 28 | 8 |
| LBP | 28 | 3 |

LP
360° \oplus \ominus =
0.7 bar (10psi)



LP Różnica
360° \ominus \oplus =
0.15 bar (2psi)



HP
360° \oplus \ominus =
2.3 bar (33.5psi)

DANFOSS
A60-595.16

Instrukcje

Spis treści:

- 1 - **Wprowadzenie.**
- 2 - **Transport, magazynowanie.**
- 3 - **Środki bezpieczeństwa podjęte przed montażem urządzenia.**
- 4 - **Montaż.**
- 5 - **Nieszczelności i sposoby ich wykrywania.**
- 6 - **Usuwanie wilgoci z instalacji.**
- 7 - **Zasilanie.**
- 8 - **Napełnianie instalacji czynnikiem chłodniczym.**
- 9 - **Kontrola urządzenia.**
- 10 - **Uruchomienie.**
- 11 - **Wykrywanie i usuwanie usterek.**
- 12 - **Konserwacja.**
- 13 - **Wymiana części.**
- 14 - **Wskazówki dla użytkownika.**

1 - Wprowadzenie

Poniższe wskazówki dotyczą agregatów skraplających Optyma™ Blue przeznaczonych do zastosowań chłodniczych i mają na celu przedstawienie nieodczynnych informacji dotyczących bezpieczeństwa i właściwej obsługi tego rodzaju urządzeń.

Wszystkie informacje przedstawione są w sposób ogólny dla tego typu urządzeń; dlatego pewne szczegóły mogą nie odnosić się do zakupionego agregatu. Poniższą instrukcję jak również wszystkie wskazówki dotyczące agregatów skraplających Bluestar należy przechowywać w dostępnym miejscu.

- Opis wyposażenia: agregaty skraplające są produkowane w różnych wykonaniach. Składają się one ze sprężarki i skraplacza, chłodzonego za pomocą wentylatora i są zamontowane na podstawie. Dodatkowe agregaty mogą być wyposażone w zbiornik cieczy, presostat, zawory serwisowe i skrzynkę przyłączeniową.
- Stosowane czynniki chłodnicze:

- agregaty typu MCRN i MGRN (z zamontowanymi sprężarkami Maneurop® MTZ) mogą być użyte z czynnikami R404A, R507, R134a, R407C, R407A, R452A R448A, R449A..
- agregaty typu LCQN i LGQN (z zamontowanymi sprężarkami Maneurop® NTZ) mogą być użyte z czynnikami R404A, R452A i R507.

- Sprężarki Maneurop są standardowo napełnione olejem:
 - seria MTZ: estrowym (typ 175PZ),
 - seria NTZ: estrowym (typ 175Z).

Zabrania się mieszania różnych typów oleju.

- Agregaty skraplające mogą być używane tylko i wyłącznie do celów zgodnych z ich przeznaczeniem i w warunkach zgodnych z ich dopuszczalnym zakresem pracy (patrz rys.1a,1b).

- Agregaty skraplające są standardowo wypełnione azotem pod ciśnieniem od 1 do 2 barów i w związku z tym nie mogą być bezpośrednio podłączone do instalacji. Szczegółowe wskazówki są przedstawione w punkcie «MON-TAZ».

- Agregaty skraplające nie są przeznaczone do zastosowań w transporcie ani w strefach zagrożonych wybuchem. Jakiegokolwiek użycie czynników łatwopalnych (np. węglowodorowych) lub powietrza jest surowo zabronione.
- W każdym przypadku muszą być spełnione wymagania określone w normie EN 378-2:2016 lub inne równoważne.

- Próby ciśnieniowe powinny być przeprowadzane przez wykwalifikowane osoby. Należy uwzględnić potencjalne zagrożenie wynikające z występują-

ch ciśnieni i przestrzegać ich maksymalnych wartości. Wartości tych ciśnieni są zapisane na tabliczkach znamionowych sprężarek lub w instrukcji obsługi.

- Modernizacje oraz dokonywanie przeróbek sprężarki lub zbiornika cieczy (jak np. «lutowanie twarde» płaszczka) nie zaaprobowane przez stronę odpowiedzialną za zapewnienie zgodności urządzenia z wymaganiami bezpieczeństwa może skutkować utratą prawa do użytkowania urządzenia.

2 - Transport, magazynowanie

- Agregaty skraplające muszą być usytuowane w pozycji pionowej (maksymalne odchylenie od pionu wynosi 15°).

- Należy zwrócić uwagę na to, aby podczas transportu agregatów skraplających wykonywać wszelkie czynności z należytą uwagą, a w szczególności by nie poddawać urządzeń różnego rodzaju wstrząsom.

Należy używać odpowiednich i bezpiecznych podnośników podczas przewożenia i rozpakowywania.

Należy zwrócić uwagę na przednią stronę skraplacza, która jest oznakowana na opakowaniu.

