

BM, BMhp

Installation and operating instructions



English (GB)	
Installation and operating instructions	5
Български (BG)	
Упътване за монтаж и експлоатация	15
Čeština (CZ)	
Montážní a provozní návod	26
Deutsch (DE)	
Montage- und Betriebsanleitung	36
Dansk (DK)	
Monterings- og driftsinstruktion	47
Eesti (EE)	
Paigaldus- ja kasutusjuhend	57
Español (ES)	
Instrucciones de instalación y funcionamiento	67
Suomi (FI)	
Asennus- ja käyttöohjeet	77
Français (FR)	
Notice d'installation et de fonctionnement	87
Ελληνικά (GR)	
Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας	97
Hrvatski (HR)	
Montažne i pogonske upute	107
Magyar (HU)	
Telepítési és üzemeltetési utasítás	117
Italiano (IT)	
Istruzioni di installazione e funzionamento	127
Lietuviškai (LT)	
Įrengimo ir naudojimo instrukcija	137
Latviešu (LV)	
Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija	147
Nederlands (NL)	
Installatie- en bedieningsinstructies	157
Polski (PL)	
Instrukcja montażu i eksploatacji	167
Português (PT)	
Instruções de instalação e funcionamento	177
Română (RO)	
Instrucţiuni de instalare şi utilizare	187
Srpski (RS)	
Uputstvo za instalaciju i rad	197
Svenska (SE)	
Monterings- och driftsinstruktion	207
Slovensko (SI)	
Navodila za montažo in obratovanje	217
Slovenčina (SK)	
Návod na montáž a prevádzku	227
Українська (UA)	
Інструкції з монтажу та експлуатації	237

BM, BMhp

العربية (AR)	
تعليمات التركيب و التشغيل	256
Appendix	257
Declaration of conformity	259
Declaration of conformity	261
Declaration of conformity	262
Руководство по эксплуатации EAC	263

English (GB) Installation and operating instructions

Original installation and operating instructions

CONTENTS

	Page
1. General information	5
1.1 Hazard statements	5
1.2 Notes	5
2. General description	6
2.1 Pumped liquids	6
2.2 Sound pressure level	6
3. Delivery, transportation and storage	6
3.1 Frost protection	6
4. Preparation	7
5. Mechanical installation	7
5.1 Booster modules connected in series and in parallel	8
6. Pipe connection	9
7. Electrical connection	9
7.1 Frequency converter operation	10
8. Motor protection	10
8.1 Setting of motor-protective circuit breaker	10
9. Before starting the booster module(s)	11
10. Operation	11
10.1 Limitations to operation	11
11. Automatic monitoring devices	12
12. Checking of operation	12
13. Fault finding the product	13
14. Service documentation	13
15. Checking of motor and cable	14
16. Disposing of the product	14

1.2 Notes

The symbols and notes below may appear in Grundfos installation and operating instructions, safety instructions and service instructions.



Observe these instructions for explosion-proof products.



A blue or grey circle with a white graphical symbol indicates that an action must be taken.



A red or grey circle with a diagonal bar, possibly with a black graphical symbol, indicates that an action must not be taken or must be stopped.



If these instructions are not observed, it may result in malfunction or damage to the equipment.



Tips and advice that make the work easier.



Read this document before installing the product. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.

1. General information

1.1 Hazard statements

The symbols and hazard statements below may appear in Grundfos installation and operating instructions, safety instructions and service instructions.



DANGER

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious personal injury.



WARNING

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious personal injury.



CAUTION

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate personal injury.

The hazard statements are structured in the following way:



SIGNAL WORD

Description of hazard

Consequence of ignoring the warning.
- Action to avoid the hazard.

2. General description

Grundfos BM and BMhp booster modules are designed for pressure boosting, liquid transfer and circulation in systems with a high static pressure.

2.1 Pumped liquids

The pumps are suitable for pumping thin, non-explosive liquids, not containing abrasive particles or fibres. The liquid must not attack the pump materials chemically and mechanically.



Do not use the pumps for pumping flammable or combustible liquids such as diesel oil, petrol or similar liquids.

2.2 Sound pressure level

The sound pressure level of BM 4" and BM and BMhp 6" booster modules is lower than 70 dB(A).

The sound pressure level of BM and BMhp 8" booster modules is lower than 80 dB(A).

3. Delivery, transportation and storage

Delivery

The booster modules are supplied from the factory in proper packing in which they should remain until they are to be installed. The modules are ready for installation.

Transportation and storage

CAUTION

Crushing of feet



Minor or moderate personal injury

- The pump must be stored in dry conditions.
- Observe the centre of gravity marked on the box when lifting the pump.
- Wear a personal protective equipment.

During transportation and storage, the booster modules may only be placed in the positions shown in fig. 1.

Before storage, the booster modules must be flushed through with clean freshwater. See section [10.1.2 Flushing of the booster module](#).

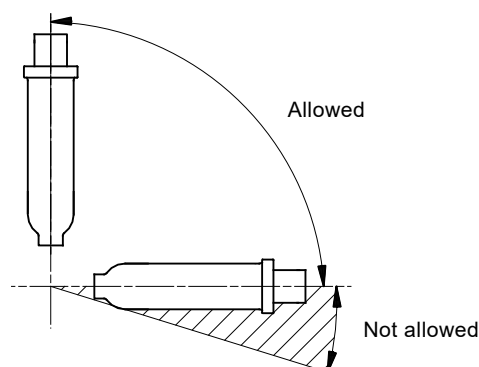


Fig. 1 Positional requirements



If the module has been stored for more than one year, the motor liquid must be checked and refilled, if required.

Motors of standard modules are factory-filled with a Grundfos motor liquid, SML-3, which is frost-proof down to -20 °C.

Motors of modules in special versions may be filled with demineralised water, that is not frost-proof.

3.1 Frost protection

If the module has to be stored, it must be stored on a frost-free location, or it must be ensured that the motor liquid is frost-proof.

TM01 1282 4197

4. Preparation

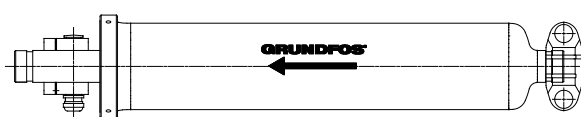
Before installation, the following checks must be made:

- Check for transport damages**
Make sure that the module has not been damaged during transportation.
- Type of module**
Check that the type designation given on the nameplate fitted to the sleeve corresponds to the order.
- Power supply**
The motor voltage and frequency are marked on the nameplate. Make sure that the motor is suitable for the power supply on which it will be used.
- Liquid in motor**
If a module has been stored for more than one year, check the motor liquid and refill, if required. Contact Grundfos. If a module is supplied for a special system, the motor may be supplied without liquid or with demineralised water. See section 3. *Delivery, transportation and storage*.

Versions

BM 4"

Straight version



TM00 3793 4698

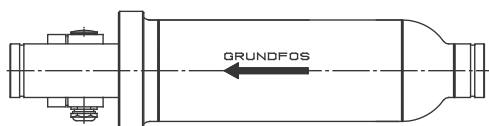
Bent version



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

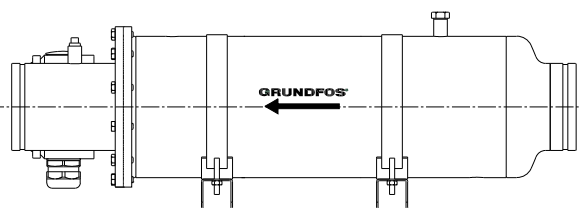
BM/BMhp 6" is only available in straight version.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" is only available in straight version.



TM01 1420 1912

Fig. 2 Flow directions

5. Mechanical installation

WARNING

Electric shock



Death or serious personal injury

- The electrical installation must be carried out by an authorised person in accordance with local regulations.

Grundfos booster modules are as standard supplied without a built-in non-return valve. However, a non-return valve can be built in on request. See fig. 7.

In systems involving the risk of water hammer in connection with start/stop, the necessary measures must be taken to minimise this risk.

The booster modules are suitable for both vertical and horizontal installation, however, the outlet port must never fall below the horizontal plane. See fig. 3.

An arrow on the module sleeve shows the direction of flow of liquid through the module. See fig. 2.

The module is fastened by means of clamps. See fig. 5.

WARNING

Falling objects

Death or serious personal injury



- Observe local regulations concerning limits for manual lifting or handling. See weight on the nameplate.
- Note that the module has an uneven weight distribution. Because of the motor, the largest weight will be in the first third of the sleeve (when seen from the outlet port).
- Use straps on the motor, and do not lift the pump by the terminal box.
- Use certified and approved lifting equipment.

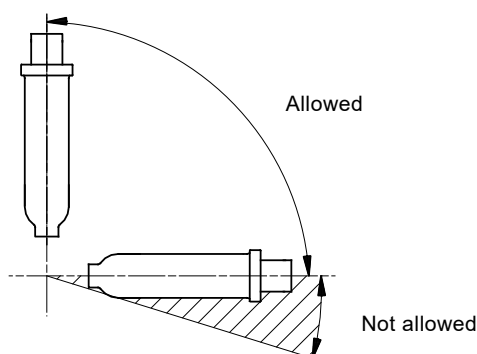


Fig. 3 Positional requirements

TM01 1282 4197

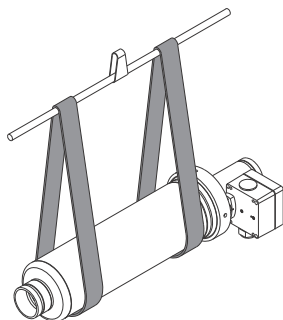


Fig. 4 How to lift the pump



If you do not follow these instructions, there is a risk of warping or crushing some of the equipment such as the terminal box, cover or drip cover.

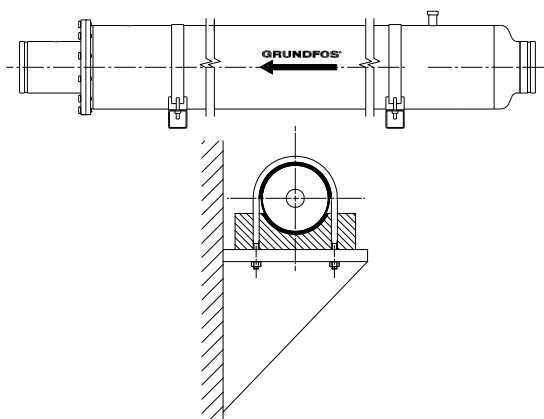


Fig. 5 Fastening by means of clamps

5.1 Booster modules connected in series and in parallel

- For modules connected in series, mounted above each other, we recommend to connect the pipes as shown in fig. 6.
- For modules connected in parallel, mounted above each other, we recommend to connect the pipes as shown in fig. 7. This layout ensures that the modules are filled with water before starting.
- For modules connected in series and parallel, mounted above each other, we recommend to connect the pipes as shown in fig. 8.
- For modules connected in series and fitted with a bypass, mounted above each other, we recommend to connect the pipes as shown in fig. 9.

Symbols used in figures 6 to 9:

- : Air escape valve
- : Isolating valve
- : Non-return valve
- : Pressure switch
- : Flow switch
- : Pressure gauge
- : Motor-operated valve
- : Diaphragm tank

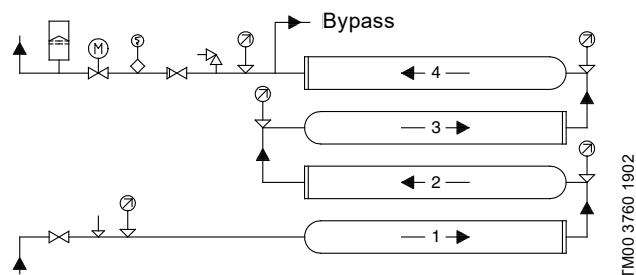


Fig. 6 Booster system with four modules connected in series, mounted above each other

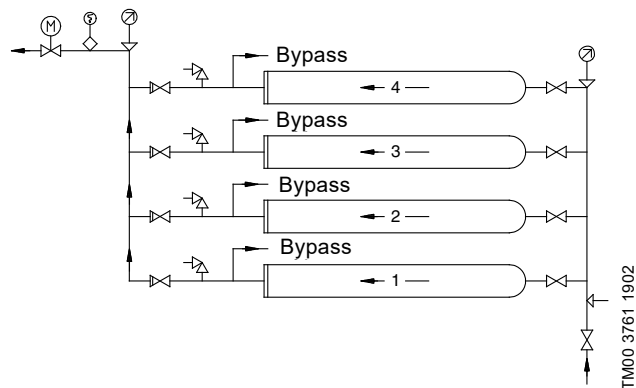


Fig. 7 Booster system with four modules connected in parallel, mounted above each other

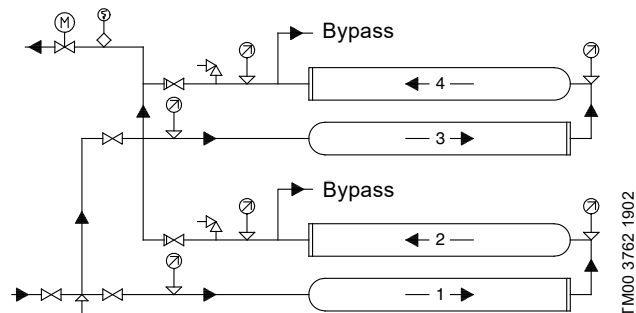


Fig. 8 Booster system with two modules connected in series and in parallel, mounted above each other

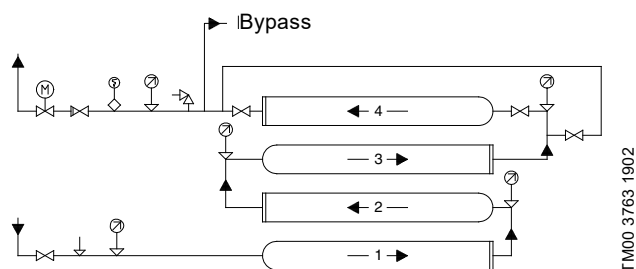


Fig. 9 Booster system with four modules connected in series with bypass, mounted above each other

WARNING

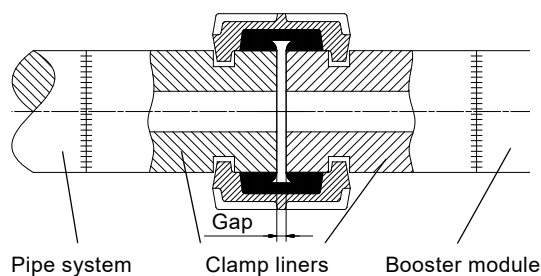
Description of hazard

- Death or serious personal injury
- Make sure that the pump and the system are fully vented before startup.



6. Pipe connection

The booster modules are fitted with clamp liners for Victaulic/PJE clamp couplings on the inlet and outlet sides. See fig. 10.



TM01 1066 3597

Fig. 10 Pipe connection using clamp couplings



WARNING

Pressurised system

Death or serious personal injury
- Avoid stress in the pipe system.



Clean Victaulic connections, rubber and pipes, with freshwater in order to prevent crevice corrosion.

Size	Type	Victaulic coupling	Gap [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Electrical connection

The electrical connection must be carried out by an authorised electrician in accordance with local regulations.



WARNING

Electric shock

Death or serious personal injury
- Before starting any work on the product, make sure that the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

DANGER

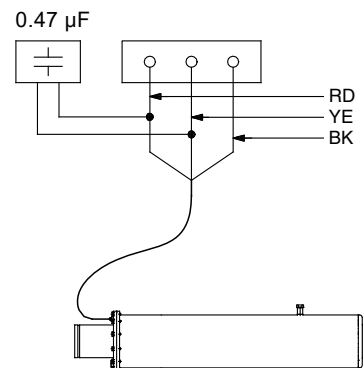
Electric shock

Death or serious personal injury
- Connect the pump to an external main switch placed close to the pump and to a motor-protective circuit breaker or a frequency converter.
- It must be possible to lock the main switch in OFF position (isolated). Type and requirements as specified in EN 60204-1, 5.3.2.
- The pump must be earthed.



The required voltage quality measured at the module terminals is - 10 %/+ 6 % of the rated voltage during continuous operation (including variation in the supply voltage and losses in cables). Check that there is voltage symmetry in the power supply lines, that is approximately same difference of voltage between the individual phases. See also section 15. *Checking of motor and cable*, point 1.

In order for the modules to meet the EC EMC Directive (2014/30/ EU), a 0.47 µF capacitor (in accordance with IEC 384-14) must always be connected over the two phases to which the temperature transmitter is connected. See fig. 11.



RD = Red
YE = Yellow
BK = Black

Fig. 11 Electrical connection

The electrical connections must be made close to the flange (fig. 12), either by means of a terminal box (figs 13 and 14) or a cable termination kit.

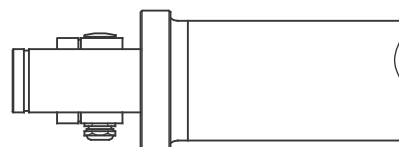


Fig. 12 BM/BMhp with terminal box

Note: In case frequency converter operation is wanted. Do not mount the 0.47 µF capacitor.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Direct-on-line

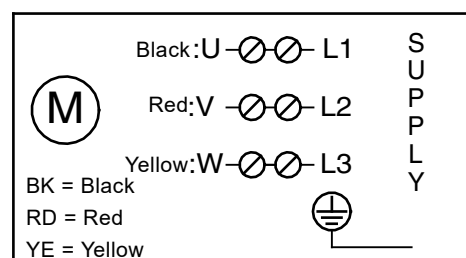


Fig. 13 Wiring diagram, DOL connection

TM02 5255 2402

TM02 5256 2410

TM00 4035 1694

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Star-delta starting

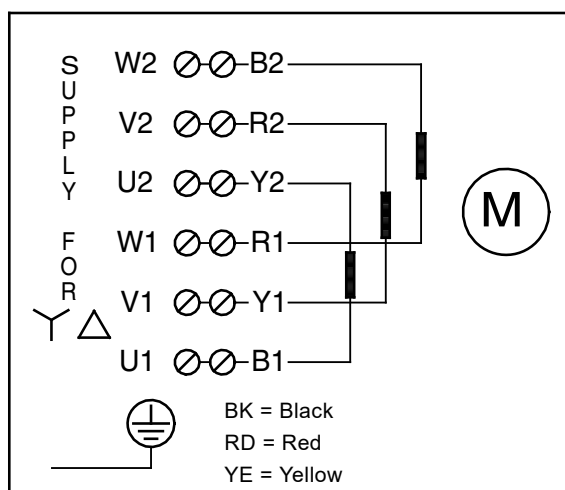


Fig. 14 Wiring diagram, star-delta connection

7.1 Frequency converter operation

Grundfos motors

Three-phase Grundfos MS and MMS motors can be connected to a frequency converter.

If a frequency converter is to be used for booster modules connected in series, it must be connected to the last module in the flow direction.

We recommend Grundfos CUE. The CUE is a series of frequency converters designed for speed control of a wide range of Grundfos products, for example BM and BMhp.



If a Grundfos MS motor with a temperature transmitter is connected to a frequency converter, a fuse incorporated in the transmitter will melt, and the transmitter will be inactive. The transmitter cannot be reactivated. This means that the motor will operate like a motor without a temperature transmitter.

During frequency converter operation, we do not recommend to run the motor at a frequency higher than the rated frequency (50 or 60 Hz). In connection with pump operation, it is important never to reduce the frequency, and consequently the speed, to such a level that the necessary flow rate of cooling liquid past the motor is no longer ensured.

The permissible frequency ranges are 30-50 Hz and 30-60 Hz, respectively.

During start, the maximum acceleration time from 0 to 30 Hz is 3 seconds.

During stop, the maximum deceleration time from 30 to 0 Hz is 3 seconds.

Depending on the frequency converter type, it may expose the motor to detrimental voltage peaks.

The above disturbance can be abated by installing an RC filter between the frequency converter and the motor.

Possible increased acoustic noise from the motor can be abated by installing an LC filter which will also eliminate voltage peaks from the frequency converter.

For further details, please contact your frequency converter supplier or Grundfos.

8. Motor protection

The booster module must be connected to an effective motor-protective circuit breaker which must protect the motor against damage from voltage drop, phase failure, overload and a locked rotor.

In power supply systems where undervoltage and variations in phase symmetry may occur, a phase failure relay must also be fitted. See section 15. [Checking of motor and cable](#).

The control circuit must always be made in such a way that all modules are stopped if one module fails.

8.1 Setting of motor-protective circuit breaker

For cold motors, the tripping time for the motor-protective circuit breaker must be less than 10 seconds (Class 10) at 5 times the rated full-load current ($I_{1/1}/I_{SFA}$) of the module. See the module nameplate.



If this requirement is not met, the motor warranty will be invalidated.

In order to ensure the optimum protection of the submersible motor, the motor-protective circuit breaker must be set in accordance with the following guidelines:

1. Set the motor-protective circuit breaker to the rated full-load current ($I_{1/1}/I_{SFA}$) of the module.
2. Start the module, and let it run for half an hour at normal performance. See section 9. [Before starting the booster module\(s\)](#).
3. Slowly grade down the scale indicator until the motor trip point is reached.
4. Increase the overload setting by 5 %.

The highest permissible setting is the rated full-load current ($I_{1/1}/I_{SFA}$) of the module.

For modules wound for star-delta starting, the motor-protective circuit breaker must be set as described above, but the maximum setting must be as follows:

Motor-protective circuit breaker setting = rated full-load current x 0.58.

The highest permissible startup time for star-delta starting is 2 seconds.

9. Before starting the booster module(s)

The booster module(s) must be filled with water before startup.

Procedure:

1. Loosen the vent valve of the booster module, if any.
2. Ensure an inlet pressure on the booster module.
3. Completely open the isolating valve.
4. Wait 3 to 5 minutes to ensure optimum venting.
5. Tighten and clean the vent valve.

Checking the direction of rotation

Procedure:

1. Close the isolating valve on the outlet side of module 1 (figures 6 to 9) to approximately 1/3 of maximum flow rate.
2. Start module 1, and record outlet pressure and flow readings.
3. Stop the module, and interchange two of the phases to the module.
4. Restart the module, and re-record outlet pressure and flow readings.
5. Stop the module.
6. Compare the results taken under points 2 and 4. The connection which gave the larger pressure and flow rate is the correct direction of rotation.

The check of the direction of rotation should last for the shortest possible time.

If the booster system has several modules, starting and rotation checks must be made in the order 1-2-3-4 until all modules are running. When module 2 is checked, module 1 must be running. When module 3 is checked, modules 1 and 2 must be running, etc.

If modules in series are also connected in parallel (fig. 8), the direction of rotation of each section connected in series must be checked.

After having checked the direction of rotation, stop the modules in the order 4-3-2-1.

The booster system is now ready for operation.

10. Operation

Start

WARNING

Pressurised system

Death or serious personal injury

- The pump must not run against a closed outlet valve for more than 5 seconds.
- Ensure a minimum liquid flow rate through the pump by connecting a bypass or drain to the outlet side of the pump. The drain can be connected to a tank.



WARNING

Pressurised system

Death or serious personal injury

- Be aware of pressurised pipe systems even after shutdown.



The booster modules must be started in the order 1-2-3-4 at intervals of 1 to 2 seconds. See section [5.1 Booster modules connected in series and in parallel](#). If other intervals are required, contact Grundfos.

Module 1 is always the first module on the inlet side. During startup, we recommend to close the isolating valve 3/4 and open it slowly (2 to 3 seconds).

In systems involving the risk of water hammer in connection with start/stop, the necessary measures must be taken to minimise this risk, for example by installing a diaphragm tank.

Operation

During operation, the inlet pressure must be checked in accordance with section [10.1 Limitations to operation](#).

The total outlet pressure and flow rate of modules connected in series must never be changed by stopping one or more of the modules. If other pressures or flow rates are required, the following procedures are applicable:

- Bypass of module(s): Install a bypass between two modules. See fig. 9.
Stop the module(s) which is/are not required, and close the isolating valves on either side of the module. See section [10.1.2 Flushing of the booster module](#).
The module(s) to be bypassed is/are always the last module(s) in the flow direction.
- Fit a reducing valve to the outlet pipe.
The values stated in section [10.1 Limitations to operation](#) must be observed.
- Modules with three-phase motors: Install a frequency converter for speed control of the last booster module in the flow direction. See section [7.1 Frequency converter operation](#).

Stop

The modules must be stopped in reverse order, that is 4-3-2-1, at intervals of 1 to 2 seconds. See section [5.1 Booster modules connected in series and in parallel](#).

If the booster system is taken out of operation for a long period, the modules must be flushed through with clean freshwater. See section [10.1.2 Flushing of the booster module](#). The modules are then left with freshwater until they are to be used again.

10.1 Limitations to operation

The flow limits stated in the table below apply to the optimum operating ranges of the modules as regards efficiency.

Type	Recommended flow rate at 25 °C / 77 °F			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0.8 - 4.4	1.0 - 4.7	3.5 - 20	4.4 - 21
BM 5A	2.5 - 6.8	3.0 - 7.7	11-30	13-34
BM 9	4.0 - 11	4.8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

The pressure limits stated in the table below must be observed.

Recommended pressure ¹⁾						
Type	Inlet pressure				Outlet pressure	
	Min.		Max. ²⁾		Max. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0.5	7.25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0.5	7.25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14.5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0.5	7.25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14.5	80	362	80	1015

1) Contact Grundfos if higher pressures are required.