- Wszelkie uszkodzenia opakowania czy też produktu zauważone przy dostawie powinny być niezwłocznie zgłoszone przewoźnikowi. Te same zalecenia odnoszą się do przypadku, gdy wykryte zostaną uchybienia podczas transportu produktu do użytkownika.

- Należy zapoznać się z instrukcją bezpieczeństwa opisaną na opakowaniu urządzenia.

- Agregaty skraplające nie mogą być przechowywane w temperaturze poniżej -35°C ani powyżej +50°C.

- Należy upewnić się czy urządzenie i jego opakowanie nie jest narażone na bezpośrednie działanie deszczu, czynników łatwopalnych oraz czynników powodujących korozję.

3 - Środki bezpieczeństwa podjęte przed montażem urządzenia

- Wszystkie podłączenia, obsługa i serwisowanie urządzenia muszą być wykonywane przez wykwalifikowane osoby, zgodnie z przyjętymi zasadami i procedurami bezpieczeństwa.

- Agregat skraplający musi być ulokowany w dobrze wentylowanym miejscu; przepływ powietrza przez agregat nie może być ograniczony w jakikolwiek sposób (patrz rys.2). Należy upewnić się, że temperatura otoczenia podczas postoju urządzenia nigdy nie przekroczy 50°C.

- W przypadku montażu agregatu na zewnątrz budynków należy użyć obudowę agregatu skraplającego firmy DANFOSS MANEUROP lub zapewnić ochronę przed czynnikami atmosferycznymi w inny sposób.

- Agregat skraplający może być zamontowany na poziomej (maksymalne nachylenie 3°) powierzchni.

- Sprawdzić, czy posiadany agregat skraplający jest odpowiedni pod względem parametrów i danych technicznych (wydajność, użyty czynnik chłodniczy itd.).

- Sprawdzić, czy zasilanie (napięcie, częstotliwość) jest zgodne z nominalnym napięciem zasilania użytych sprężarek i wentylatorów skraplacza (patrz tabliczka znamionowa agregatu).

- Upewnić się, że osprzęt do napełniania instalacji czynnikiem chłodniczym, pompy próżniowe itd. przeznaczone do instalacji chłodniczych napełnianych HFC są użytkowane tylko i wyłącznie do tych czynników i nie były nigdy wcześniej wykorzystywane w instalacjach chłodniczych napełnionych czynnikami z grup CFC i HCFC.

- Rurociągi powinny być wykonywane tylko z czystych i osuszonych rur miedzianych przeznaczonych do zastosowań chłodniczych, a połączenia lutowane przy użyciu lutu z dodatkiem srebra.

- Wszystkie elementy powinny być sprawdzone przed ich zamontowaniem. Należy upewnić się czy są dobrane właściwie, czyste i osuszone. Sprawdzić prawidłowość wykonania rurociągów ssawnych: Poziome odcinki powinny być pochylone w dół, w kierunku sprężarki.

Prędkość par czynnika na ssaniu powinna być odpowiednio wysoka do zapewnienia dostatecznej ilości powracającego oleju. Prędkość ta powinna wynosić od 8 do 12 m/s dla przewodów pionowych. W przewodach poziomych, prędkość ta może wynosić ok. 4 m/s. Może być konieczne zastosowanie pułapek olejowych i podwójnych pionów. W przypadku różnic wysokości większych niż 4 m, powinno się stosować dodatkowe pułapki olejowe (patrz rys. 3.). Aby zminimalizować przegrzanie par czynnika chłodniczego należy izolować przewody ssawne.

- Rurociągi przyłączone do sprężarki powinny być tak zaprojektowane by zapobiegły swobodnym drganiom sprężarki w trzech płaszczyznach z możliwie małym przenoszeniem drgań na instalację. Sposób wykonania rurociągów powinien uniemożliwić migrację czynnika do sprężarki i jego wpływ do karteru.

- Podczas instalowania zbiornika cieczy lub innego naczynia ciśnieniowego, należy upewnić się, że w.w. elementy spełniają wymogi europejskiej dyrektywy wysokociśnieniowej (PED 2014/68/EU).

- Upewnić się, że instalacja chłodnicza jest wyposażona w zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia (np. presostat, upustowy zawór bezpieczeństwa), które zapobiegają eksplozji zbiorników ciśnieniowych.

- Podczas projektowania, montażu oraz eksploatacji instalacji chłodniczej muszą być spełnione wszystkie przepisy i standardy bezpieczeństwa np norma EN 378-2:2016.

4 - Montaż

- Możliwość penetracji powietrza atmosferycznego do wnętrza agregatu podczas montażu powinna być ograniczona do minimum. Agregat skraplający jest wyposażony w miedziane króćce (ssawny i cieczowy) z zamontowanymi zaworami odcinającymi, dzięki czemu możliwy jest montaż agregatu w sposób uniemożliwiający dostanie się powietrza i pary wodnej do jego wnętrza.

Otwarcie zaworów odcinających przed wykonaniem połączeń może spowodować zawilgocenie oleju sprężarki.

- Blok cichy należy zainstalować pod ramą podstawy agregatu skraplającego tak, jak to pokazano na rys. 4, aby zapobiec zakłóceniom wibracyjnym pochodzącym z innych urządzeń i maszyn oraz ograniczyć przenoszenie drgań na konstrukcję nośną.

Instrukcje

⚠ Przed otwarciem zaworów serwisowych sprężarki należy obowiązkowo podłączyć wężyk serwisowy 1/4" do zaworu Schradera w obudowie sprężarki w celu stopniowego zredukowania ciśnienia azotu.

- Upewnić się, że żadne fragmenty materiału nie dostały się do wnętrza rurociągów podczas przycinania rur. Ponadto, niedopuszczalne jest wiercenie otworów w rurociągach już zmontowanych.
- Należy unikać połączeń skręcanych (kielichowych). Połączenia lutowane powinny być wykonywane ze szczególną starannością. Podczas lutowania należy zapewnić przepływ azotu wewnątrz rurociągu, zapobiegający powstawaniu tlenków na wewnętrznych ściankach rur. Lut powinien zawierać minimum 5% srebra.
- Podczas lutowania należy zabezpieczyć zawory oraz inne elementy agregatu (powierzchnie malowane, uszczelki itd.) przed uszkodzeniami spowodowanymi przegrzaniem.
- Demontaż zaworów odcinających podczas podłączenia sprężarki do układu nie jest konieczny, w związku z tym nie ma potrzeby wymiany współpracujących uszczelki.
- Upewnić się czy są wykonane połączenia niezbędnych urządzeń kontrolno-zabezpieczających z zaworami odcinającymi sprężarki i innym osprzętem.
- W przypadku powrotu oleju przez króciec zaworu Schrader'a do obudowy sprężarki, sprawdź czy zawór wewnętrzny jest zdemonstrowany.

5 - Nieszczelności i sposoby ich wykrywania

W związku z ryzykiem zapłonu lub możliwością wybuchu nigdy nie używaj tlenu lub suchego powietrza do napełniania instalacji.

- Należy przeprowadzać próbę szczelności po całkowitym zmontowaniu układu w jeden z poniżej przedstawionych sposobów:
 - próba ciśnieniowa z użyciem suchego azotu,
 - napełnienie mieszaniną azotu i czynnika chłodniczego,
 - próba szczelności z użyciem helu i/lub test wysokopróżniowy.
- Próba powinna trwać na tyle długo, aby wyeliminować nawet niewielkie nieszczelności.
- Należy używać odpowiednich przyrządów, przeznaczonych do wykrywania nieszczelności.
- Ciśnienie próbne na stronie ssawnej nie może przekraczać wartości wynoszącej $1,1 \times P_s$, gdzie P_s jest ciśnieniem określonym na tabliczce znamionowej sprężarki.
- Ciśnienie próbne na stronie tłocznej nie może przekraczać wartości podanej na tabliczce znamionowej agregatu skraplającego.
- W przypadku, gdy agregat jest wyposażony w zawory odcinające na ssaniu i tłoczeniu, zawory te powinny być zamknięte podczas przeprowadzania próby szczelności (próba szczelności agregatu skraplającego jest przeprowadzana u Wytwórcy).
- W przypadku wykrycia nieszczelności przystąpić do usuwania przyczyn występowania nieszczelności, a po ich usunięciu powtórzyć próbę.
- W przypadku testu wysokopróżniowego należy:
 - 1) obniżyć ciśnienie w obiegu chłodniczym pompą próżniową do wartości 500 $\mu\text{m Hg}$, (przy zamkniętych zaworach odcinających na sprężarce).
 - 2) odczekać 30 min.
 - 3) w przypadku gwałtownego wzrostu ciśnienia mamy do czynienia z nieszczelnością instalacji, należy zlokalizować przeciek i usunąć go,

następnie ponowić próbę zgodnie z procedurą tj. pkt 1 i 2.

- 4) w przypadku powolnego wzrostu ciśnienia mamy do czynienia z zawilgoceciem układu, należy wówczas przerwać próbę, wypełnić układ suchym azotem i ponowić zgodnie z procedurą tj. pkt 1 i 2.
 - 5) podłączyć sprężarkę do układu poprzez otwarcie zaworów odcinających sprężarki.
 - 6) powtórzyć kroki 1 i 2 (przy otwartych zaworach odcinających na sprężarce).
 - 7) wypełnić instalację suchym azotem.
 - 8) powtórzyć procedurę zgodnie z pkt 1 i 2 (przy otwartych zaworach odcinających na sprężarce), aż do osiągnięcia próżni o wartości 500 $\mu\text{m Hg}$ (ok. 0,67 mbar). Ciśnienie takie powinno być utrzymane przez ok. 4 godziny, a jego wartość powinna być mierzona w instalacji chłodniczej, a nie odczytywana ze wskaz' nika pompy próżniowej.
- ⚠ Nie wolno używać megaomomierza ani podawać napięcia na uzwojenia silnika sprężarki podczas występowania próżni, ze względu na niebezpieczeństwo uszkodzenia (przepalenia uzwojeń) silnika sprężarki.
- ⚠ Nie należy używać środków barwiących do wykrywania nieszczelności, ani używać pochodnych chlorofluorowęglowodorów podczas przeprowadzania próby szczelności układu projektowanego do napełnienia czynnikiem z grupy HFC.