2) Note that if the maximum inlet/outlet pressure is exceeded, install a safety valve.

3) Only for the R-version. For other versions, 50 bar applies

4) Only for the R-version. For other versions, 25 bar applies.

10.1.1 Cooling

The temperature and flow limits stated in the table below must be observed to ensure sufficient cooling of the motor.

Maximum permissible liquid temperature				
Motor	Maximum liquid temperature		Minimum flow velocity past the motor	Minimum flow rate
	[°C]	[°F]	[m/s (ft/s)]	[m³/h (US GPM)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0.15 (0.49)	≥ 0.8 (3.5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0.15 (0.49)	≥ 5.5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0.15 (0.49)	≥ 18.5 (81.5)

10.1.2 Flushing of the booster module

When a module is flushed, the flow rate must be reduced to maximum 10 % of the rated flow at a minimum pressure of 2 bar. The modules must be stopped while the system is flushed. See section [10. Operation](#).



When pumping water with a salinity above 2000 ppm NaCl, the module must be flushed through in the flow direction as described in the following.

The flushing procedure depends on the operating condition:

- Intermittent operation**

If the booster module has to be stopped for more than 30 minutes, it must be flushed through with clean freshwater for approximately 10 minutes. The flushing must be continued until the module is completely filled with clean freshwater. The salinity of the flush water must be below 500 ppm at the outlet side.

- Continuous**

- Operation**

BM: Once every 24 hours, the module must be stopped and flushed through with the pumped liquid by means of the feed pump.

BMhp: Due to an internal bypass, it is not necessary to stop the BMhp booster modules every 24 hours.

- Interruption of operation**

In case of power, pump or motor failure, the booster module must be cooled and flushed through with clean freshwater. The drain plug can be used when flushing the booster module. The booster module can also be disconnected, removed, dismantled and cleaned with clean freshwater.

10.1.3 Frequency of starts and stops

Minimum 1 per year is recommended.

Maximum 20 per hour.

Maximum 100 per day.



8" modules: Maximum 20 per day.

11. Automatic monitoring devices

To protect the modules against dry running and to ensure a minimum flow rate of cooling water past the motors, the system must be fitted with flow and pressure monitoring devices (figures 6 to 9).

The pressure switch on the inlet side is set in accordance with the estimated inlet pressure. At a pressure lower than 0.5 bar for BM 4" and BM/BMhp 6", and 1 bar for BM/BMhp 8", an alarm is given and the module must be stopped without delay.

All outlet connections to the system must be fitted with a flow switch which will stop the system at the set minimum flow rates.

The above monitoring devices ensure a correct inlet pressure and a minimum flow rate of cooling water past the motor.

If the modules are stopped automatically, we recommend automatic flushing. See section [10.1.2 Flushing of the booster module](#).

12. Checking of operation

Depending on the number of operating hours of the modules, the following must be checked at suitable intervals:

- flow
- starting frequency
- control and protective devices
- liquid temperature
- minimum flow rate through modules during operation.

If any of the above checks reveal any abnormal operating details, inspection must be carried out in accordance with section [13. Fault finding the product](#).

We recommend to use the log book at the end of these instructions.

13. Fault finding the product

DANGER

Electric shock



Death or serious personal injury

- Before starting any work on the product, make sure that the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

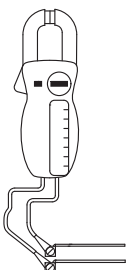
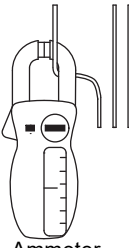
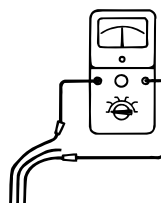
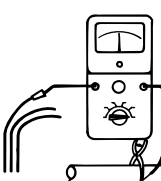
Fault	Cause	Remedy
1. The booster system stops occasionally. One or more modules stop.	a) No or insufficient water supply. The pressure switch has cut out.	Check that the pressure switch functions normally (without delay) and is adjusted correctly. Check that the minimum inlet pressure is correct.
	b) The capacity is too small. The flow switch has cut out.	The outlet pipe is totally or partly blocked due to incorrectly adjusted manually operated valve or failure in the magnetic or motor-operated valve. Check these valves. The flow switch is faulty or incorrectly adjusted. Check/adjust the switch.
2. The booster system does not run.	a) The fuses are blown.	Check and replace both main fuses and/or fuses for the control circuit.
	b) The motor-protective circuit breaker has tripped.	Reset the motor-protective circuit breaker. If it trips again, the voltage must be checked.
	c) The magnetic coil of motor-protective circuit breaker/contactors is short-circuited (not cutting in).	Replace the coil. Check the coil voltage.
	d) The control circuit has cut out or is defective.	Check the control circuit and the contacts in the monitoring devices (pressure switch, flow switch, etc.).
	e) The motor/supply cable is defective.	Check motor and cable. See also section 15. Checking of motor and cable .
3. The booster system runs, but gives no water or develops no pressure.	a) No water or too small quantity delivered to the modules or air in the system.	Check that the inlet pressure during operation is at least 0.5 bar for BM 4" and BM/BMhp 6", and 1 bar for BM/BMhp 8". If this is the case, the water supply is OK. Stop and vent the system. Restart the system as described in section 10. Operation . If the module is defective, it must be dismantled and repaired or replaced.
	b) Inlet parts are blocked.	Pull the pump out of the sleeve, and clean the inlet parts.
4. The booster system runs at reduced capacity (flow rate and pressure).	a) Wrong direction of rotation.	See section 9. Before starting the booster module(s) .
	b) The valves on the outlet side are partly closed or blocked.	Check valves.
	c) The outlet pipe is partly blocked by impurities.	Measure the outlet pressure and compare with the calculated data. Clean or replace the outlet pipe.
	d) The module is partly blocked by impurities.	Pull the pump out of the sleeve. Dismantle, clean and check the pump. Replace defective parts. Clean the pipes.
	e) The module is defective.	Pull the pump out of the sleeve. Dismantle, clean and check the pump. Replace defective parts. See section 14. Service documentation .

14. Service documentation

Service documentation is available in Grundfos Product Center:
<http://product-selection.grundfos.com/>.

If you have any questions, please contact the nearest Grundfos company or service workshop.

15. Checking of motor and cable

1. Supply voltage  Voltmeter TM00 1371 5092	Measure the voltage between the phases by means of a voltmeter. Connect the voltmeter to the terminals in the motor-protective circuit breaker.	The voltage must, when the motor is loaded, be within - 10 %/+ 6 % of the rated voltage. In case of larger variations in voltage, the motor may burn. If the voltage is constantly too high or too low, the motor must be replaced by one corresponding to the supply voltage. Large variations in voltage indicate poor power supply, and the module must be stopped until the fault has been found. Resetting of the motor-protective circuit breaker may be necessary.
2. Current consumption  Ammeter TM00 1372 5092	Measure the current of each phase while the module is operating at a constant outlet pressure (if possible at the capacity where the motor is most heavily loaded). For normal operating current, see the nameplate.	Calculate the current unbalance (%) in the three phases as follows: 1. Add up the three phase currents. 2. Divide this value by three to ascertain the average current. 3. Find the phase current differing most from the average current. 4. Compare the results from points 2 and 3. 5. Divide the difference by the average value and multiply by 100. The result is the current unbalance in percentage. For three-phase motors, the current unbalance must not exceed 5 %. If so, or if the current exceeds the maximum operating current, there are the following possible faults: • The contacts of the motor-protective circuit breaker are burnt. Replace the contacts. • Poor connection in leads, possibly in terminal box. • Too high or too low supply voltage. See point 1. • The motor windings are short-circuited or partly disjointed. See point 3. • Damaged pump is causing the motor to be overloaded. Pull the pump out of the sleeve for overhaul. • The resistance value of the motor windings deviates too much. Move the phases in phase order to a more uniform load. If this does not help, see point 3.
Items 3 and 4: Measurement not necessary if supply voltage and current consumption are normal.		
3. Winding resistance  Ohmmeter TM00 1373 5092	Remove the phase leads from the terminal box. Measure the winding resistance as shown on the drawing.	The highest value must not exceed the lowest value by more than 10 %. If the deviation is higher, pull the pump out of the sleeve. Measure motor and cable separately, and replace or repair defective parts. See section 14. Service documentation.
4. Insulation resistance  Megohmmeter TM00 1374 5092	Remove the phase leads from the terminal box. Measure the insulation resistance from each phase to earth (frame). Make sure that the earth connection is made carefully.	If the measured insulation resistance is less than 0.5 MΩ and the supply cable is OK, pull the pump out of the sleeve for motor or cable repair or replacement. See section 14. Service documentation.

16. Disposing of the product

This product or parts of it must be disposed of in an environmentally sound way:

1. Use the public or private waste collection service.
2. If this is not possible, contact the nearest Grundfos company or service workshop.



The crossed-out wheellie bin symbol on a product means that it must be disposed of separately from household waste. When a product marked with this symbol reaches its end of life, take it to a collection point designated by the local waste disposal

authorities. The separate collection and recycling of such products will help protect the environment and human health.

Превод на оригиналната английска версия

СЪДЪРЖАНИЕ

	Стр.
1. Обща информация	15
1.1 Предупредителни текстове за опасност	15
1.2 Бележки	15
2. Общо описание	16
2.1 Изпомпвани течности	16
2.2 Ниво на звуково налягане	16
3. Доставка, транспортиране и съхранение	16
3.1 Защита от замръзване	16
4. Подготовка	17
5. Механичен монтаж	17
5.1 Бустерни модули, свързани последователно и в паралел	18
6. Тръбна връзка	19
7. Електрическо свързване	19
7.1 Работа с честотен конвертор	20
8. Защита на двигателя	20
8.1 Настройка на електрическия предпазител за защита на двигателя	20
9. Преди пускане на бустерния модул(и)	21
10. Работа	21
10.1 Ограничения при работа	21
11. Автоматични устройства за наблюдение	22
12. Проверка на работата	22
13. Откриване на неизправности в продукта	23
14. Сервизна документация	23
15. Проверка на двигателя и кабела	24
16. Бракуване на продукта	25

1.2 Бележки

В инструкциите за монтаж и експлоатация, инструкциите за безопасност и сервизните инструкции на Grundfos може да се появяват символите и бележките по-долу.



Съблюдавайте тези инструкции при работа с взривобезопасни продукти.



Син или сив кръг с бял графичен символ обозначава, че за избягване на опасността трябва да се предприеме действие.



Червен или сив кръг с диагонална лента, обикновено с черен графичен символ, обозначава, че определено действие трябва да не се предприема или да бъде преустановено.



Неспазването на тези инструкции може да доведе до неизправност или повреда на оборудването.



Съвети и препоръки, които улесняват работата.



Преди инсталиране прочетете този документ. Монтажът и експлоатацията трябва да отговарят на местната нормативна уредба и утвърдените правила за добра практика.

1. Обща информация**1.1 Предупредителни текстове за опасност**

В инструкциите за монтаж и експлоатация, инструкциите за безопасност и сервизните инструкции на Grundfos може да се появяват символите и предупредителните текстове за опасност по-долу.

**ОПАСНОСТ**

Обозначава опасна ситуация, която може да доведе до смърт или тежки наранявания.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Обозначава опасна ситуация, която може да доведе до смърт или тежки наранявания.

**ВНИМАНИЕ**

Обозначава опасна ситуация, която може да доведе до смърт или тежки наранявания.

Предупредителните текстове за опасност са структурирани по следния начин:

**СИГНАЛИЗИРАЩА ДУМА****Описание на опасността**

Последствия от пренебрегването на предупреждението.
- Действия за предотвратяване на опасността.

2. Общо описание

Бустерните модули Grundfos BM и BMhp са проектирани за усилване на налягане, циркуляция и транспорт на течности в системи с висок статичен напор.

2.1 Изпомпвани течности

Помпите са подходящи за неконцентрирани и невзривоопасни течности, които не съдържат абразивни частици или влакна. Работната течност не трябва да взаимодейства химически и механично с конструктивните материали на помпата.



Не използвайте помпите за огнеопасни или възпламеними течности, като дизелово гориво, бензин и подобни течности.

2.2 Ниво на звуково налягане

Нивото на шума на бустерните модули BM 4", BM и BMhp 6" е под 70 dB(A).

Нивото на шума на бустерните модули BM и BMhp 8" е под 80 dB(A).

3. Доставка, транспортиране и съхранение

Доставка

Бустерните модули се доставят фабрично в подходяща за тях опаковка и трябва да останат в нея до монтирането им. Модулите са готови за монтаж.

Транспорт и съхранение

ВНИМАНИЕ

Премазване на краката

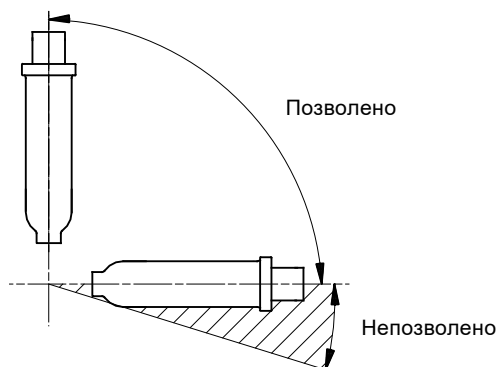


Може да доведе до леки или средни наранявания

- Помпата трябва да се съхранява на сухо място.
- Съблюдавайте центъра на тежестта, отбелязан върху кашона, когато повдигате помпата.
- Носете лични предпазни средства.

По време на транспортиране и съхранение бустерните модули трябва да бъдат разполагани само в позициите, показани на фиг. 1.

Преди съхранение бустерните модули трябва да бъдат промити с чиста сладка вода. Вж. раздел [10.1.2 Промиване на бустерния модул](#).



Фиг. 1 Изисквания за разположение



Ако се налага бустерният модул да бъде съхраняван за повече от година, двигателната течност трябва да се провери и смени, ако се налага.

Двигателите на стандартните модули са фабрично напълнени със специална Grundfos течност за двигатели, SML-3, която не замръзва при температури до -20 °C.

Двигателите на модулите със специални версии могат да бъдат напълнени с деминерализирана вода, която не е осигурена против замръзване.

3.1 Защита от замръзване

Ако модулът трябва да се съхранява, той трябва да се съхранява на място без опасност от замръзване или трябва да се осигури течността в двигателя да е устойчива на замръзване.

TM01 1282 4197

4. Подготовка

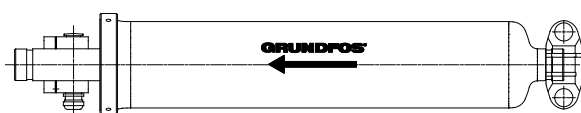
Преди монтажа трябва да се направят следните проверки:

- Проверете за повреди при транспортиране**
Уверете се, че модулет не е повреден по време на транспортирането.
- Тип на модула**
Проверете дали обозначението на типа, дадено на табелката с данни, поставена на кожуха, съответства на поръчката.
- Електрозахранване**
Напрежението и честотата на двигателя са означени на табелката с данни. Уверете се, че двигателят е подходящ за електрическото захранване, с което ще бъде използван.
- Течност в двигателя**
Ако модулет е бил съхраняван повече от една година, проверете течността в двигателя и допълнете, ако е необходимо. Свържете се с Grundfos. Ако модулет е доставен за специална система, двигателят може да бъде без течност или с деминерализирана вода. Вж. раздел [3. Доставка, транспортиране и съхранение](#).

Версии

BM 4"

Права версия



TM00 3793 4698

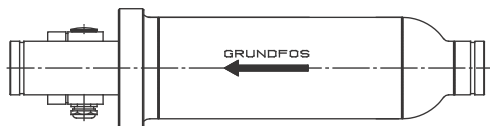
Версия с колена



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

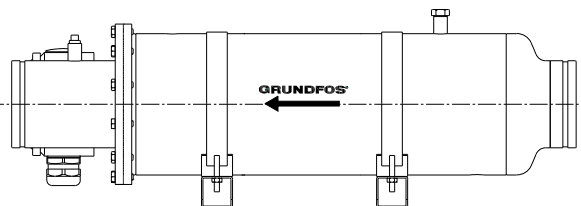
BM/BMhp 6" се предлагат само в права версия.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" се предлагат само във версия с колена.



TM01 1420 1912

Фиг. 2 Посоки на потока

5. Механичен монтаж

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Електрически удар



Смърт или тежки наранявания

- Електрическото свързване трябва да се извърши от упълномощено лице в съответствие с местните разпоредби.

Бустерните модули на Grundfos стандартно се доставят без вграден обратен вентил. Но по поръчка може да бъде вграден обратен вентил. Вж. фиг. 7.

В системи, където съществува риск от хидравличен удар при стартиране/спиране, трябва да бъдат взети необходимите мерки за минимизиране на този риск.

Бустерните модули са подходящи както за вертикален, така и за хоризонтален монтаж, но изходният отвор никога не трябва да попада под хоризонталната равнина. Вж. фиг. 3.

Стрелка на кожуха на бустера показва посоката на потока от течност през помпата. Вж. фиг. 2.

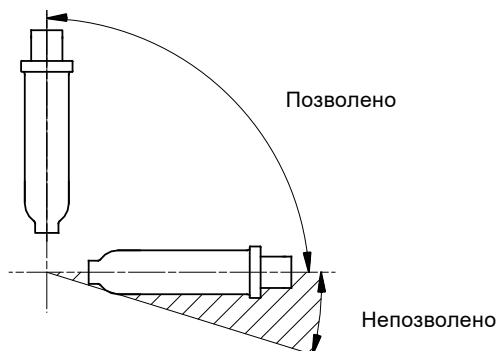
Модулет е затегнат със скоби. Вж. фиг. 5.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Падащи предмети

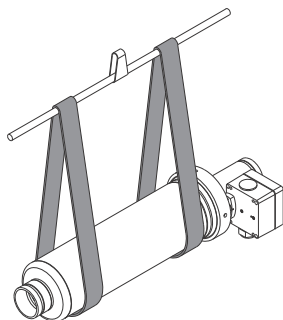
Смърт или тежки наранявания

- Спазвайте местните разпоредби, определящи ограничения за повдигане или пренасяне. Вижте теглото от табелката с данни.
- Имайте предвид, че модулет е с неравномерно разпределение на тежестта. Заради двигателя, центърът на тежестта ще се намира в първата третина от кожуха (гледано откъм входния отвор).
- Използвайте лентови примки върху двигателя и не повдигайте помпата за клемната кутия.
- Използвайте сертифицирано и одобрено подемно оборудване.



Фиг. 3 Изисквания за разположение

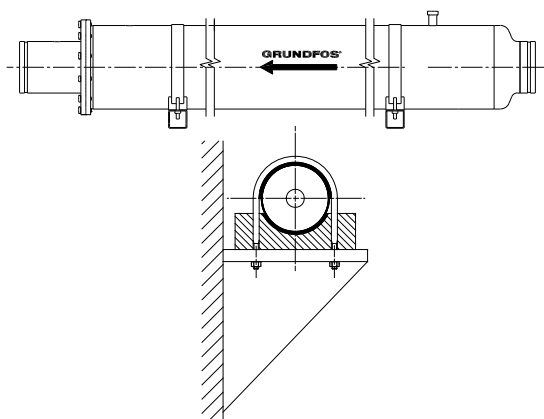
TM01 1282 4197



Фиг. 4 Как се повдига помпата



Ако не спазвате тези инструкции, има опасност от отчупване или смачкване на част от оборудването, като клемната кутия, кожата или капаците.



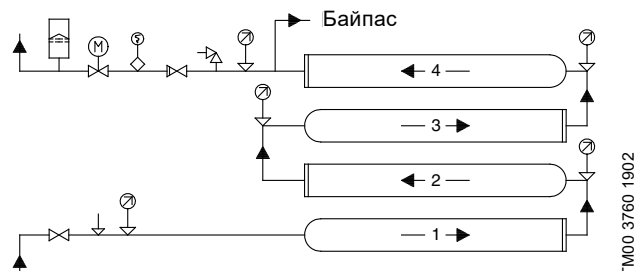
Фиг. 5 Затягане със скоби

5.1 Бустерни модули, свързани последователно и в паралел

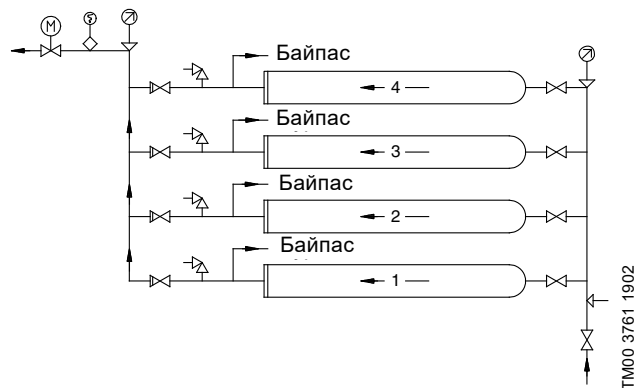
- За последователно свързани модули, монтирани един над друг, препоръчваме да свържете тръбите както е показано на фиг. 6.
- За паралелно свързани модули, монтирани един над друг, препоръчваме да свържете тръбите както е показано на фиг. 7. Това позициониране подsigурява модулите да бъдат пълни с вода преди стартирането.
- За последователно и паралелно свързани модули, монтирани един над друг, препоръчваме да свържете тръбите както е показано на фиг. 8.
- За последователно свързани и оборудвани с байпас модули, монтирани един над друг, препоръчваме да свържете тръбите както е показано на фиг. 9.

Използвани символи във фиг. от 6 до 9:

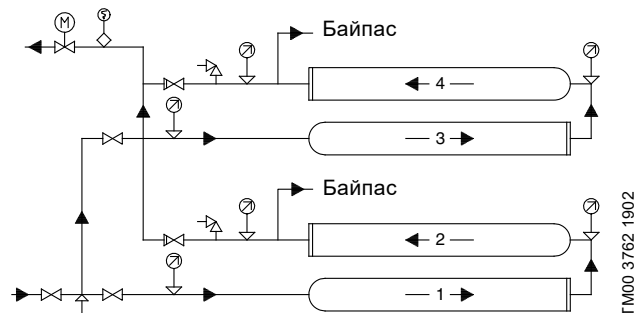
- : Вентил за обезвъздушаване
- : Спирателен кран
- : Обратен вентил
- : Превключвател за налягане
- : Превключвател за дебит
- : Манометър
- : Вентил със задвижка
- : Мембранен резервоар



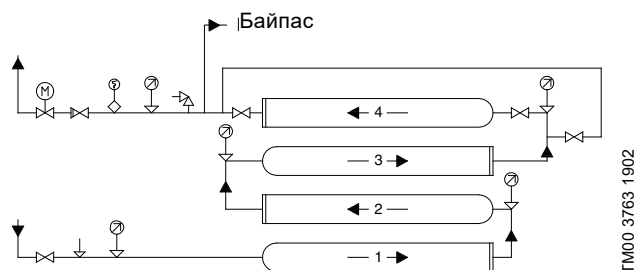
Фиг. 6 Бустерна система с четири последователно свързани модула, монтирани един над друг



Фиг. 7 Бустерна система с четири паралелно свързани модула, монтирани един над друг



Фиг. 8 Бустерна система с два последователно и паралелно свързани модула, монтирани един над друг



Фиг. 9 Бустерна система с четири последователно свързани модула с байпас, монтирани един над друг

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

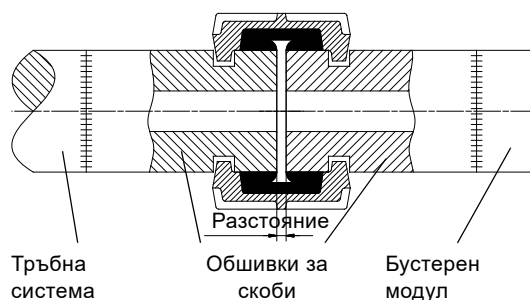
Описание на опасността

- Смърт или тежки наранявания
- Уверете се, че помпата и системата са напълно обезвъздушени преди стартирането.



6. Тръбна връзка

Бустерните модули са снабдени с обшивки за скоби за съединения Victaulic/PJE на входната и изходната страна. Вж. фиг. 10.



TM01 1066 3597

Фиг. 10 Тръбно съединение със скоби

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Система под налягане

Смърт или тежки наранявания

- Избягвайте механични напрежения върху тръбната система.



Почиствайте съединенията Victaulic, гумите и тръбите с чиста вода, за да предотвратите корозия.

Размер	Тип	Съединение Victaulic	Разстояние [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Електрическо свързване

Електрическото свързване е задължително да се извърши от квалифициран електротехник в съответствие с местните разпоредби.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Електрически удар

Смърт или тежки наранявания

- Преди да започнете каквато и да е работа по продукта, се уверете, че електрозахранването е изключено и не може да бъде включено случайно.

ОПАСНОСТ

Електрически удар

Смърт или тежки наранявания

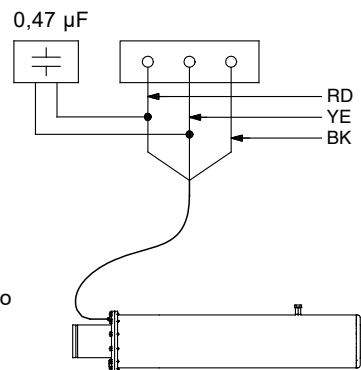
- Свържете помпата към външен главен прекъсвач, разположен близо до нея, и към електрически прекъсвач за защита на двигателя или честотен преобразувател.
- Трябва да е възможно да се заключи главният прекъсвач на положение ИЗКЛЮЧЕНО (изолиране). Тип и изисквания, както е описано в EN 60204-1, 5.3.2.
- Помпата трябва да е заземена.