6 - Usuwanie wilgoci z instalacji

W każdym przypadku, kiedy to możliwe (jeżeli zawory odcinające wchodzi w skład instalacji) agregat skraplający musi być izolowany od układu. Istotne jest również podłączenie pompy próżniowej po obydwu stronach tj. wysokiego i niskiego ciśnienia, aby odessać wilgoć z zamkniętych przestrzeni układu chłodniczego.

Właściwe postępowanie:

- 1) po zakończonej pozytywnie próbie szczelności,
- 2) obniżyć ciśnienie w instalacji do 500 $\mu\text{m Hg}$,
- 3) po osiągnięciu w.w. ciśnienia, odizolować układ od pompy próżniowej,
- 4) ciśnienie 500 $\mu\text{m Hg}$ powinno być utrzymane przez ok. 4 godziny, a wartość ciśnienia powinna być mierzona w instalacji chłodniczej, a nie odczytywana ze wskaźnika pompy próżniowej,
- 5) jeżeli ciśnienie rośnie, powtórzyć próbę szczelności (patrz pkt 5).

Pompa próżniowa:

Do prób powinno się używać dwustopniowej pompy próżniowej z balastowym zaworem gazowym (próżnia stała o ciśnieniu 0,04 mbar), jej wydajność powinna być odpowiednia do objętości układu. Nigdy nie używaj sprężarki jako pompy próżniowej. Zaleca się używanie połączeń o dużych średnicach do króćców zaworów odcinających, co pozwala uniknąć nadmiernych strat ciśnienia. Należy unikać połączeń poprzez zawór Schradera.

Zawartość wilgoci:

Przed uruchomieniem instalacji dopuszczalna zawartość wilgoci powinna wynosić nie więcej niż 100 ppm. Podczas pracy odwadniacz zamontowany w rurociągu cieczowym powinien zredukować tę wartość do nie więcej niż 20 ppm.

Dodatkowe informacje:

- W celu przyspieszenia usunięcia wilgoci z instalacji, należy utrzymywać temperaturę układu chłodniczego powyżej 10°C.
- Właściwe próżniowanie instalacji powinno

być wykonywane szczególnie starannie w przypadku instalacji wypełnionej HFC i sprężarki smarowanej olejem estrowym w porównaniu z procedurą stosowaną w przypadku czynników z grupy CFC i HCFC i olejów mineralnych.

- Szczegółowe informacje można znaleźć w instrukcji TI 3-026.

⚠ Nie należy używać megaomomierza ani podawać napięcia na uzwojenia silnika sprężarki podczas występowania próżni, ze względu na możliwość uszkodzenia (przepalenia uzwojeń) silnika sprężarki.

7 - Podłączenie zasilania

- Przed jakimikolwiek czynnościami związanymi z podłączeniem zasilania upewnij się, że główne źródło zasilania elektrycznego jest odłączone i izolowane, zgodnie z odpowiednimi przepisami.
- Zapoznać się z rys. 5 i 6 - przedstawiającymi typowe schematy połączeń elektrycznych oraz przeanalizować schemat połączeń właściwy dla agregatu znajdujący się na wewnętrznej stronie pokrywy skrzynki przyłączeniowej. Szczegółowe informacje są podane w karcie katalogowej agregatów (Blue Star Condensing Units. Dobór i zastosowanie).
- Sprężarki Maneurop® znajdujące się w agregatach skraplających są standardowo wyposażone w wewnętrzne zabezpieczenie silnika zapobiegające przegrzaniu się i przeciążeniu. Zalecane jest jednakże użycie zewnętrznego, przekątnika nadmiarowo-prądowego z ręcznym odblokowaniem w celu ochrony obwodu zasilania przed zbyt wysokim prądem pobieranym przez silnik.
- Nastawa wartości prądu wyzwalającego zadziałanie w.w. przekątnika powinna wynikać z parametrów przewodu zasilającego i nie może przekroczyć maksymalnej wartości prądu A max wybitej na tabliczce znamionowej.
- W przypadku agregatów skraplających wyposażonych w skrzynkę przyłączeniową wszystkie połączenia elektryczne (wentylator skraplacza, silnik sprężarki, presostat, grzałka itd.) są wykonane fabrycznie. W przypadku sprężarek jednofazowych kondensatory (rozruchowy i roboczy) są standardowo umieszczone w skrzynce przyłączeniowej.
- Skrzynka przyłączeniowa jest wyposażona w zaciski śrubowe zarówno do przewodów zasilających jak i sterujących oraz uzziemienia.
- Wszystkie elementy elektryczne, muszą być dobrane zgodnie z obowiązującymi normami i wymaganiami odnoszącymi się do agregatów skraplających.