Изискваното качество на напрежението, измерено на клемите на модула, е -10 %/+6 % от номиналното напрежение при продължителна работа (вкл. загубите в кабела).

Проверете дали има симетрия на напрежението в захранващите линии, т.е. приблизително еднаква разлика в напрежението между различните фази. Вж. също раздел 15. Проверка на двигателя и кабела, точка 1.

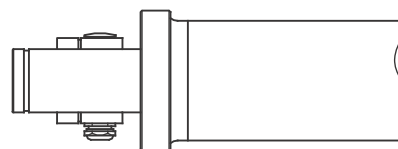
За да могат модулите да отговарят на Директивата ЕС EMC (2014/30/EU), трябва винаги да бъде свързан кондензатор 0,47 µF (в съответствие с IEC 384-14) между двете фази, към които е свързан температурният трансмитер. Вж. фиг. 11.



RD = червено
YE = жълто
BK = черно

Фиг. 11 Електрическо свързване

Електрическите връзки трябва да бъдат изпълнени близо до фланеца (фиг. 12) или чрез клемна кутия (фиг. 13 и 14), или с комплект кабелна муфа.

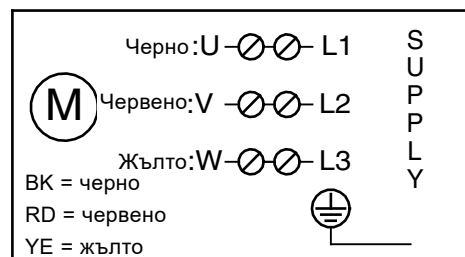


Фиг. 12 BM/BMhp с клемна кутия

Забележка: В случай на желана работа с честотен преобразувател. Не монтирайте кондензатора 0,47 µF.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Директно стартиране (DOL)



Фиг. 13 Електрическа схема, DOL свързване

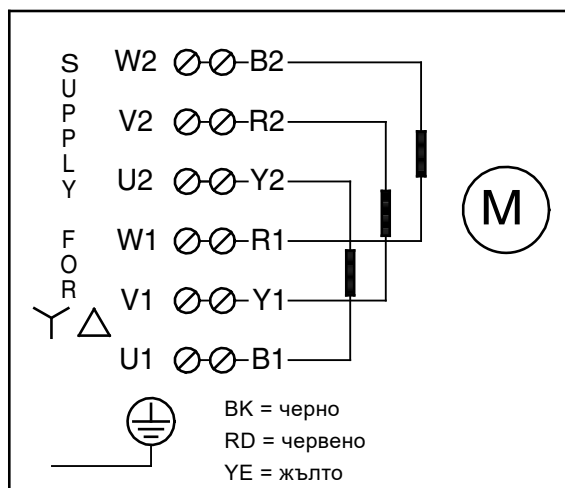
TM02 5255 2402

TM02 5256 2410

TM00 4035 1694

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Стартиране "звезда-триъгълник"



Фиг. 14 Електрическа схема, "звезда-триъгълник"

7.1 Работа с честотен конвертор

Двигатели Grundfos

Трифазните двигатели на Grundfos тип MS и MMS могат да бъдат свързани към честотен преобразувател.

Ако към последователно свързани бустерни модули трябва да бъде свързан честотен преобразувател, то той трябва да бъде свързан към последния модул по посоката на потока.

Ние препоръчваме Grundfos CUE. CUE е серия от честотни преобразуватели, проектирани за управление на скоростта на голяма гама Grundfos продукти, например BM и BMhp.



Ако двигател Grundfos MS с температурен трансмитер е свързан към честотен преобразувател, вграденният в трансмитера предпазител ще се стопи и трансмитерът ще бъде неактивен. Трансмитерът не може да бъде активиран отново. Това означава, че двигателят ще функционира като двигател без температурен трансмитер.

При работа с честотен преобразувател не препоръчваме двигателят да работи на честота, по-висока от номиналната (50 или 60 Hz). Във връзка с работата на помпата, важно е никога да не се намалява честотата и съответно скоростта до такова ниво, че да не е гарантиран необходимият дебит на охлаждащата течност през двигателя.

Допустимите честотни диапазони са съответно 30-50 Hz и 30-60 Hz.

По време на стартиране максималното време за развъртане от 0 до 30 Hz е 3 секунди.

По време на спиране максималното време за забавяне от 30 до 0 Hz е 3 секунди.

В зависимост от типа на честотния преобразувател, двигателят може да е подложен на вредни пикове в напрежението.

Гореописаното смущение може да бъде предотвратено с монтиране на RC филтър между честотния преобразувател и двигателя.

Възможното увеличение на шума от двигателя може да бъде предотвратено чрез монтиране на LC филтър, който ще елиминира също и пиковите на напрежението от честотния преобразувател.

За повече информация се обърнете към доставчика на честотния преобразувател или Grundfos.

8. Защита на двигателя

Бустерният модул трябва да бъде свързан към ефективен защитен прекъсвач за двигател, който трябва да защитава двигателя срещу повреди от пад на напрежение, отпадане на фаза и блокиран ротор.

В електрозахранващи системи, където може да има по-ниско напрежение и колебания във фазовата симетрия, трябва да се монтира също реле за отпадане на фаза. Вж. раздел 15. [Проверка на двигателя и кабела.](#)

Защитната верига винаги трябва да бъде направена по такъв начин, че всички модули да бъдат спрени, ако някой от тях се повреди.

8.1 Настройка на електрическия предпазител за защита на двигателя

За студени двигатели времето за сработване на защитния прекъсвач на двигателя трябва да бъде по-малко от 10 секунди (клас 10) при 5 пъти номиналния ток при пълен товар на модула ($I_{1/1}/I_{SFA}$). Вижте табелката с данни.



Ако това изискване не е спазено, гаранцията на двигателя няма да е валидна.

С оглед да се осигури оптимална защита на потопяемия двигател, защитният прекъсвач на двигателя трябва да бъде настроен в съответствие със следните правила:

1. Настройте прекъсвача за защита на двигателя на номиналния ток при пълно натоварване на модула ($I_{1/1}/I_{SFA}$).
2. Пуснете модула и го оставете да работи половин час при нормални условия. Вж. раздел 9. [Преди пускане на бустерния модул\(и\).](#)
3. Бавно понижавайте индикатора на скалата, докато достигне точката за изключване на двигателя.
4. Увеличете настройката за претоварване с 5 %.

Най-високата допустима настройка е номиналният ток при пълно натоварване на модула ($I_{1/1}/I_{SFA}$).

За модули, навити за стартиране в "звезда-триъгълник", прекъсвачът за защита на двигателя трябва да бъде настроен както е описано по-горе, но максималната настройка трябва да бъде както следва:

Настройка на електрическия прекъсвач за защита на двигателя = номинален ток при пълен товар $\times 0,58$.

Максималното допустимо време за стартиране в "звезда-триъгълник" е 2 секунди.

9. Преди пускане на бустерния модул(и)

Бустерният модул(и) трябва да е напълнен с вода преди стартирането.

Процедура:

1. Разхлабете вентила за обезвъздушаване на бустерния модул, ако има такъв.
2. Осигурете входно налягане на бустерния модул.
3. Отворете напълно спирателния кран.
4. Изчакайте 3 до 5 минути, за да осигурите правилно обезвъздушаване.
5. Затегнете и почистете обезвъздушаващия вентил.

Проверка на посоката на въртене

Процедура:

1. Затворете спирателния кран откъм изходната страна на модул 1 (фиг. 6 до 9) до приблизително 1/3 от максималния дебит.
2. Пуснете модул 1 и запишете показанията за налягането и дебита на изхода.
3. Спрете модула и разменете две от фазите му.
4. Рестартирайте модула и запишете отново показанията за изходното налягане и дебита.
5. Спрете модула.
6. Сравнете резултатите, записани в точки 2 и 4. Връзката, която дава по-голямо налягане и дебит, е правилната посока на въртене.

Проверката на посоката на въртене трябва да трае колкото може по-кратко.

Ако в бустерната система има няколко модула, пускането и проверката на посоката трябва да бъде направена в последователност 1-2-3-4, докато заработят всички модули. Когато се проверява модул 2, модул 1 трябва да работи. Когато се проверява модул 3, модули 1 и 2 трябва да работят и т.н.

Ако последователно свързани модули са свързани и паралелно (фиг. 8), трябва да се провери посоката на въртене на всяка последователно свързана секция.

След като сте проверили посоката на въртене, спрете модулите в последователност 4-3-2-1.

Сега бустерната система е готова за работа.

10. Работа

Стартиране

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Система под налягане

Смърт или тежки наранявания

- Помпата не трябва да работи срещу затворен изходен вентил за повече от 5 секунди.
- Осигурете минимален дебит на течността през помпата, като свържете байпас или оттичане към изходната страна на помпата. Оттичането може да бъде свързано към резервоар.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Система под налягане

Смърт или тежки наранявания

- Бъдете наясно с налягането в тръбните системи дори след изключване.



Бустерните модули трябва да бъдат стартирани в последователност 1-2-3-4, на интервали от 1 до 2 секунди. Вж. раздел [5.1 Бустерни модули, свързани последователно и в паралел](#). Ако са необходими други интервали, свържете се с Grundfos.

Модул 1 е винаги първият модул от входната страна. По време на стартирането ви препоръчваме да затворите спирателния кран 3/4 и да го отворите бавно (от 2 до 3 секунди).

В системи, където съществува риск от хидравличен удар при стартиране/спиране, трябва да бъдат взети мерки за минимизиране на този риск, например инсталиране на мембранен резервоар.

Работа

По време на работа входното налягане трябва да се проверява съгласно раздел [10.1 Ограничения при работа](#).

Общото изходящо налягане и дебит на последователно свързаните модули никога не трябва да се променят чрез спиране на един или повече от модулите. Ако се изискват други налягания или дебита, са приложими следните процедури:

- Байпас на модул(и): Монтирайте байпас между два модула. Вж. фиг. 9.
Спрете модулите, които не са необходими, и затворете спирателните кранове от двете страни на модула. Вж. раздел [10.1.2 Промиване на бустерния модул](#).
Винаги трябва да се прави байпас на последните модули по посоката на потока.
- Поставете редуциращ вентил на изходящата тръба.
Трябва да се съблюдават стойностите, посочени в раздел [10.1 Ограничения при работа](#).
- Модули с трифазни двигатели: Монтирайте честотен преобразувател за управление на скоростта на последния модул по посоката на потока. Вж. раздел [7.1 Работа с честотен конвертор](#).

Спиране

Модулите трябва да бъдат спирани в обратна последователност, т.е. 4-3-2-1, на интервали от 1 до 2 секунди. Вж. раздел [5.1 Бустерни модули, свързани последователно и в паралел](#).

Ако бустерната система се извежда от експлоатация за дълъг период от време, модулите трябва да бъдат промити с чиста сладка вода. Вж. раздел [10.1.2 Промиване на бустерния модул](#). След това модулите се оставят със сладката вода, докато не дойде време да се използват отново.

10.1 Ограничения при работа

Границите на дебита, показани в таблицата по-долу, представляват оптималния работен диапазон за модулите по отношение на к.п.д.

Тип	Препоръчителен дебит при 25 °C/77 °F			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Границите на налягането, показани в таблицата по-долу, трябва да бъдат взети под внимание.

Препоръчително налягане ¹⁾						
Тип	Входно налягане				Изходно налягане	
	Мин.		Макс. ²⁾		Макс. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Ако се изискват по-големи налягания, свържете се с Grundfos.

2) Обърнете внимание, че ако максималното налягане на входа/изхода се превишава, трябва да монтирате предпазен вентил.

3) Само за R-версията. За другите версии е в сила 50 bar

4) Само за R-версията. За другите версии е в сила 25 bar.

10.1.1 Охлаждане

Температурата и границите на дебита в таблицата по-долу трябва да се съблюдават, за да се осигури достатъчно охлаждане на двигателя.

Максимално допустима температура на течността				
Двигател	Максимална температура на течността		Максимална скорост на потока около двигателя	Минимален дебит
	[°C]	[°F]	[m/s (ft/s)]	[m³/h (US GPM)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Промиване на бустерния модул

Когато модулът се промива, дебитът трябва да бъде намален до максимум 10 % от номиналния дебит при минимално налягане от 2 bar. Модулите трябва да бъдат спрени, докато системата се промива. Вж. раздел [10. Работа](#).



Когато се изпомпва вода със соленост над 2000 ppm NaCl, модулът трябва да се промива по посоката на потока, както е описано по-долу.

Процедурата за промиване зависи от работните условия:

• Работа с прекъсвания

Ако бустерният модул трябва да бъде спрян за повече от 30 минути, той трябва да се промие с чиста сладка вода за около 10 минути. Промиването трябва да продължи докато модулът се напълни изцяло с чиста сладка вода.

Солеността на промивната вода трябва да е под 500 ppm от изходната страна.

• Непрекъсната

• работа

BM: Веднъж на всеки 24 часа модулът трябва да бъде спиран и промиван с работната течност с помощта на промивната помпа.

BMhp: Поради наличието на вътрешен байпас, не е необходимо бустерните модули BMhp да бъдат спирани на всеки 24 часа.

• Прекъсване на работата

В случай на отпадане на захранването, помпата или двигателя, бустерният модул трябва да бъде охладен и промит с чиста сладка вода. Пробката за източване може да бъде използвана за промиване на бустерния модул. Бустерният модул може също да бъде изключен, отстранен, разглобен и почистен с чиста сладка вода.

10.1.3 Честота на пускане и спиране

Препоръчва се минимум по 1 път на година.

Максимум 20 пъти на час.

Максимум 100 на ден.



8" модули: Максимум 20 пъти на ден.

11. Автоматични устройства за наблюдение

За да се предпазят модулите от работа на сухо и да се осигури минимален дебит на охлаждащата вода около двигателите, системата трябва да бъде оборудвана с устройства за следене на дебита и налягането (фиг. от 6 до 9).

Превключвателят за налягане от входната страна се настройва в съответствие с изчисленото входно налягане. При налягане, по-ниско от 0,5 bar за BM 4" и BM/BMhp 6" и 1 bar за BM/BMhp 8", се подава аларма и модулът трябва да бъде спрял без забавяне.

Всички изходни връзки към системата трябва да бъдат снабдени с превключвател за дебит, който да спира системата при зададените минимални дебита.

Горепосочените устройства за наблюдение осигуряват точно входно налягане и минимален дебит на охлаждащата вода около двигателя.

Ако модулите се спират автоматично, препоръчваме автоматично промиване. Вж. раздел [10.1.2 Промиване на бустерния модул](#).

12. Проверка на работата

В зависимост от броя на работните часове на модулите, трябва да се проверява на подходящи интервали следното:

- дебит
- пускова честота
- управляващи и защитни устройства
- температура на течността
- минимален дебит през модулите по време на работа.

Ако някоя от горните проверки покаже необичайни работни параметри, проверката трябва да се извърши съгласно раздел [13. Откриване на неизправности в продукта](#).

Препоръчваме използването на дневника в края на тези инструкции.

13. Откриване на неизправности в продукта

ОПАСНОСТ

Електрически удар



Смърт или тежки наранявания

- Преди да започнете каквато и да е работа по продукта, се уверете, че електрозахранването е изключено и не може да бъде включено случайно.

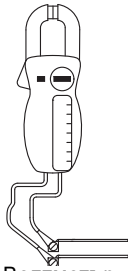
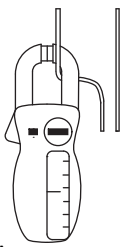
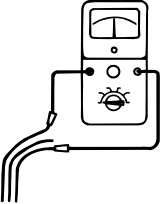
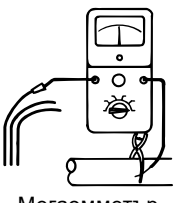
Неизправност	Причина	Отстраняване
1. Бустерната система спира случайно. Един или повече модули спират.	a) Няма или има недостатъчно подаване на вода. Превключвателят за налягане се е изключил.	Проверете дали превключвателят за налягане функционира нормално (без забавяне) и дали е настроен правилно. Проверете дали има достатъчно входно налягане.
	b) Капацитетът е твърде малък. Превключвателят за дебит се е изключил.	Изходната тръба е изцяло или частично запушена поради неправилно настроен ръчен вентил или повреда в магнитния вентил или мотор-вентила. Проверете тези вентили. Превключвателят за дебит е повреден или неправилно настроен. Проверете/настройте превключвателя.
2. Бустерната система не работи.	a) Електрическите предпазители са изгорели.	Проверете и сменете главните предпазители и/или предпазители за управляващата верига.
	b) Защитният прекъсвач на двигателя е сработил.	Рестартирайте защитния прекъсвач. Ако се изключи отново, трябва да се провери напрежението.
	c) Магнитната бобина на защитния прекъсвач е дала на късо (не залепва).	Сменете бобината. Проверете напрежението на бобината.
	d) Управляващата верига е прекъсната или повредена.	Проверете управляващата верига и контактите на наблюдаващите устройства (превключвател за налягане, превключвател за дебит и др.).
	e) Двигателят/захранващият кабел е повреден.	Проверете двигателя и кабела. Вж. също раздел 15. Проверка на двигателя и кабела .
3. Бустерната система работи, но не дава вода и не създава налягане.	a) Няма вода или е недостатъчна да захрани модулите, или има въздух в системата.	Проверете дали входното налягане по време на работа е поне 0,5 bar за BM 4" и BM/BMhp 6" и 1 bar за BM/BMhp 8". Ако е така, то подаването на вода е ОК. Спрете и обезвъздушете системата. Рестартирайте системата както е описано в раздел 10. Работа . Ако модулет е повреден, той трябва да бъде разглобен и ремонтиран или сменен.
	b) Входните части са запушени.	Извадете помпата от кожуха и почистете входните части.
4. Бустерната система работи с понижен капацитет (дебит и налягане).	a) Грешна посока на въртене.	Вж. раздел 9. Преди пускане на бустерния модул(и) .
	b) Вентилите от изходната страна са частично затворени или запушени.	Проверете вентилите.
	c) Изходната тръба е частично задръстена от замърсявания.	Измерете изходното налягане и го сравнете с пресметнатите данни. Почистете или сменете изходната тръба.
	d) Модулет е частично запушен от замърсявания.	Извадете помпата от кожуха. Разглобете, почистете и проверете помпата. Сменете повредените части. Почистете тръбите.
	e) Модулет е повреден.	Извадете помпата от кожуха. Разглобете, почистете и проверете помпата. Сменете повредените части. Вж. раздел 14. Сервизна документация .

14. Сервизна документация

Налице е сервизна документация в Центъра за продукти на Grundfos: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Ако имате въпроси, свържете се с най-близкото търговско представителство или сервиз на Grundfos.

15. Проверка на двигателя и кабела

1. Захранващо напрежение  Волтметър	Измерете напрежението между фазите с волтметър. Свържете волтметъра към клемите на прекъсвача за защита на двигателя.	Напрежението трябва, при натоварен двигател, да е в границите от $-10\%/+6\%$ от номиналното. В случай на големи промени в напрежението, двигателят може да изгори. Ако напрежението постоянно е прекалено високо или прекалено ниско, двигателят трябва да се смени с такъв, съответстващ на захранващото напрежение. Големи отклонения в напрежението показват лошо електрозахранване и модулът трябва да бъде спрян, докато не бъде открита неизправността. Може да се наложи рестартиране на електрическия прекъсвач за защита на двигателя.
2. Консумация на ток  Амперметър	Измерете тока във всяка от фазите, докато модулът работи с постоянно изходно налягане (по възможност в работната точка, при която натоварването на двигателя е най-голямо). За нормалния работен ток вижте табелката с данни.	Пресметнете токовия дисбаланс (в %) в трите фази както следва: 1. Сумирайте токовете в трите фази. 2. Тази стойност разделете на три, за да получите осреднена стойност на тока. 3. Открийте фазовия ток с най-голямо отклонение от осреднения. 4. Сравнете резултатите от точки 2 и 3. 5. Разделете разликата с осреднената стойност и умножете по 100. Резултатът е текущият дисбаланс в проценти. За трифазни двигатели токовият дисбаланс не трябва да надвишава 5 %. Ако е така или ако токът надвишава максималния работен ток, то са възможни следните неизправности: • Контактите на прекъсвача за защита на двигателя са нагорели. Сменете контактите. • Лоша връзка на проводниците, най-вероятно в клемната кутия. • Твърде високо или твърде ниско захранващо напрежение. Вижте точка 1. • Намотките на двигателя са окъсени или са частично прекъснати. Вижте точка 3. • Помпата е повредена и причинява претоварване на двигателя. Извадете помпата от кожуха с цел основен ремонт. • Стойността за съпротивление на намотките на двигателя се отклонява прекомерно. Преместете фазите във фазов ред за по-равномерно натоварване. Ако това не помогне, вижте точка 3.
Точки 3 и 4: Не е необходимо измерване, ако захранващото напрежение и консумацията на ток са нормални.		
3. Съпротивление на намотките  Омметър	Извадете фазовите проводници от клемната кутия. Измерете съпротивлението на намотките както е показано на схемата.	Най-високата стойност не трябва да надвишава най-ниската с повече от 10 %. Ако разликата е по-голяма, извадете помпата от кожуха. Измерете поотделно двигателя и кабела и сменете или поправете неизправните части. Вж. раздел 14. Сервизна документация.
4. Изолационно съпротивление  Мегаомметър	Извадете фазовите проводници от клемната кутия. Измерете изолационното съпротивление между всяка от фазите и земя (шаси). Уверете се, че заземителната връзка е направена правилно.	Ако измереното изолационно съпротивление е по-малко от 0,5 MΩ и захранващият кабел е ОК, извадете помпата от кожуха с цел поправка/смяна на двигателя или кабела. Вж. раздел 14. Сервизна документация.

16. Бракуване на продукта

Отстраняването на този продукт или части от него, като отпадък, трябва да се извърши по един от следните начини, съобразени с екологичните разпоредби:

1. Използвайте местната държавна или частна служба по събиране на отпадъците.
2. Ако това не е възможно, свържете се с найблизкият офис или сервиз на Grundfos.



Зачеркнатият символ на кофа за отпадъци върху продукта означава, че той трябва да бъде изхвърлен отделно от битовите отпадъци. Когато маркираният с този символ продукт достигне края на експлоатационния си живот, отнесете го в пункт

за събиране на такива отпадъци, посочен от местните организации за третиране на отпадъци. Разделното събиране и рециклиране на подобни продукти ще спомогне за опазването на околната среда и здравето на хората.

OBSAH

	Strana
1. Obecné informace	26
1.1 Prohlášení o nebezpečnosti	26
1.2 Poznámky	26
2. Všeobecný popis	27
2.1 Čerpané kapaliny	27
2.2 Úroveň akustického tlaku	27
3. Dodání, přeprava a skladování	27
3.1 Ochrana proti mrazu	27
4. Příprava	28
5. Mechanická instalace	28
5.1 Moduly pro zvyšování tlaku zapojeny sériově nebo paralelně	29
6. Potrubní přípojka	30
7. Elektrická přípojka	30
7.1 Provoz s frekvenčním měničem	31
8. Motorová ochrana	31
8.1 Nastavení ochranného jističe motoru.	31
9. Než modul(y) pro zvyšování tlaku spustíte	32
10. Provoz	32
10.1 Omezení provozu	32
11. Automatické monitorovací zařízení	33
12. Kontrola provozu	33
13. Přehled poruch	34
14. Servisní dokumentace	34
15. Kontrola motoru a kabelu	35
16. Likvidace výrobku	35

1.2 Poznámky

Symbody a poznámky uvedené níže se mohou vyskytnout v montážních a instalačních pokynech k výrobkům Grundfos a v bezpečnostních a servisních pokynech.



Tyto pokyny dodržujte pro výrobky odolné proti výbuchu.



Modrý nebo šedý kruh s bílým grafickým symbolem označuje, že je nutná akce, aby se předešlo nebezpečí.



Červený nebo šedý kruh s diagonálním přeškrtnutím, a případně černým grafickým symbolem, označuje, že se akce nesmí provést nebo že musí být zastavena.



Pokud nebudou tyto pokyny dodrženy, mohlo by dojít k poruše nebo poškození zařízení.



Tipy a zařízení k usnadnění práce.



Před instalací si přečtěte tento dokument. Při instalaci a provozování je nutné dodržovat místní předpisy a uznávané osvědčené postupy.

1. Obecné informace

1.1 Prohlášení o nebezpečnosti

Symbody a prohlášení o nebezpečnosti uvedená níže se mohou vyskytnout v montážních a instalačních pokynech k výrobkům Grundfos a v bezpečnostních a servisních pokynech.

**NEBEZPEČÍ**

Označuje nebezpečnou situaci, která (pokud se jí nepředějde) bude mít za následek smrt nebo újmu na zdraví.

**VAROVÁNÍ**

Označuje nebezpečnou situaci, která (pokud se jí nepředějde) by mohla mít za následek smrt nebo újmu na zdraví.

**UPOZORNĚNÍ**

Označuje nebezpečnou situaci, která (pokud se jí nepředějde) by mohla mít za následek menší nebo střední újmu na zdraví.

Prohlášení o nebezpečnosti jsou strukturována následujícím způsobem:

**SIGNÁLNÍ SLOVO****Popis nebezpečí**

Následky ignorování varování.
- Akce, jak nebezpečí předejít.

2. Všeobecný popis

Vysokotlaké moduly Grundfos BM a BMhp jsou konstruovány pro zvyšování tlaku, čerpání kapalin a jejich cirkulaci v soustavách s vysokým statickým tlakem.

2.1 Čerpané kapaliny

Čerpadla jsou určena pro čerpání řídkých, nevýbušných kapalin bez obsahu hrubých pevných částic nebo vláknitých příměsí. Kapaliny nesmí materiál čerpadla chemicky ani mechanicky poškozovat.



Tlakové moduly nesmí být použity pro čerpání hořlavých nebo výbušných kapalin, jako jsou nafta, benzin nebo podobné kapaliny.

2.2 Úroveň akustického tlaku

Hladina akustického tlaku tlakových modulů BM 4" a BM a BMhp 6" je nižší než 70 dB(A).

Hladina akustického tlaku tlakových modulů BM a BMhp 8" je nižší než 80 dB(A).

3. Dodání, přeprava a skladování

Dodání

Moduly pro zvyšování tlaku se dodávají z výrobního závodu v patřičném obalu, v němž by měly zůstat až do doby jejich instalace. Moduly jsou připraveny k instalaci.

Přeprava a skladování

UPOZORNĚNÍ

Rozdrcení nohou

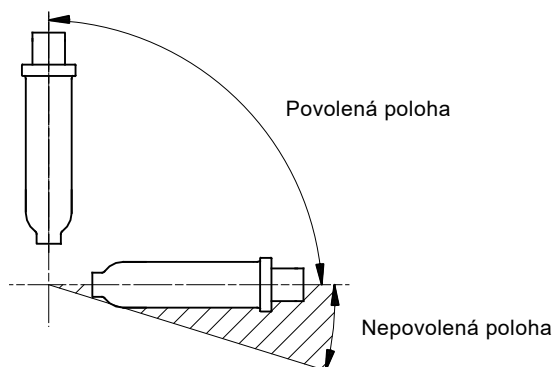


Menší nebo střední újma na zdraví

- Čerpadlo je třeba uchovávat v suchu.
- Při zdvihání čerpadla dávejte pozor na jeho těžiště, které je naznačeno na krabici.
- Používejte osobní ochranné prostředky.

Moduly pro zvyšování tlaku musí být přepravovány či skladovány pouze v polohách naznačených na obr. 1

Před skladováním je třeba moduly propláchnout čistou vodou. Viz kapitola 10.1.2 *Proplachování modulu*



Obr. 1 Požadavky pro skladování



Pokud byl modul skladován déle než jeden rok, je třeba zkontrolovat a případně doplnit motorovou kapalinu.

Motory standardních modulů jsou ve výrobním závodě naplněny motorovou kapalinou Grundfos SML-3, která je mrazuvzdorná až do -20 °C.

Motory modulů ve speciálním provedení mohou být plněny destilovanou vodou, která není nemrznoucí.

3.1 Ochrana proti mrazu

V případě skladování je třeba zajistit, aby okolní teplota neklesla pod bod mrazu, nebo aby motorová kapalina byla nemrznoucí.

TM01 1282 4197

4. Příprava

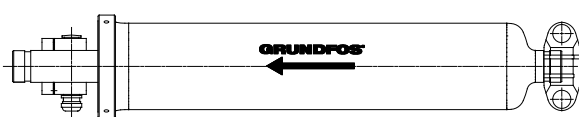
Před instalací zkontrolujte následující:

- Poškození při přepravě**
Zkontrolujte, že při přepravě nedošlo k poškození modulu.
- Typ modulu**
Zkontrolujte, jestli se označení uvedené na typovém štítku umístěném na plášti modulu shoduje s objednávkou.
- Napájení**
Napětí a frekvence motoru jsou uvedeny na typovém štítku. Ujistěte se, že motor je vhodný pro napájecí napětí, na které bude použit.
- Kapalina v motoru**
Pokud byl modul více než rok ve skladu, zkontrolujte a případně doplňte motorovou kapalinu. Kontaktujte společnost Grundfos. Pokud je modul určen pro zvláštní systém, může být motor dodán bez kapaliny nebo naplněn destilovanou vodou. Viz kapitola 3. *Dodání, přeprava a skladování*.

Verze

BM 4"

Přímé provedení



TM00 3793 4698

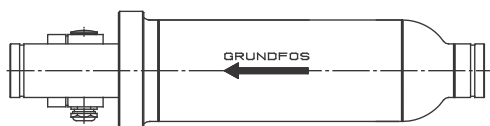
Zahnuté provedení



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

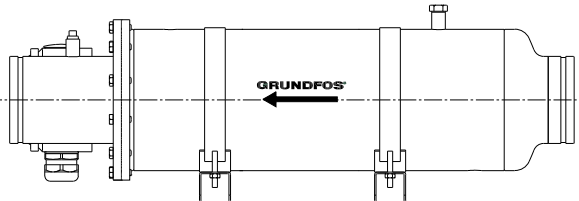
BM/BMhp 6" jsou k dispozici pouze v přímém provedení.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" jsou k dispozici pouze v přímém provedení.



TM01 1420 1912

Obr. 2 Směry průtoku

5. Mechanická instalace

VAROVÁNÍ

Úraz elektrickým proudem



Smrt nebo závažná újma na zdraví

- Elektrické připojení by mělo být provedeno autorizovanou osobou v souladu s místními předpisy.

Moduly pro zvyšování tlaku od Grundfos jsou standardně dodávány bez zabudovaného zpětného ventilu. Nicméně, zpětný ventil může být na vyžádání zabudován. Viz obr. 7

V systémech, v nichž kvůli spouštění a zastavování hrozí riziko vodního rázu, je třeba provést nezbytná opatření, aby se takové riziko minimalizovalo.

Moduly pro zvyšování tlaku jsou vhodné jak pro vertikální, tak pro horizontální instalaci. Výtlaček však nikdy nesmí směřovat dolů. Viz obr. 3.

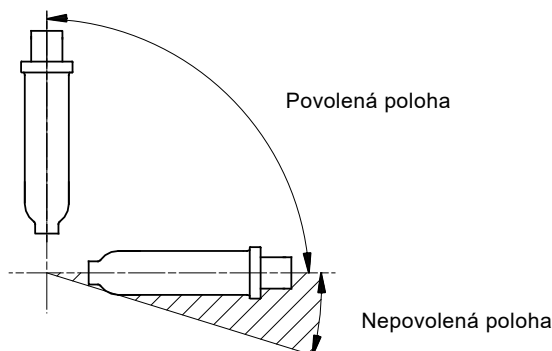
Šipka na plášti čerpadla ukazuje směr průtoku kapaliny. Viz obr. 2
Modul je upevněn pomocí spon. Viz obr. 5.

VAROVÁNÍ

Padající předměty

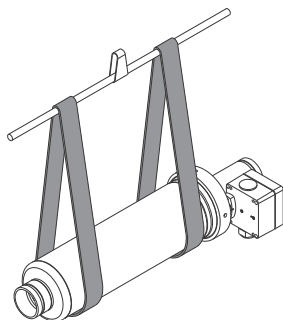
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Zjistěte místní požadavky na omezení týkající se ručního zvedání nebo manipulace. Podívejte se na hmotnost, která je uvedena na typovém štítku.
- Dávejte pozor na to, že hmotnost modulu není rozprostřena rovnoměrně. Největší zatížení je v první třetině pláště (při pohledu směrem od výtlačku), protože tam se nachází motor.
- K manipulaci s motorem použijte popruhy. Čerpadlo nezvedejte za svorkovnici.
- Ke zdvihání používejte pouze schválené zdvihací zařízení.



TM01 1282 4197

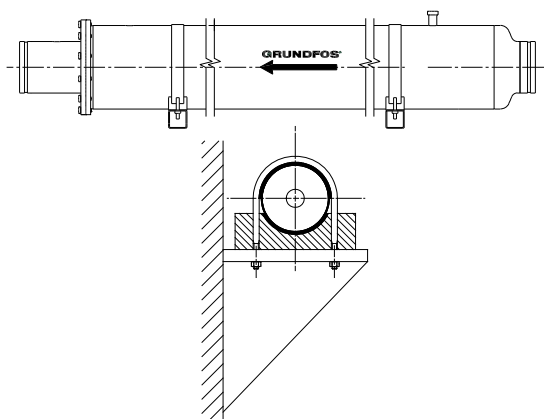
Obr. 3 Požadavky pro skladování



Obr. 4 Správné zvedání čerpadla



Pokud se nebudete řídit těmito pokyny, může dojít k deformaci nebo poškození některých částí, například svorkovnice, krytu nebo krytky.



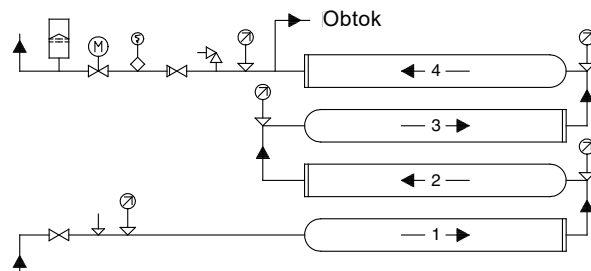
Obr. 5 Upevnění pomocí spon

5.1 Moduly pro zvyšování tlaku zapojeny sériově nebo paralelně

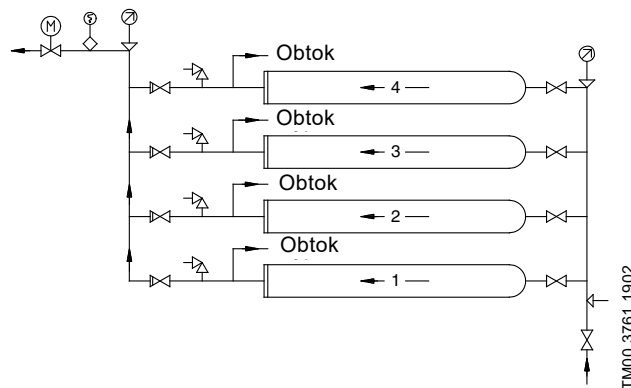
- V případě požadavku sériového zapojení modulů nad sebou, doporučujeme potrubí zapojit podle obr. 6
- V případě požadavku paralelního zapojení modulů nad sebou, doporučujeme potrubí zapojit podle obr. 7. Takové zapojení zajišťuje, že jsou moduly naplněny vodou před uvedením do provozu.
- V případě požadavku paralelního i sériového zapojení modulů nad sebou, doporučujeme potrubí zapojit podle obr. 8
- V případě požadavku sériového zapojení modulů s obtokem, doporučujeme potrubí zapojit podle obr. 9

Symbole použité v obrázcích 6 až 9:

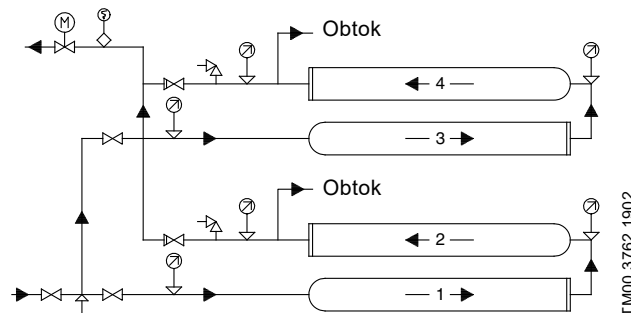
- : Odvzdušňovací ventil
- : Uzavírací armatura
- : Zpětný ventil
- : Tlakový spínač
- : Průtokový spínač
- : Manometr
- : Ventil poháněný motorem
- : Membránová tlaková nádoba



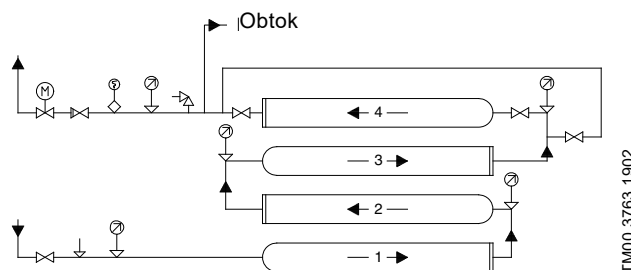
Obr. 6 Systém pro zvyšování tlaku se čtyřmi sériově zapojenými moduly umístěnými nad sebou.



Obr. 7 Systém pro zvyšování tlaku se čtyřmi paralelně zapojenými moduly umístěnými nad sebou.



Obr. 8 Systém pro zvyšování tlaku se čtyřmi moduly, které jsou zapojeny jak sériově, tak paralelně a umístěny nad sebou



Obr. 9 Systém pro zvyšování tlaku s obtokem a čtyřmi sériově zapojenými moduly umístěnými nad sebou.

VAROVÁNÍ

Popis nebezpečí

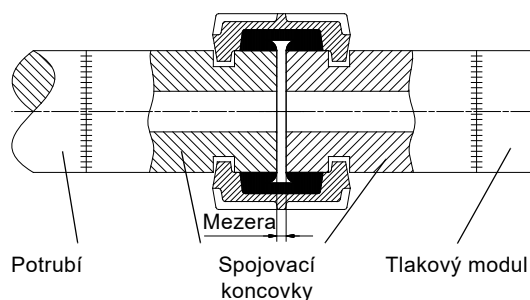
Smrt nebo závažná újma na zdraví

- Před zapnutím se ujistěte, že jsou čerpadlo i celý systém plně odvzdušněny.



6. Potrubní přípojka

Moduly jsou na obou stranách ukončeny koncovkami pro svorkové spojky Victaulic/PJE. Viz obr. 10.



TM01 1066 3597

Obr. 10 Napojení potrubí pomocí svorkových spojek

VAROVÁNÍ

Uzavřená tlaková soustava

Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Vyhněte se namáhání potrubního systému.



Přípojky Victaulic, pryž a potrubí vyčistěte čerstvou vodou, aby se zabránilo štěrbínové korozi.

Velikost	Typ	Spojka Victaulic	Mezera [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Elektrická přípojka

Elektrické připojení musí provést výhradně odborník s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací v souladu s místními předpisy.

VAROVÁNÍ

Úraz elektrickým proudem

Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Před zahájením prací na výrobku vypněte bezpodmínečně přívod napájecího napětí a zajistěte jej proti náhodnému zapnutí.

NEBEZPEČÍ

Úraz elektrickým proudem

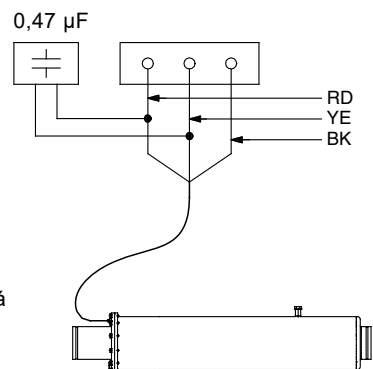
Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Připojte čerpadlo k externímu síťovému vypínači umístěnému v blízkosti čerpadla a k ochrannému jističi motoru nebo frekvenčnímu měniči.
- Je třeba, aby bylo možné síťový vypínač zablokovat v oddělené poloze OFF (vypnuto). Typ a požadavky dle specifikace normy 5,3.2.
- Čerpadlo musí být uzemněno.



Požadované napájecí napětí na svorkách modulu musí být při nepřetržitém provozu čerpadla (včetně kolísání napájecího napětí a ztrát v kabelech) v toleranci -10 %/+6 % jmenovitého napětí.

Zkontrolujte, zda je napětí ve vedení napájecího proudu symetrické, tedy že je přibližně stejný rozdíl napětí mezi jednotlivými fázemi. Viz také bod 1 kapitoly 15. [Kontrola motoru a kabelu](#).

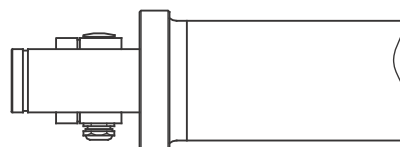
Aby moduly splnily požadavky směrnice Evropského parlamentu a Rady o elektromagnetické kompatibilitě (2014/30/EU), musí být kondenzátor s označením 0,47 µF (podle normy IEC 384-14) vždy připojen přes dvě fáze, k nimž je připojen teplotní snímač. Viz obr. 11.



RD = červená
YE = žlutá
BK = černá

Obr. 11 Elektrické připojení

Elektrické spoje musí být blízko příruby (obr. 12), ať už jsou připojeny přes svorkovnici (obr. 13 a 14) nebo kabelové spojky.

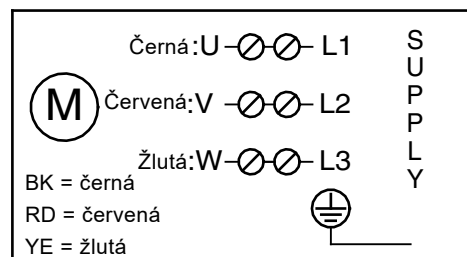


Obr. 12 Modely BM / BMhp se svorkovnicí

Poznámka: V případě, že je vyžadován frekvenční měnič. Kondenzátor o velikosti 0,47 µF nepřipojujte.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

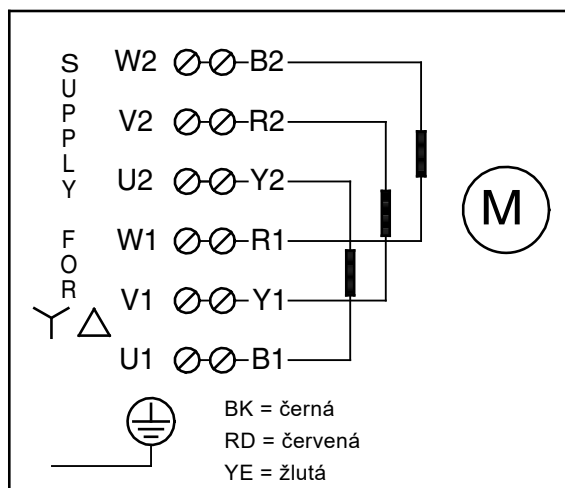
Přímé spouštění



Obr. 13 Schéma přímého zapojení (DOL)

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Spouštění hvězda-trojúhelník



TM00 4034 3197

Obr. 14 Schéma zapojení hvězda-trojúhelník

7.1 Provoz s frekvenčním měničem

Motory Grundfos

Třífázové motory Grundfos MS a MMS mohou být připojeny na frekvenční měnič.

Pokud se frekvenční měnič používá k tlakovým modulům zapojeným v sérii, musí být připojený k poslednímu modulu ve směru proudění.

Doporučujeme Grundfos CUE. CUE je označení typové řady externích frekvenčních měničů Grundfos navržených pro otáčkovou regulaci široké řady výrobků Grundfos, např. BM a BMhp.



Je-li motor Grundfos MS se snímačem teploty připojen k frekvenčnímu měniči, pojistka umístěná ve snímači se roztaví a snímač bude nefunkční. Snímač nelze znovu aktivovat. Znamená to, že motor bude pracovat jako motor bez snímače teploty.

Během provozu frekvenčního měniče by motory neměly běžet při frekvenci vyšší, než je jmenovitá frekvence (50 nebo 60 Hz). Co se týče provozu čerpadla, nikdy nesnižujete frekvenci (a tím i rychlost) na takovou úroveň, kdy nebude zajištěno dostatečné proudění chladicí kapaliny kolem motoru.

Povolený rozsah frekvence je 30-50 Hz, popř. 30-60 Hz.

Během zapnutí je maximální čas zrychlení z 0 na 30 Hz 3 sekundy.

Během vypnutí je maximální čas zpomalení z 30 na 0 Hz 3 sekundy.

V závislosti na typu frekvenčního měniče může být při tomto druhu provozu motor vystavován škodlivým napěťovým špičkám.

Tyto problémy odstraňte použitím filtru LC umístěného mezi frekvenčním měničem a motorem.

Možné zvýšení hluku od motoru můžete redukovat instalací filtru LC, který bude také eliminovat napěťové špičky z frekvenčního měniče.

Bližší informace vám na požádání sdělí váš dodavatel frekvenčních měničů nebo Grundfos.

8. Motorová ochrana

Modul pro zvyšování tlaku musí být připojen k funkčnímu jističi, který musí ochránit motor před poškozením při případném poklesnutí napětí, výpadku fáze, přetížení nebo zablokovaném rotoru.

V napájecí soustavě, kde může docházet k podpětí či výkyvům fázové symetrie, je třeba přidat také relé pro hlídání výpadku fáze. Viz kapitola 15. *Kontrola motoru a kabelu*.

Řídicí obvod musí být vždy sestaven tak, aby se v případě selhání jednoho modulu zastavily i všechny ostatní.

8.1 Nastavení ochranného jističe motoru.

Pro studené motory musí být vypínací čas motorového ochranného jističe menší než 10 sekund (třída 10) při pětinásobku maximálního proudu motoru ($I_{1/1}/I_{SFA}$). Viz typový štítek modulu.



Pokud nebude tento požadavek respektován, zanikají všechny nároky ze záruky na motor.

Pro zajištění optimální ochrany ponorného motoru je třeba motorový ochranný jistič nastavit podle následujících pokynů.

1. Nastavte jistič ochrany motoru pro jmenovitý proud čerpadla ($I_{1/1}/I_{SFA}$).
2. Modul zapněte a nechte jej běžet po dobu půl hodiny při normálním výkonu. Viz kapitola 9. *Než modul(y) pro zvyšování tlaku spustíte*.
3. Pomalu snižujte číselníkový ukazatel až do dosažení vypínacího bodu motoru.
4. Zvyšte úroveň nastavení přetěžovací jednotky motorové ochrany o 5 %.

Nejvyšší povolené nastavení se rovná jmenovitému maximálnímu proudu motoru ($I_{1/1}/I_{SFA}$).

U modulů pro spouštění hvězda-trojúhelník by měl být ochranný motorový jistič nastaven tak, jak je uvedeno výše, avšak maximální nastavení by mělo být následující:

Nastavení ochranného jističe motoru = jmenovitý maximální proud $\times 0,58$.

Maximální povolená doba spouštění pro spouštění hvězda-trojúhelník činí 2 sekundy.

9. Než modul(y) pro zvyšování tlaku spustíte

Modul(y) pro zvyšování tlaku musí být před spuštěním naplněn(y) vodou.

Postup:

1. Pokud má modul pro zvyšování tlaku odvzdušňovací ventil, povolte jej.
2. Zajistěte vstupní tlak do modulu.
3. Otevřete úplně uzavírací ventil.
4. Vyčkejte 3-5 minut, než se modul odvzdušní.
5. Utáhněte a vyčistěte odvzdušňovací ventil.

Kontrola směru otáčení

Postup:

1. Přitáhněte výstupní ventil modulu 1 (obr. 6 až 9), aby byl zajištěn přibližně třetinový průtok.
2. Zapněte modul 1 a poznamenejte si tlak při výstupu a průtok.
3. Modul vypněte a zaměřte dvě jeho fáze.
4. Modul restartujte a poznamenejte si tlak při výstupu a průtok.
5. Vypněte modul.
6. Porovnejte hodnoty zaznamenané v krocích 2 a 4. Způsob zapojení, při němž jste naměřili nejvyšší tlak a průtok je tím správným směrem otáčení.

Kontrola směru otáčení by měla trvat co nejkratší dobu.

Pokud systém pro zvyšování tlaku obsahuje více modulů, je třeba kontroly spouštění a směru otáčení provést postupně v pořadí 1-2-3-4, dokud nebudou všechny moduly v provozu. Když probíhá kontrola modulu 2, musí být modul 1 spuštěn. Když probíhá kontrola modulu 3, musí být spuštěny moduly 1 a 2 atd.

Pokud jsou moduly v sérii také zapojeny paralelně (obr. 8), směr rotace musí být zkontrolován u každé zapojené série zvlášť.

Poté, co zkontrolujete směr otáčení, moduly vypněte v opačném pořadí, tedy 4-3-2-1.

Soustava pro zvyšování tlaku je nyní připravena k provozu.

10. Provoz

Zapnutí

VAROVÁNÍ

Uzavřená tlaková soustava

Smrt nebo závažná újma na zdraví

- Čerpadlo nesmí běžet proti uzavřené armatuře na výtlaku čerpadla déle než 5 vteřin.
- Pokud je zde riziko provozu modulu proti uzavřené armatuře na výtlaku, musí být zajištěn minimální průtok kapaliny modulem buď obtokovým nebo vypouštěcím potrubím, které bude zaústěné do výtlakového potrubí. Vypouštěcí potrubí může být také připojeno např. k nádrži.



VAROVÁNÍ

Uzavřená tlaková soustava

Smrt nebo závažná újma na zdraví

- Na potrubí pod tlakem dávejte pozor i po vypnutí.



Moduly pro zvyšování tlaku je třeba spustit v pořadí 1–2–3–4 v intervalech 1 až 2 sekundy. Viz kapitola 5.1 *Moduly pro zvyšování tlaku zapojeny sériově nebo paralelně*. Pokud jsou potřeba jiné intervaly, kontaktuje společnost Grundfos.

Modul 1 je vždy prvním modulem na sací straně. Během spouštění doporučujeme ze 3/4 přitáhnout uzavírací ventil a pomalu jej po dobu 2 až 3 vteřin otevírat.