8 - Napełnianie instalacji czynnikiem chłodniczym

- Przed napełnieniem instalacji czynnikiem chłodniczym należy sprawdzić czy poziom oleju widoczny we wzorniku sprężarki zawiera się pomiędzy 1/4 a 3/4 i upewnić się, czy ilość oleju jaką sprężarka jest napełniona fabrycznie jest wystarczająca dla danej instalacji, jej rozmiarów i układu rurociągów.
 - w przypadku rurociągów, których długość przekracza 20 m może być konieczna dodatkowa ilość oleju,
 - w przypadku, gdy niezbędne jest uzupełnienie ilości oleju, należy używać tylko odpowiedniego oleju (część WPROWADZENIE niniejszej instrukcji).
- Upewnić się, czy czynnik chłodniczy użyty do napełnienia instalacji chłodniczej jest odpowie-

Instrukcje

dni do danej sprężarki. Wykaz dopuszczalnych czynników chłodniczych można znaleźć w części WPROWADZENIE niniejszej instrukcji.

- Ciekły czynnik chłodniczy jest dostarczany (przy wyłączonej sprężarce) do skraplacza i/lub zbiornika cieczy (obowiązkowo dla czynników chłodniczych będących mieszaninami). Ilość czynnika chłodniczego w instalacji musi być zbliżona do napełnienia nominalnego dla danego układu, aby uniknąć zarówno zbyt niskiego ciśnienia roboczego jak i nadmiernego przegrzania podczas rozruchu. Podczas napełniania obydwia zawory serwisowe powinny pozostawać zamknięte.
- W miarę możliwości ilość czynnika w instalacji nie powinna być większa niż 2,5 kg pomnożone przez ilość cylindrów sprężarki. Jeśli ilość czynnika jest większa, należy zastosować rozwiązanie zabezpieczające sprężarkę przed załaniem ciekłym czynnikiem (np. układ z odessaniem ciekłego czynnika; oddzielnik cieczy)
- Należy upewnić się, że ilość czynnika chłodniczego jest odpowiednia zarówno dla okresu zimowego jak i letniego.

9 - Sprawdzenie przed uruchomieniem

⚠ Upewnij się, że wszystkie zawory serwisowe w momencie rozruchu urządzenia są otwarte. Zamknięte zawory serwisowe ssawny lub tłoczny mogą spowodować poważne uszkodzenia sprężarki. Może to również mieć negatywny wpływ na bezpieczeństwo pracy pozostałych elementów instalacji, a przez to stworzyć zagrożenie dla personelu.

- Sprawdzić, czy wszystkie urządzenia zabezpieczające są sprawne i właściwie nastawione. Upewnij się, że w.w. urządzenia spełniają wymagania przepisów i norm międzynarodowych i krajowych (np. EN 378-2:2016).
- W przypadku używania wyłączników ciśnieniowych (presostatów) lub zaworów upustowych, nastawy nie mogą przekraczać maksymalnych wartości ciśnienia roboczego każdego z elementów instalacji (Zalecane wartości nastaw są podane w «Blue Star Condensing Units. Dobór i Zastosowanie»).
- Zaleca się stosowanie wyłącznika (presostatu) niskiego ciśnienia w celu zabezpieczenia agregatu przed pracą przy zbyt niskim ciśnieniu (podciśnieniu). Zalecana nastawa presostatu to 1,2 bar (ciśn. absolutne).
- Należy upewnić się, czy zaciski przewodów elektrycznych są dokręcone i czy połączenia elektryczne zostały wykonane z uwzględnieniem obowiązujących przepisów bezpieczeństwa.
- Grzałka oleju jest montowana fabrycznie. Należy upewnić się czy była ona zasilana przez minimum 12 godzin poprzedzające rozruch i/lub podczas dłuższych okresów postoju.

10 - Uruchomienie.

- ⚠ Zabrania się załączania sprężarki, jeżeli nie jest ona napełniona czynnikiem chłodniczym.
- Nie należy bocznikować wyłącznika niskiego ciśnienia ani odłączać innych elementów zabezpieczających podczas rozruchu.
- Sprawdzić pobór prądu i napięcie.
- Obserwować wziernik w celu upewnienia się, czy olej powraca do sprężarki. Po 2 - 4 godzinach pracy w warunkach ustalonych należy sprawdzić poziom oleju i uzupełnić, jeżeli jest to konieczne (patrz instrukcja TI 3-025). Jeżeli powrót oleju jest utrudniony, konieczna jest analiza układu rurociągów.