V systémech, v nichž kvůli spouštění a zastavování hrozí riziko vodního rázu, je třeba provést nezbytná opatření, aby se takové riziko minimalizovalo, např. nainstalovat tlakovou nádrž s membránou.

Provoz

Během provozu musí být vstupní tlak kontrolován podle postupu v kapitole 10.1 *Omezení provozu*.

Celkový výstupní tlak a průtok modulů zapojených sériově se nesmí měnit tím, že se jeden nebo více modulů vypne. Pokud potřebujete dosáhnout jiných hodnot tlaku nebo průtoku, řiďte se následujícími pokyny:

- Obtok modulů: Mezi dva moduly nainstalujte obtokové potrubí. Viz obr. 9.
Moduly, které nejsou potřeba, vypněte a utáhněte uzavírací ventily na obou stranách modulu. Viz kapitola 10.1.2 *Proplachování modulu*.
- Obtokové potrubí instalujte vždy na poslední moduly ve směru proudění.
- K obtokovému potrubí připevňte redukční ventil.
Je třeba držet se hodnot v kapitole 10.1 *Omezení provozu*.
- Moduly s třífázovými motory: Nainstalujte frekvenční měnič pro regulaci otáček posledního modulu ve směru proudění. Viz kapitola 7.1 *Provoz s frekvenčním měničem*.

Zastavení

Moduly je třeba zastavovat v obráceném pořadí, tedy 4-3-2-1 v intervalech 1 až 2 sekund. Viz kapitola 5.1 *Moduly pro zvyšování tlaku zapojeny sériově nebo paralelně*.

Pokud je soustava pro zvyšování tlaku v nečinnosti po delší dobu, musí být moduly propláchnuty čistou vodou. Viz kapitola 10.1.2 *Proplachování modulu*. Čistá voda je následně v modulech ponechána až do doby, než jsou moduly znovu použity.

10.1 Omezení provozu

Mezní hodnoty průtoku v níže uvedené tabulce platí pro optimální provoz modulů z hlediska účinnosti.

Typ	Doporučený jmenovitý průtok při 25 °C / 77 °F			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Tlakové limity uvedené v tabulce níže musí být dodrženy.

Doporučený tlak ¹⁾						
Typ	Vstupní tlak				Výstupní tlak	
	Min.		Max. ²⁾		Max. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Pokud jsou potřeba vyšší hodnoty tlaku, kontaktuje společnost Grundfos.

2) Pokud je překročen maximální vstupní či výstupní tlak, nainstalujte pojistný ventil.

3) Jen pro variantu s označením R. Pro jiné varianty platí hodnota 50 barů.

4) Jen pro variantu s označením R. Pro jiné varianty platí hodnota 25 barů.

10.1.1 Chlazení

Teplotní a průtokové limity uvedené v tabulce níže je třeba dodržet, aby byl motor dostatečně chlazen.

Maximální přípustná teplota kapaliny				
Motor	Maximální teplota kapaliny		Minimální rychlost proudění kapaliny kolem motoru	Minimální průtok
	[°C]	[°F]	[m/s (ft/s)]	[m³/h (US GPM)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Proplachování modulu

Při vyplachování modulu je třeba průtok omezit na maximálně 10 % jmenovitého průtoku při minimálním tlaku 2 barů. Modul je třeba během vyplachování zastavit. Viz kapitola [10. Provoz](#).



Pokud čerpáte vodu, v níž je podíl chloridu sodného vyšší než 2000 ppm, je třeba modul vyplachovat ve směru proudění, jak je popsáno dále.

Proces vyplachování závisí na provozních podmínkách:

• Přerušovaný provoz

Pokud musíte modul na více než 30 minut zastavit, je třeba jej čistou vodou vyplachovat přibližně 10 minut. Vyplachujte až do té doby, než se modul zcela naplní čistou vodou. Podíl solí v vyplachovací vodě nesmí při výtlačku přesahovat 500 ppm.

• Nepřetržitý

• Provoz

BM: Modul musí být zastaven a pomocí napájecího čerpadla vypláchnut čerpanou kapalinou každých 24 hodin.

BMhp: Díky vnitřnímu obtoku není nutné moduly BMhp zastavovat každých 24 hodin.

• Přerušování provozu

V případě poruchy napájení, čerpadla nebo motoru, musí být tlakový modul zchlazen a vypláchnut čistou vodou.

Vypouštěcí zátka může být použita při vyplachování tlakového modulu. Modul lze také odpojit, odejmout, odmontovat a vyčistit čistou vodou.

10.1.3 Četnost zapnutí a vypnutí

Doporučujeme toto provést alespoň jednou ročně.

Maximálně 20 za hodinu.

Maximálně 100 za den.



8" moduly: Maximálně 20 za den.

11. Automatické monitorovací zařízení

Aby bylo možné moduly ochránit proti chodu na sucho a zajistit minimální průtok chladicí vody kolem motoru, musí systém disponovat zařízeními, které budou monitorovat průtok a tlak (obr. 6 až 9).

Tlakový spínač na sací straně je nastavený podle předpokládaného vstupního tlaku. Při tlaku nižším než 0,5 bar pro BM 4" a BM/BMhp 6" a 1 bar pro BM/BMhp se spustí alarm a modul musí být neprodleně zastaven.

Všechny výtlačné přípojky musí být vybaveny průtokovým spínačem, který systém zastaví při nastaveném minimálním průtoku.

Výše zmíněné monitorovací zařízení zajišťují správný tlak a minimální průtok chladicí vody kolem motoru.

Pokud se moduly zastavují automaticky, doporučujeme automatické vyplachování. Viz kapitola [10.1.2 Vyplachování modulu](#).

12. Kontrola provozu

V závislosti na počtu provozních hodin modulů je třeba ve vhodných intervalech kontrolovat následující:

- průtok
- frekvenci spouštění
- řídicí ochranná zařízení
- teplotu kapaliny
- minimální průtok v modulech během provozu.

Pokud se během těchto kontrol odhalí neobvyklé detaily o provozu, je třeba provést další kontrolu podle kapitoly [13. Přehled poruch](#).

Doporučujeme využít záznamník, který naleznete na konci tohoto manuálu.

13. Přehled poruch

NEBEZPEČÍ

Úraz elektrickým proudem



Smrt nebo závažná újma na zdraví osob
- Před zahájením prací na výrobku vypněte bezpodmínečně přívod napájecího napětí a zajistěte jej proti náhodnému zapnutí.

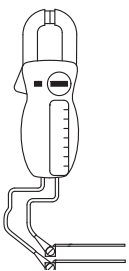
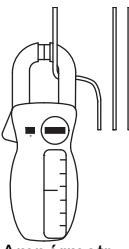
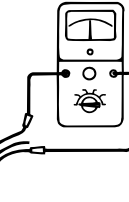
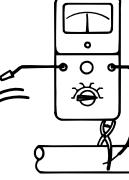
Porucha	Příčina	Odstranění
1. Soustava pro posilování tlaku se občas zastaví. Jeden nebo více modulů přestane pracovat.	a) Žádný nebo nedostatečný přívod vody. Tlakový spínač modul vypnul.	Zkontrolujte, že tlakový spínač funguje správně (bez prodlevy) a že je seřízen. Zkontrolujte správnost minimálního vstupního tlaku.
	b) Výkon je příliš slabý. Průtokový spínač modul vypnul.	Výtlačné potrubí je zcela nebo z části zablokované v důsledku nesprávně nastaveného ručně ovládaného ventilu nebo poruchy elektromagnetického ventilu či ventilu ovládaného motorem. Zkontrolujte tyto ventily. Průtokový spínač není správně seřízen. Zkontrolujte jej a případně seřídte.
2. Soustava nefunguje.	a) Pojistky jsou přepáleny.	Zkontrolujte a případně vyměňte hlavní pojistky i pojistky pro řídicí obvod.
	b) Ochranný jistič motoru se vypnul.	Znovu ochranný jistič motoru aktivujte. Pokud se znovu vypne, zkontrolujte napětí.
	c) Magnetická cívka ochranného jističe motoru je zkratovaná (nezapíná).	Cívku vyměňte. Zkontrolujte napětí cívky.
	d) Řídicí obvod se odpojil nebo nefunguje.	Zkontrolujte řídicí obvod a kontakty v monitorovacích zařízeních (tlakovém spínači, průtokovém spínači atd.).
	e) Motor nebo napájecí kabel nefunguje.	Zkontrolujte motor a kabel. Viz také kapitola 15. Kontrola motoru a kabelu .
3. Soustava sice pracuje, ale nečerpá vodu nebo nezvyšuje tlak.	a) Modulům je dodáváno příliš málo vody nebo je soustava zavzdušněná.	Zkontrolujte, že vstupní tlak během provozu je nejméně 0,5 bar pro BM 4" a BM/BMhp 6" a 1 bar pro BM/BMhp 8". Pokud je tomu tak, je dodávka vody v pořádku. Soustavu zastavte a odvzdušněte. Sestavu restartujte, jak je uvedeno v kapitole 10. Provoz . Jestliže je modul nefunkční, je třeba jej odmontovat a opravit nebo vyměnit.
	b) Sání je zablokováno.	Vyměňte čerpadlo z pláště a sání vyčistěte.
4. Soustava nepracuje na plný výkon (průtok a tlak jsou nižší).	a) Nesprávný směr otáčení.	Viz kapitola 9. Než modul(y) pro zvyšování tlaku spustíte .
	b) Ventily na výtlačku jsou částečně uzavřeny nebo zablokovány.	Ventily zkontrolujte.
	c) Výtlačné potrubí je částečně ucpáno nečistotami.	Změřte tlak na výtlačku a porovnejte jej s vypočtenými údaji. Vyčistěte nebo vyměňte výtlačné potrubí.
	d) Modul je částečně zanesený nečistotami.	Čerpadlo vyjměte z pláště. Odmontujte jej, vyčistěte a zkontrolujte. Vadné součásti vyměňte. Vyčistěte potrubí.
	e) Modul nefunguje.	Čerpadlo vyjměte z pláště. Odmontujte jej, vyčistěte a zkontrolujte. Vadné součásti vyměňte. Viz kapitola 14. Servisní dokumentace .

14. Servisní dokumentace

Servisní dokumentace je k dispozici na Grundfos Product Center.
<http://product-selection.grundfos.com/>.

V případě jakýchkoliv dotazů se obraťte na nejbližší pobočku společnosti Grundfos nebo na její servisní středisko.

15. Kontrola motoru a kabelu

1. Napájecí napětí  Voltmetr TM00 1371 5092	Voltmetrem změřte napětí mezi fázemi. Připojte voltmetr ke svorkám motorového ochranného jističe.	Pokud je motor zatížen, musí se napětí pohybovat v rozmezí - 10 %/+ 6 % jmenovitého napětí. Pokud by rozdíly v napětí byly větší, motor se může spálit. Pokud je napětí dlouhodobě příliš vysoké nebo příliš nízké, je třeba motor vyměnit za jiný, který bude určen pro dané napětí. Velké kolísání napětí ukazuje na vadný napájecí zdroj a modul je třeba vypnout, dokud se nenajde příčina problému. Možná budete muset také resetovat ochranný jistič motoru.
2. Spotřeba proudu  Ampérmetr TM00 1372 5092	Během provozu čerpadla změřte při konstantní dopravní výšce proud v každé fázi (pokud možno při nejvyšším zatížení čerpadla). Běžný provozní proud naleznete na typovém štítku.	Nevyváženost proudu tří fází (v %) vypočítáte následovně: 1. Sečtete proudy tří fází. 2. Součet vydělíte třemi, čímž získáte průměrný proud. 3. Určete, která z fází se od tohoto průměru liší nejvíce. 4. Porovnejte výsledky z kroků 2 a 3. 5. Rozdíl vydělíte průměrnou hodnotou a vynásobíte 100. Výsledek udává nevyváženost proudu v procentech. U třífázových motorů nesmí nevyváženost překročit 5 %. Pokud se tak stane nebo pokud proud překročí maximální možnou hodnotu určenou pro provoz, mohou za to následující příčiny: • Kontakty ochranného motorového jističe jsou spálené. Vyměňte je. • Špatné zapojení vodičů (možná ve svorkovnici). • Příliš vysoké nebo příliš nízké napájecí napětí. Viz bod 1. • Zkratované nebo částečně rozpojené vinutí motoru. Viz bod 3. • Přetížení motoru způsobené poškozeným čerpadlem. Čerpadlo vyjměte z pláště a důkladně prohlédněte. • Izolační stav vinutí motoru se příliš liší od povolené hodnoty. Změňte sled fází k dosažení rovnoměrnějšího zatížení motoru. Pokud to nepomůže, postupujte podle bodu 3.
3. Izolační stav vinutí  Ohmmetr TM00 1373 5092	Vodiče odpojte ze svorkovnice. Podle obrázku změřte izolační stav vinutí.	Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou nesmí přesáhnout 10 %. Jestliže je odchylka větší, vyjměte čerpadlo z pláště. Motor i kabel samostatně změřte a nefunkční části vyměňte nebo opravte. Viz kapitola 14. Servisní dokumentace.
4. Izolační odpor  Megaohmmetr TM00 1374 5092	Vodiče odpojte ze svorkovnice. Změřte izolační odpor mezi jednotlivými fázemi a zemí (kostrou). Zkontrolujte, zda bylo zemnicí připojení provedeno pečlivě.	Pokud je naměřený izolační odpor nižší než 0,5 MΩ a napájecí kabel je v pořádku, vyjměte čerpadlo z pláště a motor či kabel opravte nebo vyměňte. Viz kapitola 14. Servisní dokumentace.

16. Likvidace výrobku

Tento výrobek nebo jeho části musí být po skončení doby jeho životnosti ekologicky zlikvidovány:

1. Využijte služeb místní veřejné či soukromé organizace, zabývající se sběrem a zpracováním odpadů.
2. Pokud taková organizace ve vaší lokalitě neexistuje, kontaktujte nejbližší pobočku Grundfos nebo servisní středisko.



Symbol přeškrtnuté popelnice na výrobku znamená, že musí být likvidován odděleně od domovního odpadu. Pokud výrobek označený tímto symbolem dosáhne konce životnosti, vezměte jej do sběrného místa určeného místními úřady pro likvidaci odpadu. Oddělený sběr a recyklace těchto výrobků pomůže chránit životní prostředí a lidské zdraví.

Übersetzung des englischen Originaldokuments

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Allgemeine Informationen	36
1.1 Sicherheitshinweise	36
1.2 Hinweise	36
2. Produktbeschreibung	37
2.1 Fördermedien	37
2.2 Schalldruckpegel	37
3. Transport, Lieferung und Lagerung	37
3.1 Schutz vor Frosteinwirkungen	37
4. Vorbereitung	38
5. Mechanische Installation	38
5.1 In Reihe und parallel geschaltete Druckmodule	39
6. Rohrleitungsanschluss	40
7. Elektrischer Anschluss	40
7.1 Frequenzumrichterbetrieb	41
8. Motorschutz	41
8.1 Einstellen des Motorschutzschalters	41
9. Vor dem Einschalten des Druckmoduls/der Druckmodule	42
10. Betrieb	42
10.1 Betriebseinschränkungen	42
11. Automatische Überwachungsgeräte	43
12. Prüfen des Betriebs	43
13. Störungssuche	44
14. Serviceunterlagen	44
15. Überprüfen des Motors und des Kabels	45
16. Entsorgen des Produkts	46



Lesen Sie vor der Installation das vorliegende Dokument sorgfältig durch. Die Installation und der Betrieb müssen nach den örtlichen Vorschriften und den Regeln der Technik erfolgen.

1. Allgemeine Informationen

1.1 Sicherheitshinweise

Die folgenden Symbole und Sicherheitshinweise werden ggf. in den Montage- und Betriebsanleitungen, Sicherheitsanweisungen und Serviceanleitungen von Grundfos verwendet.

**GEFAHR**

Kennzeichnet eine Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu ernsthaften Personenschäden oder Todesfällen führen wird.

**WARNUNG**

Kennzeichnet eine Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu ernsthaften Personenschäden oder Todesfällen führen kann.

**VORSICHT**

Kennzeichnet eine Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder mittelschweren Personenschäden führen kann.

Die Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

**SIGNALWORT****Beschreibung der Gefahr**

Folgen bei Nichtbeachtung des Warnhinweises.
- Maßnahmen zum Vermeiden der Gefahr.

1.2 Hinweise

Die folgenden Symbole und Hinweise werden ggf. in den Montage- und Betriebsanleitungen, Sicherheitsanweisungen und Serviceanleitungen von Grundfos verwendet.



Diese Sicherheitsanweisungen sind bei explosionsgeschützten Produkten unbedingt zu befolgen.



Ein blauer oder grauer Kreis mit einem weißen grafischen Symbol weist darauf hin, dass eine Maßnahme ergriffen werden muss.



Ein roter oder grauer Kreis mit einem diagonal verlaufenden Balken (ggf. mit einem schwarzen grafischen Symbol) weist darauf hin, dass eine Handlung nicht ausgeführt werden darf oder gestoppt werden muss.



Ein Nichtbeachten dieser Sicherheitshinweise kann Fehlfunktionen oder Sachschäden zur Folge haben.



Tipps und Ratschläge, die das Arbeiten erleichtern.

2. Produktbeschreibung

Die Grundfos Druckmodule BM und BMhp sind für die Druckerhöhung sowie die Förderung und Umwälzung von Medien in Anlagen mit hohem statischen Druck bestimmt.

2.1 Fördermedien

Die Pumpen sind zur Förderung von dünnflüssigen, nicht explosiven Medien ohne abrasive oder langfaserige Bestandteile geeignet. Das Fördermedium darf die Pumpenwerkstoffe weder chemisch noch mechanisch angreifen.



Verwenden Sie die Pumpe niemals zum Fördern brennbarer Medien wie zum Beispiel Dieselmotorkraftstoff, Benzin oder ähnliche Flüssigkeiten.

2.2 Schalldruckpegel

Der Schalldruckpegel der Druckmodule BM 4" sowie der Druckmodule BM und BMhp 6" beträgt weniger als 70 dB(A).

Der Schalldruckpegel der Druckmodule BM und BMhp 8" beträgt weniger als 80 dB(A).

3. Transport, Lieferung und Lagerung

Lieferung

Die Druckmodule von Grundfos werden ab Werk in einer zweckmäßigen Verpackung geliefert, in der sie bis zum Einbau gelagert werden sollten. Die Module sind einbaufertig.

Transport und Lagerung

VORSICHT

Quetschung der Füße



- Leichte oder mittelschwere Personenschäden
- Die Pumpe muss trocken gelagert werden.
 - Achten Sie beim Anheben der Pumpe auf den auf der Verpackung markierten Schwerpunkt.
 - Tragen Sie eine persönliche Schutzausrüstung.

Während des Transports und der Lagerung dürfen die Druckmodule nur in der in Abb. 1 gezeigten Position angeordnet werden. Vor der Lagerung sind die Druckmodule mit sauberem Süßwasser durchzuspülen. Siehe Abschnitt [10.1.2 Spülen des Druckmoduls](#).

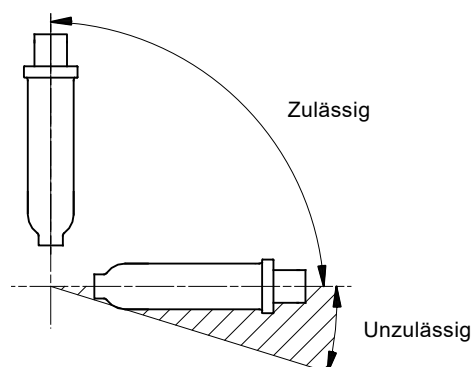


Abb. 1 Einbauanforderungen



Wurde das Modul länger als ein Jahr gelagert, muss das Motoröl vor dem Einbau ausgewechselt und, falls nötig, nachgefüllt werden.

Die Motoren der Standardmodule sind werkseitig mit der Grundfos Motorflüssigkeit SML-3 befüllt, die bis $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ frostsicher ist. Die Motoren von Modulen in Sonderausführungen können mit entmineralisiertem, nicht frostsicherem Wasser gefüllt sein.

3.1 Schutz vor Frosteinwirkungen

Wird das Modul eingelagert, muss es entweder an einem frostfreien Ort gelagert oder es muss eine frostsichere Motorflüssigkeit verwendet werden.

TM01 1282 4197

4. Vorbereitung

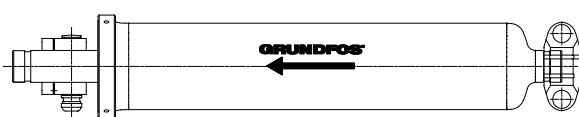
Vor der Installation sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Auf Transportschäden prüfen**
Prüfen Sie, ob das Modul Transportschäden aufweist.
- Modultyp**
Prüfen Sie, ob die Typenbezeichnung auf dem Typenschild auf der Hülse mit der Bestellung übereinstimmt.
- Stromversorgung**
Die Motorspannung und die -frequenz sind auf dem Typenschild angegeben. Vergewissern Sie sich, dass der Motor für die vorhandene Stromversorgung geeignet ist.
- Flüssigkeit im Motor**
Wurde ein Modul länger als ein Jahr gelagert, muss die Motorflüssigkeit vor dem Einbau ausgewechselt und, falls nötig, nachgefüllt werden. Bitte wenden Sie sich an Grundfos. Wird ein Modul für eine spezielle Anlage geliefert, kann der Motor ohne Flüssigkeit oder mit entmineralisiertem Wasser geliefert werden. Siehe Kapitel 3. *Transport, Lieferung und Lagerung*.

Ausführungen

BM 4"

Gerade Ausführung



TM00 3793 4698

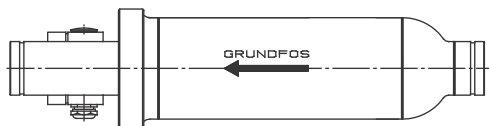
Gebogene Ausführung



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

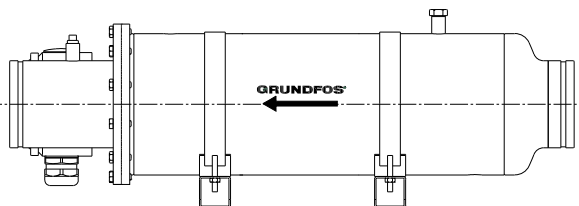
Die Druckmodule BM/BMhp 6" sind nur in gerader Ausführung lieferbar.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

Die Druckmodule BM/BMhp 8" sind nur in gerader Ausführung lieferbar.



TM01 1420 1912

Abb. 2 Strömungsrichtung

5. Mechanische Installation

WARNUNG

Stromschlag



Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Der elektrische Anschluss darf nur von einer autorisierten Fachkraft in Übereinstimmung mit den örtlich geltenden Vorschriften vorgenommen werden.

Die Grundfos Druckmodule werden standardmäßig ohne eingebautes Rückschlagventil geliefert. Auf Anfrage kann jedoch ein Rückschlagventil eingebaut werden. Siehe Abb. 7.

In Anlagen, bei denen die Gefahr besteht, dass Wasserschläge beim Ein- bzw. Ausschalten auftreten können, sind entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung zu treffen.

Die Druckmodule sind sowohl für die vertikale als auch für die horizontale Aufstellung geeignet. Der Druckstutzen darf jedoch niemals unter die horizontale Ebene fallen. Siehe Abb. 3.

Ein Pfeil auf der Modulhülse zeigt die Durchflussrichtung der Flüssigkeit durch das Modul an. Siehe Abb. 2.

Das Modul wird mit Hilfe von Schellen befestigt. Siehe Abb. 5.

WARNUNG

Herabfallende Gegenstände

Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Beachten Sie die örtlich geltenden Grenzwerte für das manuelle Heben und Bewegen von Gegenständen. Siehe Gewicht auf dem Typenschild.
- Beachten Sie, dass das Modul eine ungleichmäßige Gewichtsverteilung aufweist. Aufgrund des Motors liegt das größte Gewicht im ersten Drittel der Hülse (vom Druckstutzen aus gesehen).
- Verwenden Sie Gurte am Motor und heben Sie die Pumpe nicht am Klemmenkasten an.
- Verwenden Sie zertifizierte und zugelassene Hebevorrichtungen.

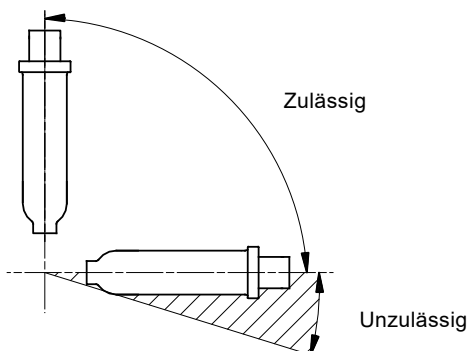


Abb. 3 Einbauanforderungen

TM01 1282 4197

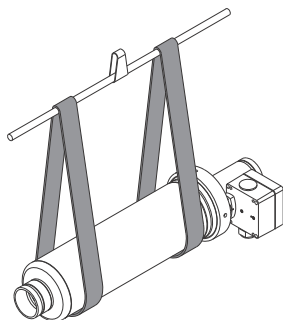


Abb. 4 Anheben der Pumpe



Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, besteht das Risiko, Teile der Anlage zu verbiegen oder zu beschädigen, wie z. B. den Klemmenkasten, die Abdeckung oder die Tropfabdeckung.