- Parametry pracy sprężarki powinny zawsze mieścić się w dopuszczalnym zakresie. Ponadto wysokie przegrzanie powoduje wysoką temperaturę tłoczonego czynnika i zmniejsza wydajność sprężarki. Temperatura czynnika na tłoczeniu nie powinna przekroczyć 130°C, praca przy wyższych temperaturach może spowodować rozkład czynnika chłodniczego.
 - Przy ustalonych warunkach pracy, sprawdzić poziom drgań rurociągów i rurek kapilarnych (jeśli amplituda drgań przekracza 1,5 mm należy zastosować środki zaradcze, np. dodatkowe mocowania).
 - Upewnij się, że przepływ czynnika chłodniczego przez wziernik w rurociągu ciecowym (jeśli jest zamontowany) jest odpowiedni i że temperatura pracy odpowiada warunkom obliczeniowym.
 - Jeśli jest taka potrzeba, istnieje możliwość dodania czynnika chłodniczego w fazie ciekłej, po stronie niskiego ciśnienia i jak najdalej od sprężarki. Czynnik powinien być delikatnie zdławiony. Podczas przeprowadzania tej czynności sprężarka musi być załączona
- ⚠ Nie wolno przeladować układu chłodniczego.

11 - Wykrywanie i usuwanie usterek

- **Sprężarka nie startuje:** Należy sprawdzić czy zasilanie jest podane na uzwojenia sprężarki, sprawdzić przewody zasilające i czy podłączone są odpowiednie kondensatory (dla modeli jednofazowych). Jeżeli to nie pozwoli zidentyfikować przyczyny należy sprawdzić uzwojenia silnika przy pomocy omomierza.
- Uwaga: W przypadku, gdy wewnętrzne zabezpieczenie silnika wyłączy silnik sprężarki, może upłynąć kilka godzin zanim ponowny start sprężarki będzie możliwy.
- **Praca sprężarki nie powoduje wzrostu ciśnienia na stronie tłocznej:** Należy upewnić się, czy wszystkie rurociągi upustowe są zamknięte. Sprawdzić również czy zawory elektromagnetyczne są we właściwej pozycji. W przypadku, gdy wewnętrzny zawór upustowy jest otwarty, karter sprężarki będzie ciepły i zadziała wewnętrzne zabezpieczenie silnika. W takim przypadku należy odczekać ok. 2 - 3 godz.; po tym czasie sprężarka załączy się automatycznie.
- **Niewłaściwe odgłosy podczas pracy:** Należy sprawdzić, czy sprężarka nie jest zalewana ciekłym czynnikiem mierząc przegrzanie i temperaturę karteru sprężarki. W ustalonych warunkach pracy temperatura karteru powinna być co najmniej o 10K wyższa od temperatury nasycenia odpowiadającej ciśnieniu parowania.
- Sprawdzić, czy wentylator obraca się swobodnie i bez wibracji.
- **Wyłącznik wysokiego ciśnienia zatrzymuje sprężarkę:** Należy sprawdzić pracę skraplacza (czystość, działanie wentylatora, itd.), jeżeli nieprawidłowe działanie nie jest spowodowane powyższymi przyczynami, problem może wynikać z przeladowania instalacji czynnikiem chłodniczym albo z obecności niekondensujących gazów w instalacji (powietrza, wilgoci).
- **Wyłącznik niskiego ciśnienia zatrzymuje sprężarkę:** Należy sprawdzić pracę parownika (czystość węzownicy i lamel, działanie wentylatora, przepływ powietrza, zasilanie czynnikiem chłodniczym i spadki ciśnienia (na zaworze elektromagnetycznym, filtry odwadniacza, zaworze rozprężnym itd.) jak również napełnienie czynnikiem.

- **Zbyt małe napełnienie czynnikiem:** Należy obserwować wskazania wziernika zamontowanego w rurociągu ciecowym, różnicę pomiędzy temperaturą skraplania i powietrza w porównaniu do ciśnienia nasycenia dla danego czynnika chłodniczego. Należy również upewnić się czy powodem niewłaściwej pracy nie jest zbyt małe dochłodzenie czynnika. (jeżeli zwiększenie napełnienia wydaje się konieczne, należy zapoznać

się ze wskazówkami zawartymi w punkcie NAPEŁNIANIE INSTALACJI).

- **Ograniczenia długości cykli pracy sprężarki:** Pomiędzy kolejnymi załączeniami sprężarki musi upłynąć minimum 5 minut. Zaleca się aby po uruchomieniu sprężarka pracowała nie krócej niż 2 minuty, a kolejny start odbył się po minimum 3 minutowym postoju. Tylko, podczas cyklu odesania czynnika sprężarka może pracować krócej, do momentu osiągnięcia założonego ciśnienia, lub odłączenia jej poprzez zadziałanie zabezpieczenia.

12 - Konserwacja

• Prawidłowa obsługa i konserwacja agregatów skraplających zabezpieczają przed wystąpieniem awarii. Poniżej przedstawiono zalecane, profilaktyczne kroki konserwacyjne, które powinny być wykonywane w regularnych odstępach czasu:

- Kontrola warunków pracy urządzenia (temperatura parowania, temperatura skraplania, temperatura tłoczenia, różnice temperatur na wymiennikach, przegrzanie i dochłodzenie). Powyższe parametry muszą zawsze mieścić się w dopuszczalnym zakresie parametrów pracy sprężarki,
- Sprawdzenie poprawności działania i nastaw urządzeń zabezpieczających,
- Sprawdzenie poziomu oleju w karterze sprężarki jego stanu (gdy olej zmieni zabarwienie); to działanie może obejmować: test kwasowości, sprawdzenie wilgotności, analizę spektrometryczną,
- Sprawdzenie szczelności układu,
- Sprawdzenie prawidłowego działania wymienników i ich oczyszczenie w razie potrzeby,
- Sprawdzenie czy wentylator obraca się swobodnie (bez wibracji),
- Uwaga 1: Agregat skraplający musi być co najmniej raz w roku sprawdzany pod kątem drożności przepływu, a w razie konieczności musi zostać oczyszczony. Dostęp do wnętrza skraplacza można uzyskać po zdjęciu panelu wentylatora.
- Brud odkłada się zazwyczaj na zewnątrz węzownicy mikrokanałowej, a nie wewnątrz, dzięki czemu łatwiej je czyścić niż węzownice lamelowe.
- Sprawdzenie prądu pobieranego przez silnik sprężarki i równomierności obciążenia faz,
- Wymiana odwadniacza w razie potrzeby,
- Sprawdzenie przewodów elektrycznych i ich podłączeń/zacisków/,
- Sprawdzenie czy agregat skraplający jest czysty i w dobrym stanie technicznym. Należy zwrócić uwagę na ślady korozji elementów pod ciśnieniem, jak również zacisków elektrycznych,
- Sprawdzenie, czy napełnienie czynnikiem chłodniczym instalacji jest prawidłowe i odpowiednie dla okresu zimowego i letniego.
- Należy zapewnić przeprowadzanie okresowych kontroli serwisowych urządzenia, jeśli obowiązujące przepisy tego wymagają,

Instrukcje

- Uwaga 2: Usunąć zabrudzenia powierzchniowe, liście, włókna itp. za pomocą odkurzacza wyposażonego w końcówkę z włosiem lub inne miękkie zakończenie. Alternatywnie można przedmuchać węzownicę sprężonym powietrzem od środka i oczyścić za pomocą miękkiego pędzla. Nie używać szczotki drucianej. Nie wolno uderzać ani skrobać węzownicy końcówką odkurzacza lub dyszą powietrzną.

13 - Wymiana części

⚠ Podczas rozłączania jakichkolwiek elementów układu, cięcia lub wiercenia otworów w rurociągach w układzie nie może znajdować się czynnik pod ciśnieniem.

⚠ Czynniki chłodnicze nie mogą być usunięte z urządzenia bezpośrednio do atmosfery. Powinny być usunięte z urządzenia przy pomocy odpowiedniego sprzętu i w sposób zgodny z powszechnie przyjętymi procedurami a następnie magazynowany w bezpiecznym miejscu, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

⚠ Opary czynnika chłodniczego mogą wypierać powietrze i w konsekwencji spowodować uduszenie. Z tego względu wymagana jest właściwa wentylacja pomieszczenia podczas prac serwisowych.

⚠ Wymiana elementów agregatu musi być przeprowadzona zgodnie z obowiązującymi przepisami.

- Upewnij się, że zasilanie układu jest odłączone.
- Przed wymianą urządzenia konieczne jest określenie i usunięcie przyczyny uszkodzenia. W przeciwnym wypadku uszkodzenie może wystąpić powtórnie. W przypadku wymiany sprężarki, do zidentyfikowania przyczyny awarii pomocne jest wykonanie testu kwasowości oleju.

- Sprawdzić, czy charakterystyka elektryczna i chłodnicza zastosowanych elementów jest taka sama jak części oryginalnych.

- W przypadku gdy konieczna jest przeróbka rurociągów, należy zastosować się do wskazówek wyszczególnionych w punkcie 3 (Środki bezpieczeństwa podjęte przed montażem urządzenia).

- W przypadku konieczności wymiany elementów układu należy stosować się do szczegółowych zaleceń podanych we wcześniejszych punktach.