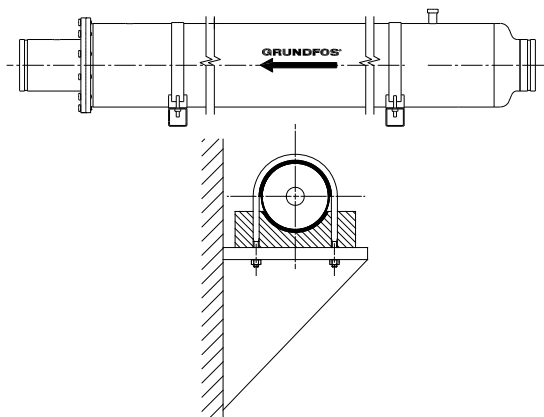


Abb. 5 Befestigung mit Schellen

5.1 In Reihe und parallel geschaltete Druckmodule

- Bei in Reihe geschalteten, übereinander angeordneten Modulen wird empfohlen, die Rohrleitungen wie in Abb. 6 dargestellt anzuschließen.
- Bei parallel geschalteten, übereinander angeordneten Modulen wird empfohlen, die Rohrleitungen wie in Abb. 7 dargestellt anzuschließen. Durch diese Anordnung wird sichergestellt, dass die Module vor dem Einschalten mit Wasser gefüllt werden.
- Bei in Reihe und parallel geschalteten Modulen, die übereinander montiert werden, wird empfohlen, die Rohre wie in Abb. 8 dargestellt anzuschließen.
- Bei in Reihe geschalteten, übereinander angeordneten Modulen mit Bypass wird empfohlen, die Rohrleitungen wie in Abb. 9 dargestellt anzuschließen.

Symbole verwendet in den Abb. 6 bis 9:

- : Entlüftungsventil
- : Absperrventil
- : Rückschlagventil
- : Druckschalter
- : Strömungsschalter
- : Manometer
- : Motorventil
- : Membrandruckbehälter

TM06 6892 2616

TM02 5911 4002 - TM00 4041 1912

TM00 3764 4402

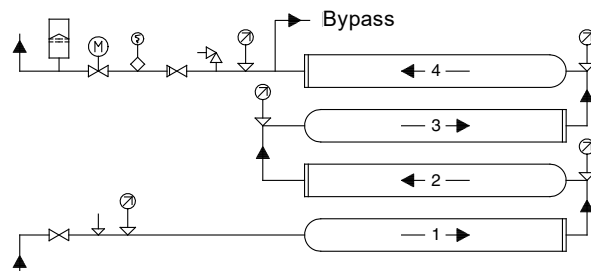


Abb. 6 Druckerhöhungsanlage mit vier in Reihe geschalteten, übereinander angeordneten Modulen

TM00 3760 1902

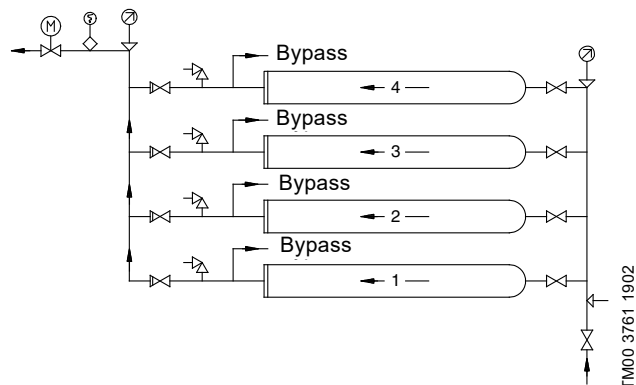


Abb. 7 Druckerhöhungsanlage mit vier parallel geschalteten, übereinander angeordneten Modulen

TM00 3761 1902

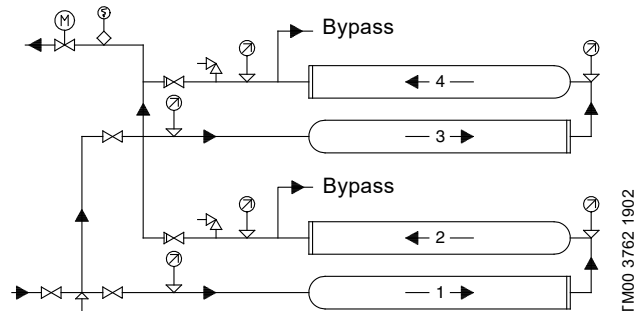


Abb. 8 Druckerhöhungsanlage mit zwei in Reihe und parallel geschalteten, übereinander angeordneten Modulen

TM00 3762 1902

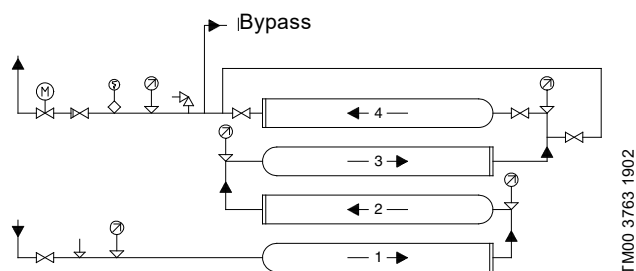


Abb. 9 Druckerhöhungsanlage mit vier in Reihe geschalteten, übereinander angeordneten Modulen mit Bypass

TM00 3763 1902

WARNUNG

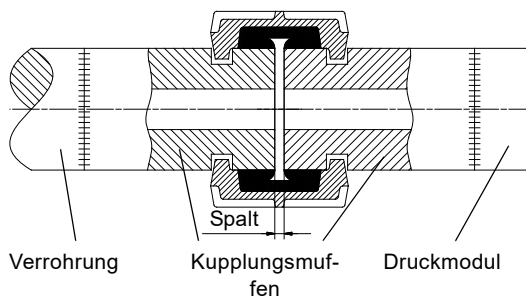
Beschreibung der Gefahr

- Tod oder ernsthafte Personenschäden
- Vergewissern Sie sich, dass Pumpe und Anlage vor dem Einschalten vollständig entlüftet sind.



6. Rohrleitungsanschluss

Die Druckmodule sind auf der Zulauf- und Ablaufseite mit Kupplungsmuffen für Victaulic/PJE-Kupplungen, ausgerüstet. Siehe Abb. 10.



TM01 1066 3597

Abb. 10 Rohrleitungsanschluss mit Schellenkupplungen

WARNUNG

Anlage unter Druck

- Tod oder ernsthafte Personenschäden
- Vermeiden Sie Spannungszustände im Rohrleitungssystem.



Die Victaulic-Anschlüsse, Gummi und Rohre) mit Süßwasser reinigen, um Spaltkorrosion zu vermeiden.

Anschlussgröße	Art	Victaulic®-Kupplung	Spalt [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss darf nur von einer Elektrofachkraft in Übereinstimmung mit den örtlich geltenden Vorschriften vorgenommen werden.

WARNUNG

Stromschlag

- Tod oder ernsthafte Personenschäden
- Vor Beginn jeglicher Arbeiten am Produkt muss die Stromversorgung abgeschaltet und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden.

GEFAHR

Stromschlag

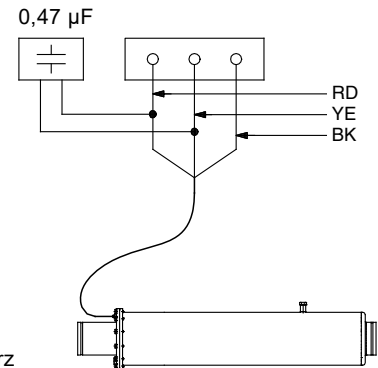
- Tod oder ernsthafte Personenschäden
- Schließen Sie die Pumpe an einen externen Hauptschalter an, der sich in der Nähe der Pumpe befinden muss, sowie an einen Motorschutzschalter oder einen Frequenzumrichter.
 - Der Hauptschalter muss in Stellung OFF verriegelbar sein. Der Typ des Hauptschalters und seine Funktion müssen der EN 60204-1, Abschnitt 5.3.2 entsprechen.
 - Die Pumpe muss geerdet werden.



Die zulässige Spannungstoleranz an den Modulklemmen beträgt bei Dauerbetrieb - 10 %/+ 6 % der Nennspannung (einschließlich der Schwankungen in der Spannungsversorgung und der Spannungsverluste in den Kabeln).

Prüfen Sie, ob die Spannungssymmetrie in den Versorgungsleitungen gegeben ist, d. h. annähernd gleiche Spannungsdifferenz zwischen den einzelnen Phasen. Siehe auch Abschnitt 15. *Überprüfen des Motors und des Kabels*, Punkt 1.

Damit die Module die Anforderungen der EMV-Richtlinie 2004/108/EC des Europäischen Rates erfüllt, muss ein Kondensator mit 0,47 µF (gemäß IEC 384-14) auf die beiden Phasen gelegt werden, an die der Temperaturegeber angeschlossen ist. Siehe Abb. 11.



RD = Rot
YE = Gelb
BK = Schwarz

Abb. 11 Elektrischer Anschluss

TM02 5255 2402

Die elektrischen Anschlüsse sind in der Nähe des Flansches (Abb. 12) anzubringen, entweder mit Hilfe eines Klemmenkastens (Abb. 13 und 14) oder mit Hilfe einer Kabelkupplung.

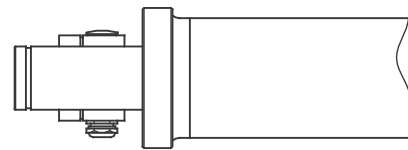


Abb. 12 BM / BMhp mit Klemmenkasten

TM02 5256 2410

Hinweis: Falls ein Betrieb mit Frequenzumrichter gewünscht wird. Der 0,47 µF-Kondensator darf nicht montiert werden.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Direktanlauf

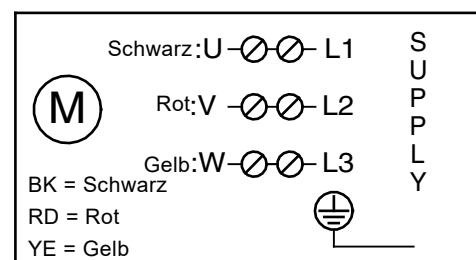


Abb. 13 Schaltplan, DOL-Verbindung

TM00 4035 1694

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Stern-Dreieck-Anlauf

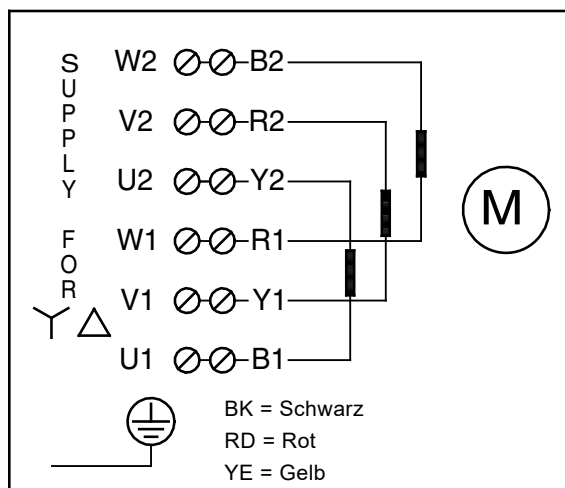


Abb. 14 Schaltplan, Stern-Dreieck-Verbindung

7.1 Frequenzumrichterbetrieb

Grundfos-Motoren

Die dreiphasigen Grundfos MS- und MMS-Motoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.

Werden in Reihe geschaltete Druckmodule über einen Frequenzumrichter betrieben, muss der Frequenzumrichter in Strömungsrichtung gesehen an das letzte Druckmodul angeschlossen werden.

Empfohlen wird der Einsatz eines Grundfos Frequenzumrichters der Baureihe CUE. Die Baureihe CUE besteht aus einer Vielzahl an Frequenzumrichtern für die Drehzahlregelung von Grundfos Produkten, wie z.B. den Druckmodulen BM und BMhp.



Werden Grundfos MS-Motoren mit eingebautem Temperatugeber an einen Frequenzumrichter angeschlossen, löst eine Schmelzsicherung im Temperatugeber aus und setzt diesen außer Funktion. Der Temperatugeber kann danach nicht wieder aktiviert werden. Der Motor funktioniert dann wie ein Motor ohne Temperatugeber.

Bei Frequenzumrichterbetrieb wird empfohlen, den Motor nicht mit einer Frequenz zu betreiben, die höher als die Bemessungsfrequenz (50 oder 60 Hz) ist. Im Hinblick auf den Pumpenbetrieb darf die Frequenz (und damit die Drehzahl) niemals soweit abgesenkt werden, dass der für die Kühlung erforderliche Flüssigkeitsstrom um den Motor herum nicht mehr bereitgestellt werden kann.

Der zulässige Frequenzbereich beträgt 30-50 Hz bzw. 30-60 Hz. Während des Einschaltvorgangs beträgt die maximale Hochlaufzeit von 0 bis 30 Hz 3 Sekunden.

Während des Abschaltvorgangs beträgt die maximale Zeit zum Herunterfahren von 30 bis 0 Hz ebenfalls 3 Sekunden.

Je nach verwendetem Frequenzumrichtertyp kann der Motor schädlichen Spannungsspitzen ausgesetzt werden.

Spannungsspitzen der oben genannten Größenordnung lassen sich durch die Montage eines RC-Filters zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beseitigen.

Eventuell auftretende erhöhte Störgeräusche vom Motor können durch die Montage eines LC-Filters beseitigt werden, der auch die hohen vom Frequenzumrichter ausgehenden Spannungsspitzen eliminiert.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten des Frequenzumrichters oder an Grundfos.

8. Motorschutz

Das Druckmodul ist an einen wirksamen Motorschutzschalter anzuschließen, der den Motor vor Schäden durch Spannungsabfall, Phasenausfall, Überlast und blockierten Rotor schützt.

In Stromversorgungssystemen, in denen Unterspannung und Änderungen der Phasensymmetrie auftreten können, muss zusätzlich ein Phasenfehlerrelais installiert werden. Siehe Abschnitt 15. Überprüfen des Motors und des Kabels.

Der Steuerstromkreis ist so auszuführen, dass alle Module bei Ausfall eines Moduls abgeschaltet werden.

8.1 Einstellen des Motorschutzschalters

Bei kalten Motoren muss die Auslösezeit des Motorschutzschalters weniger als 10 Sekunden (Klasse 10) betragen, wenn das 5-fache des Motorbemessungsstroms bei Vollast ($I_{1/1}/I_{SFA}$) des Moduls anliegt. Siehe Typenschild des Moduls.



Wird diese Anforderung vom Motorschutzschalter nicht erfüllt, erlischt der Garantieanspruch für den Motor.

Um einen optimalen Schutz des Unterwassermotors zu gewährleisten, sollte beim Einstellen des Motorschutzes wie folgt vorgegangen werden:

1. Stellen Sie den Motorschutzschalter auf den Bemessungsstrom der Vollast ($I_{1/1}/I_{SFA}$) des Moduls ein.
 2. Das Modul einschalten und eine halbe Stunde bei normaler Leistung laufen lassen. Siehe Abschnitt 9. Vor dem Einschalten des Druckmoduls/der Druckmodule.
 3. Reduzieren Sie den Einstellwert am Motorschutzschalter schrittweise, bis der Auslösewert erreicht ist und sich der Motor abschaltet.
 4. Erhöhen Sie den Einstellwert für den Überlaststrom um 5 %.
- Die höchste zulässige Einstellung ist der Bemessungsvollstrom ($I_{1/1}/I_{SFA}$) des Moduls.

Für Module mit Stern-Dreieck-Anlauf muss die Einstellung des Motorschutzschalters ebenfalls wie oben beschrieben vorgenommen werden. Der maximale Einstellwert darf jedoch folgenden Wert nicht überschreiten:

Einstellung des Motorschutzschalters = Bemessungsstrom bei Vollast x 0,58.

Die maximal zulässige Anlaufzeit für Stern-Dreieck-Anlauf beträgt 2 Sekunden.

9. Vor dem Einschalten des Druckmoduls/der Druckmodule

Das oder die Druckmodule müssen vor der Inbetriebnahme mit Wasser gefüllt werden.

Vorgehensweise:

1. Lösen Sie ggf. das Entlüftungsventil des Druckmoduls.
2. Stellen Sie sicher, dass am Druckmodul ein Vordruck vorhanden ist.
3. Öffnen Sie das Absperrventil vollständig.
4. 3 bis 5 Minuten warten, um eine optimale Entlüftung zu erreichen.
5. Das Entlüftungsventil reinigen und festziehen.

Prüfen der Drehrichtung

Vorgehensweise:

1. Schließen Sie das Absperrventil auf der Auslass-Seite von Modul 1 (Abb. 6 bis 9) auf ca. 1/3 des maximalen Durchflusses.
2. Das Modul 1 einschalten und die Werte für Förderdruck und Förderstrom messen.
3. Schalten Sie das Modul aus und vertauschen Sie zwei der Phasen zum Motor.
4. Modul wieder einschalten und den Förderdruck und Förderstrom auf der Druckseite erneut messen.
5. Schalten Sie das Modul aus.
6. Vergleichen Sie die unter Punkt 2 und 4 ermittelten Ergebnisse miteinander. Die Drehrichtung, bei der der höhere Förderdruck und Förderstrom erreicht wird, ist die richtige Drehrichtung.

Die Dauer der Drehrichtungsprüfung sollte so kurz wie möglich gehalten werden.

Verfügt die Druckerhöhungsanlage über mehrere Module, sind die Anlauf- und Drehrichtungsprüfungen in der Reihenfolge 1-2-3-4 durchzuführen, bis alle Module in Betrieb sind. Während Modul 2 überprüft wird, muss Modul 1 in Betrieb sein. Während Modul 3 überprüft wird, müssen Modul 1 und 2 in Betrieb sein usw.

Werden in Reihe geschaltete Module ebenfalls parallel geschaltet (Abb. 8), ist die Drehrichtung jedes in Reihe geschalteten Abschnitts zu überprüfen.

Nach Überprüfung der Drehrichtung sind die Module in der Reihenfolge 4-3-2-1 anzuhalten.

Die Druckerhöhungsanlage ist jetzt betriebsbereit.

10. Betrieb

Einschaltung

WARNUNG

Anlage unter Druck

Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Die Pumpe darf nicht länger als fünf Sekunden gegen ein geschlossenes Druckventil fördern.
- Stellen Sie sicher, dass immer ein Mindestförderstrom durch die Pumpe fließt. Schließen Sie dazu einen Bypass/Ablauf auf der Druckseite der Pumpe an. Die Ablaufleitung kann an einen Behälter angeschlossen werden.



WARNUNG

Anlage unter Druck

Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Beachten Sie, dass Rohrleitungen auch nach der Außerbetriebnahme noch unter Druck stehen.



Die Druckmodule sind in der Reihenfolge 1-2-3-4 in Intervallen von 1 bis 2 Sekunden einzuschalten. Siehe Abschnitt [5.1 In Reihe und parallel geschaltete Druckmodule](#). Sollten andere Intervalle erforderlich sein, wenden Sie sich bitte an Grundfos.

Modul 1 ist immer das erste Modul auf der Zulaufseite. Während der Inbetriebnahme wird empfohlen, das Absperrventil 3/4 zu schließen und langsam (2 bis 3 Sekunden) zu öffnen.

In Anlagen, bei denen die Gefahr besteht, dass Wasserschläge beim Ein- bzw. Ausschalten auftreten können, sind entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung zu treffen, wie z. B. die Installation eines Membrandruckbehälters.

Betrieb

Während des Betriebes ist der Vordruck gemäß Abschnitt [10.1 Betriebseinschränkungen](#) zu überprüfen.

Der Gesamtausgangsdruck und der Förderstrom der in Reihe geschalteten Module dürfen niemals durch Abschalten eines oder mehrerer Module verändert werden. Sind andere Drücke oder Förderströme erforderlich, sind die folgenden Schritte durchzuführen:

- Bypass des (der) Modul(e): Installieren Sie einen Bypass zwischen zwei Modulen. Siehe Abb. 9. Schalten Sie das (die) nicht benötigte(n) Modul(e) ab und schließen Sie die Absperrventile auf beiden Seiten des Moduls. Siehe Abschnitt [10.1.2 Spülen des Druckmoduls](#). Bei dem (den) zu überbrückendem (n) Modul(en) handelt es sich immer um das (die) letzte(n) Modul(e) in Fließrichtung.
- Montieren Sie ein Reduzierventil in der Druckleitung. Die in Abschnitt [10.1 Betriebseinschränkungen](#) angegebenen Werte sind einzuhalten.
- Module mit Drehstrommotoren: Installieren Sie einen Frequenzumrichter zur Drehzahlregelung des letzten Druckmoduls in Strömungsrichtung. Siehe Abschnitt [7.1 Frequenzumrichterbetrieb](#).

Ausschaltung

Die Module müssen in umgekehrter Reihenfolge (d. h. 4-3-2-1) in Intervallen von 1 bis 2 Sekunden ausgeschaltet werden. Siehe Abschnitt [5.1 In Reihe und parallel geschaltete Druckmodule](#).

Wird die Druckerhöhungsanlage für längere Zeit außer Betrieb genommen, müssen die Module mit sauberem Süßwasser durchgespült werden. Siehe Abschnitt [10.1.2 Spülen des Druckmoduls](#). Die Module bleiben dann mit Süßwasser gefüllt, bis sie wieder verwendet werden.

10.1 Betriebseinschränkungen

Die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Förderstromgrenzen beschreiben den optimalen Betriebsbereich der Module in Bezug auf Wirkungsgrad:

Empfohlener Förderstrom bei 25 °C/77 °F				
Art	m³/h		US GPM	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Druckgrenzen sind unbedingt einzuhalten.

Empfohlener Förderdruck ¹⁾						
Art	Zulaufdruck				Druck am Druckstutzen	
	Min.		Max. ²⁾		Max. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Wenn höhere Drücke erforderlich sind, wenden Sie sich bitte an Grundfos.

2) Beachten Sie, dass bei Überschreiten des maximalen Vor-/Förderdrucks ein Sicherheitsventil installiert werden muss.

3) Nur für die R-Ausführung. Für andere Ausführungen gilt ein Druck von 50 bar.

4) Nur für die R-Ausführung. Für andere Ausführungen gilt ein Druck von 25 bar.

10.1.1 Motorkühlung

Die in der Tabelle aufgeführten Temperatur- und Förderstromgrenzen sind zu beachten, um eine ausreichende Kühlung des Motors zu gewährleisten.

Maximal zulässige Medientemperatur				
Motoranschluss	Maximale Medientemperatur		Min. Strömungsgeschwindigkeit um den Motor	Minstdurchfluss
	[°C]	[°F]		
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Spülen des Druckmoduls

Beim Spülen eines Moduls muss der Förderstrom auf maximal 10 % des Nennförderstroms bei einem Mindestdruck von 2 bar reduziert werden. Die Module müssen abgeschaltet sein, während die Anlage gespült wird. Siehe Abschnitt [10. Betrieb](#).



Bei der Förderung von Wasser mit einem Salzgehalt über 2000 ppm NaCl muss das Modul wie nachfolgend beschrieben in Strömungsrichtung durchgespült werden.

Der Spülvorgang ist abhängig von den Betriebsbedingungen:

• Aussetzbetrieb

Muss das Druckmodul länger als 30 Minuten abgeschaltet werden, muss es mit sauberem Süßwasser für ca. 10 Minuten durchgespült werden. Das Spülen muss solange fortgesetzt werden, bis das Modul vollständig mit sauberem Süßwasser gefüllt ist. Der Salzgehalt des Spülwassers muss druckseitig unter 500 ppm liegen.

• Stetigregler

• Betrieb

BM: Alle 24 Stunden muss das Modul abgeschaltet und mit Hilfe der Speisepumpe mit dem Fördermedium durchgespült werden.

BMhp: Aufgrund eines internen Bypasses ist es nicht erforderlich, die BMhp-Druckmodule alle 24 Stunden abzuschalten.

• Betriebsunterbrechung

Bei einem Stromausfall bzw. einer Pumpen- oder Motorstörung muss das Druckmodul gekühlt und mit sauberem Wasser gespült werden. Zum Spülen des Druckmoduls kann der Ablaufstopfen verwendet werden. Das Druckmodul kann auch getrennt, demontiert, zerlegt und mit sauberem Süßwasser gereinigt werden.

10.1.3 Schalthäufigkeit

Mindestens 1 mal pro Jahr wird empfohlen.

Maximal 20 Anläufe pro Stunde.

Höchstens 100 Mal pro Tag.



8"-Druckmodule: Maximal 20 pro Tag.

11. Automatische Überwachungsgeräte

Um die Module vor Trockenlauf zu schützen und einen Mindestdurchfluss des Kühlwassers an den Motoren zu gewährleisten, muss das System mit Einrichtungen zur Durchfluss- und Drucküberwachung ausgestattet sein (siehe Abb. [6](#) bis [9](#)).

Ein Druckschalter auf der Zulaufseite ist auf den vorgesehenen Zulaufdruck eingestellt. Sinkt der Zulaufdruck bei den Druckmodulen BM 4" und BM/BMhp 6" unter 0,5 bar oder unter 1 bar bei den Druckmodulen BM/BMhp 8" wird ein Alarm ausgegeben. Das Druckmodul muss dann sofort abgeschaltet werden.