Uwaga: W przypadku uszkodzenia silnika sprężarki, przed zamontowaniem nowej sprężarki należy przepłukać i przeczyszczyć cały układ w celu usunięcia kwasów i zanieczyszczeń. Należy systematycznie wymieniać odwadniacz w rurociągu cieczowym. Wcześniej, jeżeli to konieczne, uruchomić agregat na 2 godziny z wkładem o zdolności do wiązania kwasów (w tym przypadku może również być konieczne zastosowanie filtra na stronie ssawnej). Po upływie ok. 2 tygodni należy sprawdzić kwasowość oleju. Jeżeli test wykaże zakwaszenie oleju, należy wymienić olej, jak również wkład filtra w rurociągu cieczowym pochłaniający kwasy i filtr na stronie ssawnej. Powyższą procedurę należy powtarzać do chwili, kiedy układ będzie niezakwaszony i wolny od zanieczyszczeń. W przypadku, gdy test nie wykaże zakwaszenia oleju należy wymienić wkład filtra w rurociągu cieczowym na zwykły odwadniający i w razie potrzeby usunąć wkład z filtra na stronie ssawnej.

14 - Wskazówki dla użytkownika

Wszystkie czynności serwisowe powinny być wykonywane tylko i wyłącznie przez wykwalifikowane osoby.

⚠ Temperatury powierzchni rur agregatu i powierzchni sprężarki mogą przekroczyć 100°C i w związku z tym mogą być przyczyną poważnych poparzeń. Podczas wykonywania czynności w pobliżu sprężarki lub rurociągów należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy. Ponadto, podczas pracy sprężarki temperatura niektórych powierzchni może spaść do bardzo niskich wartości, rzędu -45°C, przez co personel obsługujący narażony jest na niebezpieczeństwo odmrożeń.

⚠ Ciśnienie wewnątrz sprężarki oraz w układzie chłodniczym może osiągać niebezpiecznie wysokie wartości (nieprawidłowa praca, ogień itp.) prowadzące do powstania urazów personelu w przypadku nagłego wypływu czynnika. Dlatego zabrania się wszelkiego rodzaju czynności tj. wiercenia, lutowania czy spawania, lub cięcia pokrywy sprężarki i sąsiednich przyłączy (wypływający ciekły czynnik chłodniczy może powodować poważne odmrożenia odsłoniętej powierzchni skóry).

⚠ Pomimo że wentylatory są wyposażone w

osłony, odradza się obsługę skraplacza podczas pracy wentylatorów.

Gwarancja produktu może być uznana za nieważną w przypadku, gdy:

- stwierdzona zostanie: przeróbka agregatu (chyba że będzie ona zaaprobowana przez Danfoss Commercial Compressors), brak tabliczki znamionowej, uszkodzenie elementów (zniszczone, złamane, wgniecione), ślady uderzeń itd.,
 - płaszcz sprężarki zostanie rozcięty przez klienta lub sprężarka zostanie zwrócona w stanie nieszczelnym (np. nie zaślepione przyłącza),
 - wewnątrz układu agregatu skraplającego stwierdzona zostanie obecność rdzy lub wody,
 - olej będzie zawierał ślady płynu ułatwiającego wykrywanie nieszczelności,
 - użyty zostanie czynnik chłodniczy lub olej nie zatwierdzony przez Danfoss Commercial Compressors,
 - zauważone zostaną inne odstępstwa od zaleceń odnoszących się do instalacji, obsługi oraz konserwacji urządzenia,
 - agregat zostanie użyty do pracy w środkach transportu, takich jak: łodzie, ciężarówki, pociągi itd. lub w strefie zagrożonej wybuchem.
- Data produkcji agregatu skraplającego jest podana na tabliczce znamionowej urządzenia. W przypadku zgłaszania reklamacji należy bezwzględnie podać oznaczenie typu i numer seryjny urządzenia.

Ten produkt nie podlega brytyjskim przepisom PSTI, ponieważ jest przeznaczony do zakupu i wykorzystania wyłącznie przez profesjonalistów posiadających niezbędną wiedzę oraz kwalifikacje. Niewłaściwe użycie lub nieprawidłowa obsługa mogą prowadzić do nieprzewidzianych konsekwencji. Nabywca lub użytkownik tego produktu przyjmuje do wiadomości, że jest on przeznaczony wyłącznie do użytku profesjonalnego. Firma Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za szkody, obrażenia ciała ani niepożądane konsekwencje („szkody”) wynikające z nieprawidłowego lub niewłaściwego użytkowania produktu, a użytkownik zgadza się zwolnić firmę Danfoss z odpowiedzialności za wszelkie takie szkody wynikające z nieprawidłowego lub niewłaściwego użytkowania produktu.

ENGINEERING
TOMORROW



Danfoss A/S

Climate Solutions • danfoss.com • +45 7488 2222

Any information, including, but not limited to information on selection of product, its application or use, product design, weight, dimensions, capacity or any other technical data in product manuals, catalogues descriptions, advertisements, etc. and whether made available in writing, orally, electronically, online or via download, shall be considered informative, and is only binding if and to the extent, explicit reference is made in a quotation or order confirmation. Danfoss cannot accept any responsibility for possible errors in catalogues, brochures, videos and other material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products ordered but not delivered provided that such alterations can be made without changes to form, fit or function of the product.

All trademarks in this material are property of Danfoss A/S or Danfoss group companies. Danfoss and the Danfoss logo are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.