Alle Druckanschlüsse an der Anlage müssen mit einem Strömungsschalter ausgerüstet sein, der die Anlage bei den eingestellten Mindestförderströmen abschaltet.

Die oben genannten Überwachungseinrichtungen sorgen für den richtigen Zulaufdruck und eine Mindestmenge an Kühlwasser, die entlang des Motors strömt.

Werden die Module automatisch abgeschaltet, empfehlen wir eine automatische Spülung. Siehe Abschnitt [10.1.2 Spülen des Druckmoduls](#).

12. Prüfen des Betriebs

Je nach Anzahl der Betriebsstunden der Module, ist in geeigneten Zeitabständen Folgendes zu prüfen:

- Volumenstrom
- Frequenz beim Einschalten
- Steuer- und Schutzeinrichtungen
- Medientemperatur
- Mindestförderstrom durch die Module während des Betriebs.

Ergeben sich bei einer der oben aufgeführten Prüfungen ungewöhnliche Betriebsmerkmale, ist eine Prüfung gemäß Abschnitt [13. Störungssuche](#) durchzuführen.

Es wird empfohlen, das Logbuch am Ende dieser Anleitung zu verwenden.

13. Störungssuche

GEFAHR

Stromschlag



Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Vor Beginn jeglicher Arbeiten am Produkt muss die Stromversorgung abgeschaltet und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden.

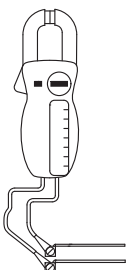
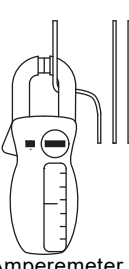
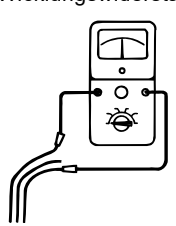
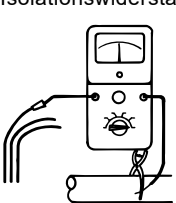
Störung	Ursache	Abhilfe
1. Die Druckerhöhungsanlage schaltet gelegentlich ab. Ein oder mehrere Module werden abgeschaltet.	a) Keine oder zu geringe Wasserzufuhr. Der Druckschalter hat ausgelöst.	Prüfen Sie, ob der Druckschalter ordnungsgemäß (ohne Verzögerung) funktioniert und korrigieren Sie gegebenenfalls die Einstellung. Prüfen Sie, ob der Mindestzulaufdruck korrekt ist.
	b) Die Leistung ist zu gering. Der Strömungsschalter hat ausgelöst.	Druckleitung durch falsch eingestelltes Handventil oder Fehler im Magnet- bzw. Motorventil vollständig oder teilweise blockiert. Überprüfen Sie diese Ventile. Der Strömungsschalter ist defekt oder falsch eingestellt. Den Schalter überprüfen/anpassen.
2. Die Druckerhöhungsanlage läuft nicht.	a) Die Sicherungen sind durchgebrannt.	Prüfen Sie alle Hauptsicherungen und/oder Sicherungen für den Steuerkreis und ersetzen Sie die defekten Sicherungen.
	b) Der Motorschutzschalter wurde ausgelöst.	Setzen Sie den Motorschutzschalter zurück. Löst der Motorschutzschalter erneut aus, prüfen Sie die Spannung.
	c) Die Magnetspule des Motorschutzschalters/Schalterschützes ist kurzgeschlossen (schaltet nicht ein).	Spule auswechseln. Spannung der Spule prüfen.
	d) Der Steuerkreis ist unterbrochen oder defekt.	Steuerkreis sowie die Kontakte der Überwachungsgeräte prüfen (Druckschalter, Strömungswächter, usw.).
	e) Das Motor-/Versorgungskabel ist defekt.	Motor und Kabel überprüfen. Siehe auch Abschnitt 15. Überprüfen des Motors und des Kabels .
3. Die Druckerhöhungsanlage läuft, fördert aber kein Wasser und baut keinen Druck auf.	a) Keine oder unzureichende Wasserzufuhr zu den Modulen oder Luft in der Anlage.	Prüfen, ob der Zulaufdruck während des Betriebs mindestens 0,5 bar bei den Druckmodulen BM 4" und BM/BMhp 6" bzw. 1 bar bei den Druckmodulen BM/BMhp 8" beträgt. Trifft dies zu, ist die Wasserversorgung in Ordnung. Schalten Sie die Pumpe ab und entlüften Sie die Anlage. System wie in Abschnitt 10. Betrieb beschrieben neu starten. Ist das Druckmodul defekt, muss es zerlegt und repariert oder ausgetauscht werden.
	b) Die Einlaufteile sind blockiert.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Gehäuse und reinigen Sie die Einlaufteile.
4. Die Druckerhöhungsanlage läuft mit reduzierter Leistung (Förderstrom und Förderdruck).	a) Die Drehrichtung ist falsch.	Siehe Abschnitt 9. Vor dem Einschalten des Druckmoduls/der Druckmodule .
	b) Die Ventile auf der Druckseite sind teilweise geschlossen oder blockiert.	Überprüfen Sie die Ventile.
	c) Die Druckleitung ist durch Verunreinigungen teilweise verstopft.	Förderdruck messen und mit den berechneten Daten vergleichen. Reinigen Sie die Druckleitung oder tauschen Sie sie aus.
	d) Das Modul ist durch Verunreinigungen teilweise blockiert.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Druckmantel. Demontieren, reinigen und prüfen Sie die Pumpe. Ersetzen Sie beschädigte Bauteile. Reinigen Sie die Rohrleitungen.
	e) Das Modul ist defekt.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Druckmantel. Demontieren, reinigen und prüfen Sie die Pumpe. Ersetzen Sie beschädigte Bauteile. Siehe Abschnitt 14. Serviceunterlagen .

14. Serviceunterlagen

Die Servicedokumente sind im Grundfos Product Center verfügbar: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an eine Grundfos-Niederlassung oder -Servicewerkstatt in Ihrer Nähe.

15. Überprüfen des Motors und des Kabels

1. Versorgungsspannung  Voltmeter	Messen Sie die Spannung zwischen den Phasen mit einem Voltmeter. Schließen Sie das Voltmeter an die Klemmen des Motorschutzschalters an. TM00 1371 5092	Die Spannung muss bei belastetem Motor innerhalb von $-10\%/+6\%$ der Bemessungsspannung liegen. Bei größeren Spannungsschwankungen kann der Motor durchbrennen. Ist die Versorgungsspannung ständig zu hoch oder zu niedrig, muss der Motor durch einen neuen ersetzt werden, der vorhandenen Netzspannung entspricht. Große Spannungsschwankungen deuten auf eine mangelhafte Spannungsversorgung hin. Das Modul muss abgeschaltet werden, bis der Fehler behoben ist. Ein Zurücksetzen des Motorschutzschalters kann erforderlich sein.
2. Stromaufnahme  Amperemeter	Die Stromaufnahme jeder einzelnen Phase messen, während die Pumpe mit einem konstanten Förderdruck läuft (wenn möglich, bei max. Motorlast). Der normale Betriebsstrom ist auf dem Typenschild angegeben. TM00 1372 5092	Berechnen Sie die Stromasymmetrie (%) in den drei Phasen wie folgt: 1. Addieren Sie die drei Phasenströme. 2. Teilen Sie diesen Wert durch drei, um den durchschnittlichen Strom zu ermitteln. 3. Finden Sie den Phasenstrom, der am meisten vom durchschnittlichen Strom abweicht. 4. Die unter Punkt 2 und 3 ermittelten Ergebnisse miteinander vergleichen. 5. Teilen Sie die Differenz durch den Mittelwert und multiplizieren Sie mit 100. Das Ergebnis ist die Asymmetrie der Ströme in Prozent. Bei Drehstrommotoren darf die Stromasymmetrie 5 % nicht überschreiten. Bei größerer Differenz oder wenn der maximale Betriebsstrom überschritten wird, kann das folgende Ursachen haben: • Die Kontakte des Motorschutzschalters sind durchgebrannt. Die Kontakte austauschen. • Schlechte Verbindung der Leiter, möglicherweise im Klemmenkasten. • Die Versorgungsspannung ist zu hoch oder zu niedrig. Siehe Punkt 1. • Die Motorwicklungen sind kurzgeschlossen oder teilweise unterbrochen. Siehe Punkt 3. • Beschädigungen an der Pumpe führen zur Überlastung des Motors. Ziehen Sie die Pumpe aus dem Druckmantel, damit sie überholt werden kann. • Die Differenz zwischen den Widerstandswerten der Motorwicklungen ist zu groß. Tauschen Sie die Reihenfolge der Phasen für eine gleichförmigere Belastung. Falls dies nicht hilft, siehe Punkt 3.
Punkt 3 und 4: Eine Messung ist nicht erforderlich, wenn die Versorgungsspannung und Stromaufnahme normal sind.		
3. Wicklungswiderstand  Ohmmeter	Die Phasenleiter vom Klemmenkasten abbauen. Wicklungswiderstand wie in der Abbildung gezeigt messen. TM00 1373 5092	Der höchste gemessene Wert darf den niedrigsten max. um 10 % übersteigen. Ist die Differenz größer, ziehen Sie die Pumpe aus der Hülse. Messen Sie den Motor und das Kabel einzeln und reparieren Sie defekte Bauteile oder tauschen Sie sie aus. Siehe Abschnitt 14. Serviceunterlagen.
4. Isolationswiderstand  Megaohmmeter	Die Phasenleiter vom Klemmenkasten abbauen. Messen Sie den Isolationswiderstand jeder Phase gegen Erde (Masse). Der Motor muss dabei ordnungsgemäß geerdet sein. TM00 1374 5092	Ist der gemessene Isolationswiderstand kleiner als 0.5 MΩ und es liegt kein Schaden am Versorgungskabel vor, muss das Pumpenaggregat aus der Hülse gezogen werden, um den Motor oder das Kabel zu reparieren oder zu ersetzen. Siehe Abschnitt 14. Serviceunterlagen.

16. Entsorgen des Produkts

Dieses Produkt sowie Teile davon müssen umweltgerecht entsorgt werden:

1. Nutzen Sie die öffentlichen oder privaten Entsorgungsgesellschaften.
2. Ist das nicht möglich, wenden Sie sich bitte an eine Grundfos-Niederlassung oder eine von Grundfos anerkannte Servicewerkstatt in Ihrer Nähe.



Das Symbol mit einer durchgestrichenen Mülltonne weist darauf hin, dass das jeweilige Produkt nicht im Haushaltsmüll entsorgt werden darf. Wenn ein Produkt, das mit diesem Symbol gekennzeichnet ist, das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat, bringen Sie es

zu einer geeigneten Sammelstelle. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von den zuständigen Behörden vor Ort. Die separate Entsorgung und das Recycling dieser Produkte trägt dazu bei, die Umwelt und die Gesundheit der Menschen zu schützen.

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. Generel information	47
1.1 Advarsler	47
1.2 Bemærkninger	47
2. Generel beskrivelse	48
2.1 Pumpemedier	48
2.2 Lydtryksniveau	48
3. Levering, transport og opbevaring	48
3.1 Frostsikring	48
4. Klargøring	49
5. Mekanisk installation	49
5.1 Serieforbundne og parallelkoblede trykforøgermoduler	50
6. Rørtilslutning	51
7. Eltilslutning	51
7.1 Frekvensomformerdrift	52
8. Motorbeskyttelse	52
8.1 Indstilling af motorværn	52
9. Før start af trykforøgermodulet eller -modulerne	53
10. Drift	53
10.1 Begrænsninger i driften	53
11. Automatiske overvågningsenheder	54
12. Kontrol af drift	54
13. Føjlfinding på produktet	55
14. Servicedokumentation	55
15. Kontrol af motor og kabel	56
16. Bortskaffelse af produktet	56

1.2 Bemærkninger

De symboler og bemærkninger som er vist herunder, kan forekomme i monterings- og driftsinstruktioner, sikkerhedsanvisninger og serviceinstruktioner fra Grundfos.



Overhold disse anvisninger ved eksplosionssikre produkter.



En blå eller grå cirkel med et hvidt grafisk symbol viser at en handling skal foretages.



En rød eller grå cirkel med en skråstreg og eventuelt et sort grafisk symbol viser at en handling ikke må foretages eller skal stoppes.



Hvis disse anvisninger ikke overholdes, kan det medføre funktionsfejl eller skade på udstyret.



Tips og råd som gør arbejdet lettere.



Læs dette dokument før installation. Følg lokale forskrifter og gængs praksis ved installation og drift.

1. Generel information

1.1 Advarsler

De symboler og advarsler som er vist herunder, kan forekomme i monterings- og driftsinstruktioner, sikkerhedsanvisninger og serviceinstruktioner fra Grundfos.



FARE

Angiver en farlig situation som, hvis den ikke undgås, vil resultere i død eller alvorlig personskade.



ADVARSEL

Angiver en farlig situation som, hvis den ikke undgås, kan resultere i død eller alvorlig personskade.



FORSIGTIG

Angiver en farlig situation som, hvis den ikke undgås, kan resultere i lettere personskade.

Advarslerne er opbygget på følgende måde:



SIGNALORD

Beskrivelse af faren

Hvad er konsekvensen hvis du ignorerer advarslen.
- Hvad skal du gøre for at undgå faren.

2. Generel beskrivelse

Grundfos BM- og BMhp-trykforøgermoduler er konstrueret til trykforøgning, væsketransport og cirkulation i anlæg med et højt statisk tryk.

2.1 Pumpemedier

Pumperne er egnede til pumpning af tyndtflydende, ikke-eksplosive væsker uden indhold af slidende partikler eller fibre. Væsken må ikke angribe pumpematerialerne kemisk og mekanisk.



Brug ikke pumpen til brandfarlige eller brændbare væsker, såsom dieselolie, benzin eller lignende væsker.

2.2 Lydtryksniveau

Lydtryksniveauet for BM 4"- samt BM- og BMhp 6"-trykforøgermoduler er lavere end 70 dB(A).

Lydtryksniveauet for BM- og BMhp 8"-trykforøgermoduler er lavere end 80 dB(A).

3. Levering, transport og opbevaring

Levering

Trykforøgermodulerne leveres fra fabrikken i korrekt emballage som de bør blive i, indtil de skal installeres. Modulerne er klar til installation.

Transport og opbevaring

FORSIGTIG

Knusning af fødder



Lettere personskade

- Pumpen skal opbevares under tørre forhold.
- Vær opmærksom på det tyngdepunkt der er markeret på kassen når pumpen løftes.
- Brug et personligt værnemiddel.

Under transport og opbevaring må trykforøgermodulerne kun placeres i de positioner der er vist i fig. 1.

Før opbevaring skal trykforøgermodulerne gennemskylles med rent ferskvand. Se afsnit [10.1.2 Gennemskylning af trykforøgermodulet](#).

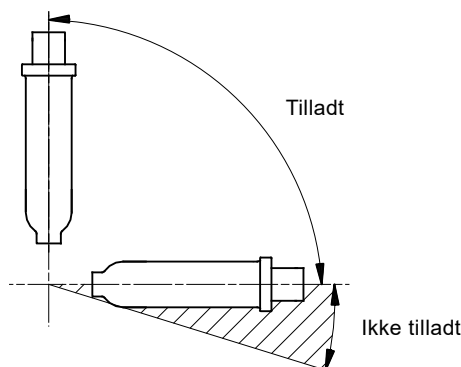


Fig. 1 Placeringskrav



Hvis modulet har været opbevaret i mere end et år, skal motorvæsken kontrolleres og genopfyldes om nødvendigt.

Motorer på standardmoduler er fra fabrikken fyldt med en Grundfos-motorvæske, SML-3, som er frostsikker ned til -20 °C.

Motorer i moduler i specialudførelse kan være fyldt med demineraliseret vand, det vil sige ikke frostsikkert.

3.1 Frostsikring

Hvis modulet skal opbevares, skal det opbevares et frostfrit sted, eller det skal sikres at motorvæsken er frostsikker.

TM01 1282 4197

4. Klargøring

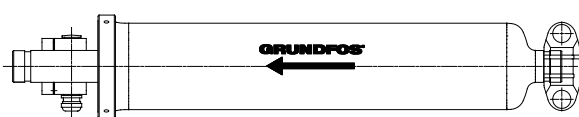
Før installation skal følgende kontroller udføres:

- Kontrollér for transportskader**
Sørg for at modulet ikke er blevet beskadiget under transporten.
- Modultype**
Kontrollér at typebetegnelsen på typeskiltet monteret på kapperøret svarer til ordren.
- Strømforsyning**
Motorspændingen og frekvensen er angivet på typeskiltet. Sørg for at motoren egner sig til den strømforsyning den skal tilsluttes.
- Væske i motor**
Hvis et modul har været opbevaret i mere end et år, skal du kontrollere motorvæsken og genopfylde om nødvendigt. Kontakt Grundfos. Hvis et modul er leveret til et specialanlæg, kan motoren være leveret uden væske eller med demineraliseret vand. Se afsnit 3. *Levering, transport og opbevaring*.

Udførelser

BM 4"

Lige udførelse



TM00 3793 4698

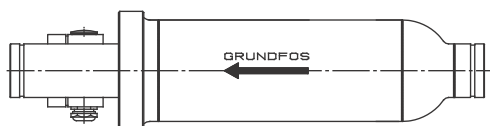
Bøjet udførelse



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

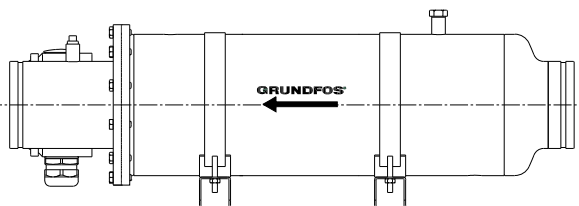
BM/BMhp 6" fås kun i lige udførelse.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" fås kun i lige udførelse.



TM01 1420 1912

Fig. 2 Strømningsretninger

5. Mekanisk installation

ADVARSEL

Elektrisk stød



- Død eller alvorlig personskade
- Eltilslutning skal foretages af autoriserede personer i henhold til lokale forskrifter.

Grundfos trykforøgermoduler leveres som standard uden en indbygget kontraventil. Dog kan en kontraventil indbygges på forespørgsel. Se fig. 7.

I anlæg hvor der er risiko for vandslag i forbindelse med start/stop, skal de nødvendige foranstaltninger træffes for at minimere denne risiko.

Trykforøgermodulerne egner sig til både lodret og vandret installation, men afgangsåbningen må dog aldrig komme under det vandrette plan. Se fig. 3.

En pil på modulkapperøret viser væskens strømningsretning gennem modulet. Se fig. 2.

Modulet fastgøres ved hjælp af spændebånd. Se fig. 5.

ADVARSEL

Faldende genstande

Død eller alvorlig personskade



- Overhold lokale forskrifter vedrørende grænser for manuelle løft og manuel håndtering. Se vægten på typeskiltet.
- Bemærk at modulet har en ujævn vægtfordeling. På grund af motoren vil den største vægt være i den første tredjedel af kapperøret (set fra afgangsåbningen).
- Brug stropper på motoren, og løft ikke pumpen i klemkassen.
- Brug certificeret og godkendt løfteudstyr.

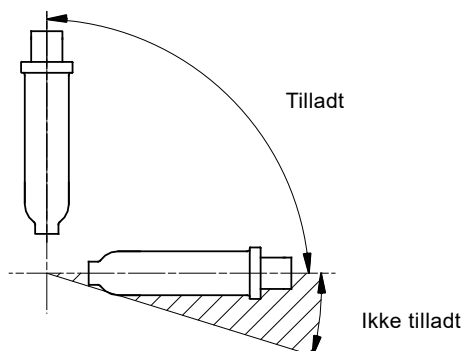


Fig. 3 Placeringskrav

TM01 1282 4197

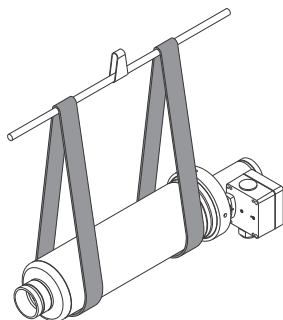


Fig. 4 Sådan løfter du pumpen



Hvis du ikke følger disse instruktioner, er der risiko for at klemkassen, dækslet eller drypdækslet bliver vredet eller knust.

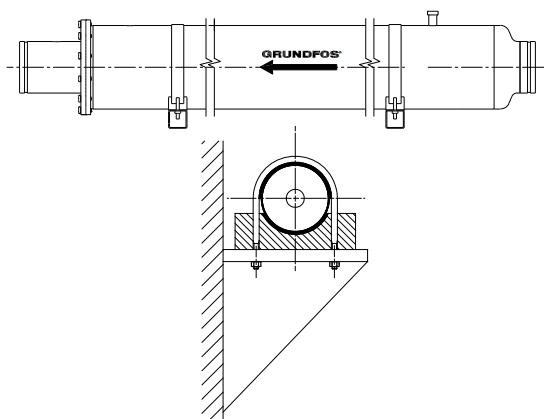


Fig. 5 Fastgørelse ved hjælp af spændebånd

5.1 Serieforbundne og parallelkoblede trykforøgermoduler

- For serieforbundne moduler der er monteret over hinanden, anbefaler vi at tilslutte rørene som vist i fig. 6.
- For parallelkoblede moduler der er monteret over hinanden, anbefaler vi at tilslutte rørene som vist i fig. 7. Denne opsætning sikrer at modulerne er fyldt med vand før start.
- Til serieforbundne og parallelkoblede moduler som er monteret oven på hinanden, anbefaler vi at tilslutte rørene som vist i fig. 8.
- For serieforbundne moduler forsynet med et omløb, monteret over hinanden, anbefaler vi at tilslutte rørene som vist i fig. 9.

Symboler brugt i fig. 6 til 9:

- : Udluftningsventil
- : Afspærringsventil
- : Kontraventil
- : Pressostat
- : Flowkontakt
- : Manometer
- : Motorstyret ventil
- : Membranbeholder

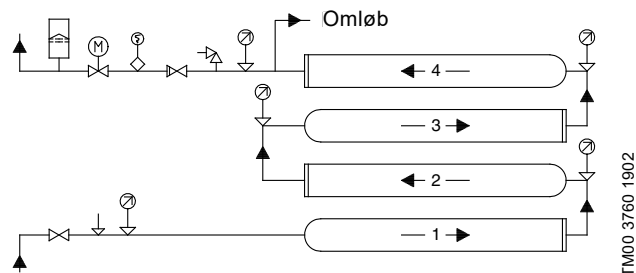


Fig. 6 Trykforøgeranlæg med fire serieforbundne moduler, monteret over hinanden

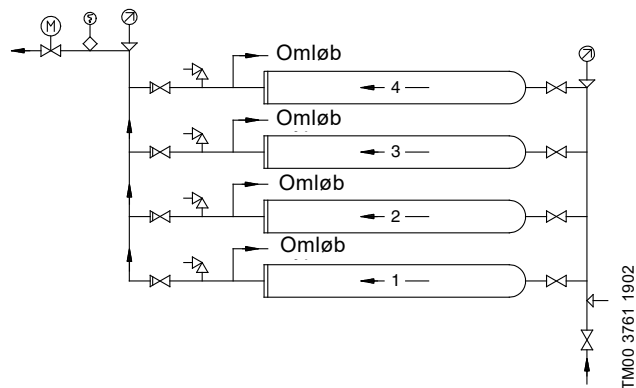


Fig. 7 Trykforøgeranlæg med fire parallelkoblede moduler, monteret over hinanden

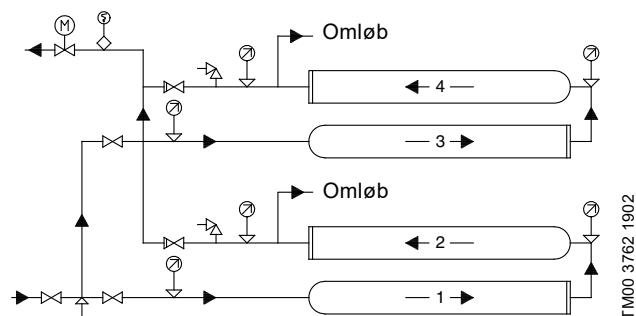


Fig. 8 Trykforøgeranlæg med to serieforbundne og parallelkoblede moduler, monteret over hinanden

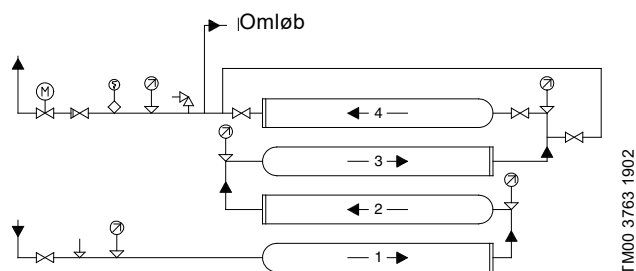


Fig. 9 Trykforøgeranlæg med fire serieforbundne moduler med omløb, monteret over hinanden

ADVARSEL

Farebeskrivelse

- Død eller alvorlig personskade
- Sørg for at pumpen og anlægget er helt udluftet før idriftsætning.



6. Rørtilslutning

Trykforøgermodulerne er udstyret med koblingsmuffer til Victaulic/PJE-clamp-koblinger på tilgangs- og afgangssiden. Se fig. 10.

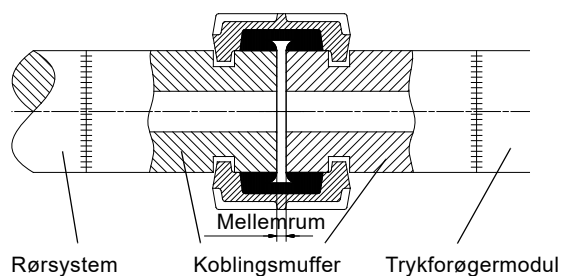


Fig. 10 Rørtilslutning ved hjælp af clamp-koblinger

ADVARSEL

Anlæg under tryk

Død eller alvorlig personskade

- Undgå spændinger i rørinstallationen.



Rengør Victaulic-tilslutninger, gummi og rør, med ferskvand for at forhindre spaltekorrosion.

Størrelse	Type	Victaulic-kobling	Mellemrum [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Eltilslutning

Eltilslutningen skal foretages af en autoriseret elektriker i henhold til lokale forskrifter.

ADVARSEL

Elektrisk stød

Død eller alvorlig personskade

- Før du foretager arbejde på produktet, skal du afbryde strømforsyningen og sikre at den ikke uforvarende kan genindkobles.

FARE

Elektrisk stød

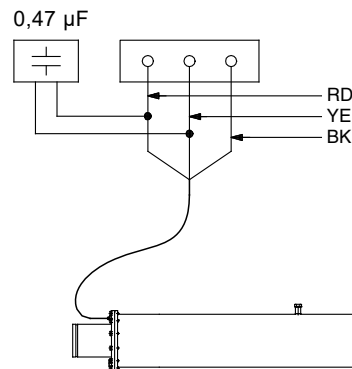
Død eller alvorlig personskade

- Slut pumpen til en ekstern hovedafbryder som er placeret tæt ved pumpen, og til et motorværn eller en frekvensomformer.
- Det skal være muligt at låse hovedafbryderen i position OFF (isoleret). Type og krav som specificeret i EN 60204-1, 5.3.2.
- Pumpen skal forbindes til jord.



Den påkrævede spændingskvalitet som er målt ved modulklemmerne, er - 10 % / + 6 % af mærkespændingen ved kontinuerlig drift (inklusive variation i forsyningsspændingen og tab i kabler). Kontrollér at der er spændingssymmetri i forsyningsledningerne, det vil sige omtrent samme spændingsforskel mellem de enkelte faser. Se også afsnit 15. *Kontrol af motor og kabel*, punkt 1.

For at modulerne opfylder EU's EMC-direktiv (2014/30/EU) skal der altid tilsluttes en kondensator på 0,47 µF (i henhold til IEC 384-14) over de to faser hvortil temperaturtransmitteren er tilsluttet. Se fig. 11.



RD = Rød

YE = Gul

BK = Sort

Fig. 11 Eltilslutning

De elektriske tilslutninger skal foretages tæt på flangen (fig. 12), enten ved hjælp af en klemkasse (figs 13 og 14) eller et kabelsamlesæt.

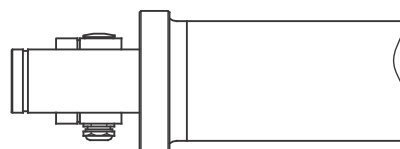


Fig. 12 BM/BMhp med klemkasse

Bemærk: Hvis der ønskes en frekvensomformerdrift. Monter ikke 0,47 µF-kondensatoren.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Direkte

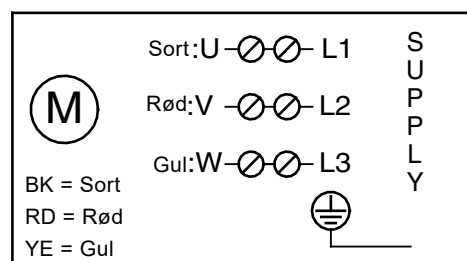


Fig. 13 Forbindelsesdiagram, DOL-tilslutning

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Stjerne-trekant-start

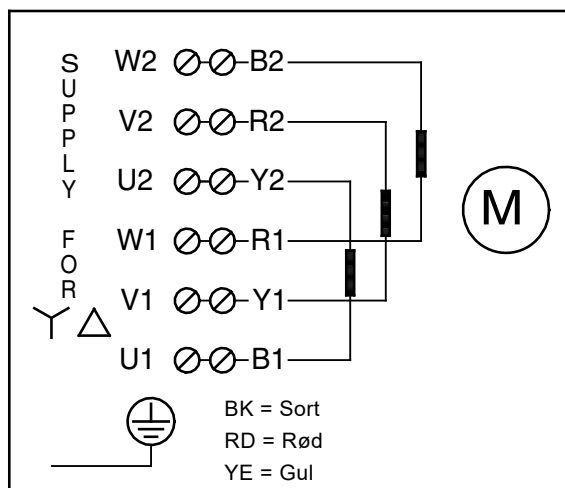


Fig. 14 Forbindelsesdiagram, stjerne-trekantkobling

7.1 Frekvensomformerdrift

Grundfos-motorer

3-fasede Grundfos MS- og MMS-motorer kan tilsluttes en frekvensomformer.

Hvis en frekvensomformer skal anvendes til trykforøgermoduler der er forbundet i serie, skal den sluttes til det sidste modul i strømningsskemaet.

Vi anbefaler Grundfos CUE. CUE er en serie af frekvensomformere der er konstrueret til hastighedsstyring af en lang række Grundfos-produkter, heriblandt BM og BMhp.



Hvis en Grundfos MS-motor med en temperaturtransmitter tilsluttes en frekvensomformer, vil en sikring i transmitteren smelte hvorved transmitteren sættes ud af drift. Transmitteren kan ikke aktiveres igen. Det betyder at motoren vil køre som en motor uden temperaturtransmitter.

Under frekvensomformerdrift anbefaler vi ikke at køre motoren ved en frekvens der er højere end mærkefrekvensen (50 eller 60 Hz). I forbindelse med pumpedrift er det vigtigt aldrig at reducere frekvensen og dermed hastigheden til et sådant niveau at det nødvendige flow for kølevæske forbi motoren ikke længere sikres.

De tilladte frekvensområder er henholdsvis 30-50 Hz og 30-60 Hz.

Ved start er den maksimale accelerationstid fra 0 til 30 Hz 3 sekunder.

Ved stop er den maksimale decelerationstid fra 30 til 0 Hz 3 sekunder.

Afhængig af type kan frekvensomformeren forårsage at motoren udsættes for skadelige spændingsspidser.

Ovenstående forstyrrelse kan afhjælpes ved at montere et RC-filter mellem frekvensomformeren og motoren.

Eventuel forøget akustisk støj fra motoren kan afhjælpes ved at montere et LC-filter som også vil fjerne spændingsspidserne fra frekvensomformeren.

For nærmere oplysninger, kontakt leverandøren af frekvensomformeren eller Grundfos.

8. Motorbeskyttelse

Trykforøgermodulet skal tilsluttes et effektivt motorværn som skal beskytte motoren mod beskadigelse ved spændingsfald, fasefejl, overbelastning og en låst rotor.

I strømforsyningsanlæg hvor der kan forekomme underspænding og variationer i fasesymmetrien, skal der også monteres et fasefejlrelæ. Se afsnit 15. *Kontrol af motor og kabel*.

Styrekredsen skal altid udføres på en sådan måde at alle moduler stoppes hvis ét modul svigter.

8.1 Indstilling af motorværn

Ved kolde motorer skal udkoblingstiden for motorværnet være under 10 sekunder (klasse 10) ved 5 gange modulets nominelle fuldlaststrøm ($I_{1/1}/I_{SFA}$). Se modulets typeskilt.



Hvis dette krav ikke er opfyldt, bortfalder garantien på motoren.

For at sikre optimal beskyttelse af dykmotoren skal motorværnet indstilles i henhold til følgende retningslinjer:

1. Indstil motorværnet til modulets nominelle fuldlaststrøm ($I_{1/1}/I_{SFA}$).
2. Start modulet, og lad det køre i en halv time ved normal ydelse. Se afsnit 9. *Før start af trykforøgermodulet eller -modulerne*.
3. Stil skalaviseren langsomt ned indtil motorens udkoblingspunkt er nået.
4. Stil motorværnsindstillingen 5 % op.

Den højest tilladte indstilling er modulets nominelle fuldlaststrøm ($I_{1/1}/I_{SFA}$).

Ved moduler viklet til stjerne-trekant-start skal motorværnet indstilles som beskrevet ovenfor, men den maksimale indstilling skal være følgende:

Motorværnsindstilling = nominel fuldlaststrøm x 0,58.

Den højeste tilladte opstartstid for stjerne-trekant-start er 2 sekunder.

TM00 4034 3197

9. Før start af trykforøgermodulet eller -modulerne

Trykforøgermodulet eller -modulerne skal fyldes med vand før opstart.

Fremgangsmåde:

1. Løsn eventuel udluftningsventil på trykforøgermodulet.
2. Sørg for et tilgangstryk på trykforøgermodulet.
3. Åbn afspæringsventilen helt.
4. Vent i 3 til 5 minutter for at sikre optimal udluftning.
5. Spænd og rengør udluftningsventilen.

Kontrol af omdrejningsretning

Fremgangsmåde:

1. Luk afspæringsventilen på afgangssiden af modul 1 (fig. 6 til 9) til ca. 1/3 af det maksimale flow.
2. Start modul 1, og notér afgangstryk og flowaflysninger.
3. Stop modulet, og ombyt to faser til modulet.
4. Genstart modulet, og notér afgangstryk og flowaflysninger igen.
5. Stop modulet.
6. Sammenlign resultaterne under punkt 2 og 4. Den tilslutning som gav det største tryk og flow, er den korrekte omdrejningsretning.

Omdrejningsretningen bør kontrolleres med så kort driftstid som muligt.

Hvis trykforøgeranlægget har flere moduler, skal start- og rotationskontrol foretages i rækkefølgen 1-2-3-4 indtil alle moduler kører. Når modul 2 kontrolleres, skal modul 1 køre. Når modul 3 kontrolleres, skal modul 1 og 2 køre osv.

Hvis serieforbundne moduler også er parallelkoblede (fig. 8), skal omdrejningsretningen for hvert serieforbundet afsnit kontrolleres. Efter at have kontrolleret omdrejningsretningen skal du stoppe modulerne i rækkefølgen 4-3-2-1.

Trykforøgeranlægget er nu klar til drift.

10. Drift

Start

ADVARSEL

Anlæg under tryk



Død eller alvorlig personskade

- Pumpen må ikke køre mod en lukket afgangsventil i mere end 5 sekunder.
- Sørg for et minimum af væskestrøm gennem pumpen ved at slutte et omløb eller et afløb til pumpens afgangsside. Afløbet kan slutes til en tank.

ADVARSEL

Anlæg under tryk



Død eller alvorlig personskade

- Vær opmærksom på rørsystemer under tryk, selv efter nedlukning.

Trykforøgermodulerne skal startes i rækkefølgen 1-2-3-4 med intervaller på 1 til 2 sekunder. Se afsnit [5.1 Serieforbundne og parallelkoblede trykforøgermoduler](#). Hvis der kræves andre intervaller, kontakt Grundfos.

Modul 1 er altid det første modul på tilgangssiden. Under opstart anbefaler vi at lukke afspæringsventilen 3/4 og åbne den langsomt (2 til 3 sekunder).

I anlæg hvor der er risiko for vandslag i forbindelse med start/stop, skal der træffes de nødvendige forholdsregler for at minimere denne risiko, f.eks. ved at installere en membranbeholder.

Drift

Under drift skal tilgangstrykket kontrolleres i henhold til afsnit

[10.1 Begrænsninger i driften](#).

Det samlede afgangstryk og flow for serieforbundne moduler må aldrig ændres ved at stoppe et eller flere af modulerne. Hvis der kræves andet tryk eller flow, gælder følgende fremgangsmåder:

- Bypass af modul(er): Installér et omløb mellem to moduler. Se fig. 9.
Stop det eller de moduler der ikke er påkrævet, og luk afspæringsventilerne på begge sider af modulet. Se afsnit [10.1.2 Gennemskylning af trykforøgermodulet](#).
Det eller de moduler der skal omgås, er altid det eller de sidste moduler i strømningsretningen.
- Montér en reduktionsventil på afgangsrøret.
Værdierne i afsnit [10.1 Begrænsninger i driften](#) skal overholdes.
- Moduler med 3-fasede motorer: Installér en frekvensomformer til hastighedsregulering af det sidste trykforøgermodul i strømningsretningen. Se afsnit [7.1 Frekvensomformerdrift](#).

Stop

Modulerne skal stoppes i omvendt rækkefølge, det vil sige 4-3-2-1, med intervaller på 1 til 2 sekunder. Se afsnit

[5.1 Serieforbundne og parallelkoblede trykforøgermoduler](#).

Hvis trykforøgeranlægget tages ud af drift i længere tid, skal modulerne gennemskyldes med rent ferskvand. Se afsnit [10.1.2 Gennemskylning af trykforøgermodulet](#). Derefter efterlades modulerne med ferskvand indtil de skal tages i brug igen.

10.1 Begrænsninger i driften

Flowgrænserne i tabellen nedenfor angiver modulernes optimale driftsområder med hensyn til virkningsgrad.

Type	Anbefalet flow ved 25 °C / 77 °F			
	m ³ /t		US GPM	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Trykgrænserne i nedenstående tabel skal overholdes.

Type	Anbefalet tryk ¹⁾					
	Tilgangstryk				Afgangstryk	
	Min.		Maks. ²⁾		Maks. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Kontakt Grundfos hvis der er behov for højere tryk.

2) Bemærk at du skal installere en sikkerhedsventil hvis det maksimale tilgangs-/afgangstryk overskrides.

3) Kun til R-udførelsen. For andre udførelser gælder 50 bar

4) Kun til R-udførelsen. For andre udførelser gælder 25 bar.

10.1.1 Køling

Temperatur- og flowgrænserne i tabellen nedenfor skal overholdes for at sikre at motoren køles tilstrækkeligt.

Motor	Maksimum tilladt medietemperatur			
	Maksimal medietemperatur		Minimum strømningshastighed forbi motoren	Minimumsflow
	[°C]	[°F]	[m/s (ft/s)]	[m³/h (US GPM)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Gennemskylning af trykforøgermodulet

Når et modul gennemskyldes, skal flowet reduceres til maksimum 10 % af det nominelle flow ved et minimumstryk på 2 bar. Modulerne skal stoppes mens anlægget gennemskyldes. Se afsnit [10. Drift](#).



Ved pumpning af vand med en saltholdighed over 2000 ppm NaCl skal modulet gennemskyldes i strømningsretningen som beskrevet i det følgende.

Skylleproceduren afhænger af driftsbetingelserne:

• Intermitterende drift

Hvis trykforøgermodulet skal stoppes i mere end 30 minutter, skal det gennemskyldes med rent ferskvand i ca. 10 minutter. Gennemskylningen skal fortsættes indtil modulet er helt fyldt med rent ferskvand. Saltholdigheden af skyllevandet skal være under 500 ppm på afgangssiden.

• Kontinuerlig

• Drift

BM: En gang i døgnet skal modulet stoppes og gennemskyldes med pumpevæsken ved hjælp af fødepumpen.

BMhp: På grund af et internt omløb er det ikke nødvendigt at stoppe BMhp-trykforøgermodulerne for hver 24 timer.

• Afbrydelse af driften

I tilfælde af strømsvigt eller fejl på pumpen eller motoren skal trykforøgermodulet køles og gennemskyldes med rent ferskvand. Tømmeproppen kan anvendes ved gennemskylning af trykforøgermodulet. Trykforøgermodulet kan også afmonteres, fjernes, adskilles og rengøres med rent ferskvand.

10.1.3 Start/stop-hyppighed

Minimum 1 pr. år anbefales.

Maksimum 20 gange i timen.

Maksimum 100 pr. dag.



8"-moduler: Maksimum 20 pr. dag.

11. Automatiske overvågningsenheder

For at beskytte modulerne mod tørløb og sikre et minimumsflow af kølevand forbi motorerne, skal anlægget udstyres med flow- og trykovervågningsenheder (fig. 6 til 9).

Pressostaten på tilgangssiden er indstillet i overensstemmelse med det estimerede tilgangstryk. Ved et tryk der er lavere end 0,5 bar for BM 4" og BM/BMhp 6" og 1 bar for BM/BMhp 8", afgives en alarm, og modulet skal standses med det samme.

Alle afgangstilslutninger til anlægget skal udstyres med en flow-kontakt som stopper anlægget ved det indstillede minimumsflow. Ovennævnte overvågningsenheder sikrer et korrekt tilgangstryk og et minimumsflow af kølevand forbi motoren.

Hvis modulerne stoppes automatisk, anbefaler vi automatisk gennemskylning. Se afsnit [10.1.2 Gennemskylning af trykforøgermodulet](#).

12. Kontrol af drift

Afhængigt af antallet af driftstimer for modulerne skal følgende kontrolleres med passende intervaller:

- flow
- startfrekvens
- styrings- og beskyttelsesenheder
- medietemperatur
- minimumsflow gennem moduler under drift.

Hvis der konstateres unormale driftsoplysninger i forbindelse med ovenstående kontroller, skal inspektionen udføres i henhold til afsnit [13. Fejlfinding på produktet](#).

Vi anbefaler at bruge logbogen bagerst i denne instruktion.

13. Fejlfinding på produktet

FARE

Elektrisk stød



Død eller alvorlig personskade

- Før du foretager arbejde på produktet, skal du afbryde strømforsyningen og sikre at den ikke uforvarende kan genindkobles.

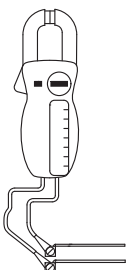
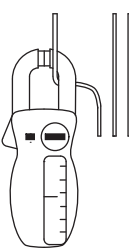
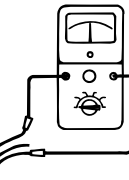
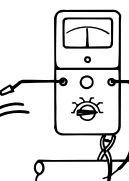
Fejl	Årsag	Afhjælpning
1. Trykforøgeranlægget stopper periodisk. Et eller flere moduler stopper.	a) Ingen eller utilstrækkelig vandforsyning. Trykafbryderen har koblet ud.	Tjek at pressostaten fungerer normalt (uden forsinkelse) og er justeret korrekt. Kontrollér at minimumstilgangstrykket er korrekt.
	b) Kapaciteten er for lav. Flowkontakten har koblet ud.	Afgangsrøret er helt eller delvis blokeret på grund af forkert justering af håndbetjent ventil eller fejl i magnet- eller motorventil. Kontrollér disse ventiler. Flowkontakten er fejlbehæftet eller forkert justeret. Kontrollér/justér kontakten.
2. Trykforøgeranlægget kører ikke.	a) Sikringerne er sprunget.	Kontrollér og udskift begge hovedsikringer og/eller sikringer til styrekredsen.
	b) Motorværnet er udløst.	Indkobl motorværnet. Kontrollér spændingen hvis det udløser igen.
	c) Magnetspolen i motorværn/kontaktor er kortsluttet (ingen indkobling).	Udskift spolen. Kontrollér spolespændingen.
	d) Styrekredsen er afbrudt eller defekt.	Kontrollér styrekredsen og kontakterne i overvågningsenhederne (pressostat, flowkontakt, etc.).
	e) Motoren eller forsyningskablet er defekt.	Kontrollér motor og kabel. Se også afsnit 15. Kontrol af motor og kabel .
3. Trykforøgeranlægget kører, men giver ikke vand eller tryk.	a) Intet eller for lidt vand ved modulernes tilgang eller luft i anlægget.	Kontrollér at tilgangstrykket under drift er mindst 0,5 bar for BM 4" og BM/BMhp 6" og 1 bar for BM/BMhp 8". Hvis det er tilfældet, er vandforsyningen ok. Stop anlægget, og udluft det. Genstart anlægget som beskrevet i afsnit 10. Drift . Hvis modulet er defekt, skal det adskilles og repareres eller udskiftes.
	b) Indløbsdelene er blokeret.	Træk pumpen ud af kapperøret og rengør indløbsdelene.
4. Trykforøgeranlægget kører med nedsat ydelse (flow og tryk).	a) Forkert omdrejningsretning.	Se afsnit 9. Før start af trykforøgermodulet eller -modulerne .
	b) Ventilerne på afgangssiden er delvist lukket eller blokeret.	Kontrollér ventiler.
	c) Afgangsrøret er delvist blokeret af urenheder.	Mål afgangstrykket og sammenlign med de beregnede data. Rengør eller udskift afgangsrøret.
	d) Modulet er delvist blokeret af urenheder.	Træk pumpen ud af kapperøret. Adskil, rengør og kontrollér pumpen. Udskift de defekte dele. Rengør rørene.
	e) Modulet er defekt.	Træk pumpen ud af kapperøret. Adskil, rengør og kontrollér pumpen. Udskift de defekte dele. Se afsnit 14. Servicedokumentation .

14. Servicedokumentation

Servicedokumentation findes i Grundfos Product Center: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Har du spørgsmål, er du velkommen til at kontakte nærmeste Grundfos-selskab eller -serviceværksted.

15. Kontrol af motor og kabel

1. Forsyningsspænding  Voltmeter	Mål spændingen mellem faserne med et voltmeter. Slut voltmeteret til klemmerne i motorvænet. TM00 1371 5092	Spændingen skal når motoren belastes, være inden for - 10 %/+ 6 % af mærkespændingen. I tilfælde af større spændingsvariationer kan motoren brænde af. Hvis spændingen konstant er for høj eller for lav, skal motoren udskiftes til en motor svarende til forsyningsspændingen. Stor variation i spændingen er tegn på dårlig strømforsyning, og modulet skal stoppes indtil fejlen er fundet. Nulstilling af motorvænet kan være nødvendig.
2. Strømforbrug  Amperemeter	Mål strømmen for hver fase mens modulet kører ved et konstant afgangstryk (hvis det er muligt ved den kapacitet hvor motoren er mest belastet). For normal driftsstrøm, se typeskiltet. TM00 1372 5092	Beregn strømubalancen (%) i de tre faser på følgende måde: - Læg de tre fasestrømme sammen. - Dividér denne værdi med tre for at fastslå den gennemsnitlige strøm. - Find den fasestrøm der afviger mest fra den gennemsnitlige strøm. - Sammenlign resultaterne fra punkt 2 og 3. - Dividér forskellen med gennemsnitsværdien og gang med 100. Resultatet er strømubalancen i procent. For 3-fasede motorer må strømubalancen ikke overstige 5 %. Hvis dette er tilfældet, eller hvis strømmen overskrider den maksimale driftsstrøm, er der følgende mulige fejl: - Motorværnskontakterne er sprunget. Udskift kontakterne. - Dårlig forbindelse i ledere, evt. i klemkasse. - For høj eller for lav netspænding. Se punkt 1. - Motorviklingerne er kortsluttet eller delvis afbrudt. Se punkt 3. - Beskadiget pumpe forårsager overbelastning af motoren. Træk pumpen ud af kapperøret til eftersyn. - Motorviklingernes modstandsværdi afviger for meget. Flyt faserne i fasefølge til en mere ensartet belastning. Hvis dette ikke hjælper, se punkt 3.
Punkt 3 og 4: Måling ikke nødvendig hvis forsyningsspænding og strømforbrug er normal.		
3. Viklingsmodstand  Ohmmeter	Fjern faselederne fra klemkassen. Mål viklingsmodstanden som vist på tegningen. TM00 1373 5092	Den højeste værdi må ikke overstige den laveste værdi med mere end 10 %. Træk pumpen ud af kapperøret hvis afvigelsen er højere. Mål motor og kabel separat, og udskift eller reparer defekte dele. Se afsnit 14. Servicedokumentation.
4. Isolationsmodstand  Megohmmeter	Fjern faselederne fra klemkassen. Mål isolationsmodstanden mellem hver fase og jord (stel). Kontrollér at jordforbindelsen er omhyggeligt udført. TM00 1374 5092	Hvis den målte isolationsmodstand er mindre end 0,5 MΩ, og forsyningskablet er i orden, så træk pumpen ud af kapperøret ved reparation eller udskiftning af motor eller kabel. Se afsnit 14. Servicedokumentation.

16. Bortskaffelse af produktet

Dette produkt eller dele deraf skal bortskaffes på en miljørigtig måde:

- Brug de offentlige eller godkendte, private renovationsordninger.
- Hvis det ikke er muligt, kontakt nærmeste Grundfos-selskab eller -serviceværksted.



Symbolet med den overstregede skraldespand på et produkt betyder at det skal bortskaffes adskilt fra husholdningsaffald. Når et produkt som er mærket med dette symbol, er udtjent, aflever det da på en opsamlingsstation som er udpeget af de lokale affaldsmyndigheder. Særsærligt indsamling og genbrug af sådanne produkter medvirker til at beskytte miljøet og menneskers sundhed.

Tõlge ingliskeelsest originaalist

SISUKORD

	Lk
1. Üldteave	57
1.1 Ohulaused	57
1.2 Märkused	57
2. Üldkirjeldus	58
2.1 Pumbatavad vedelikud	58
2.2 Helirõhu tase	58
3. Tarne, transport ja ladustamine	58
3.1 Kaitse külmumise eest	58
4. Ettevalmistus	59
5. Mehaaniline paigaldamine	59
5.1 Jada- ja paralleelühendusega rõhutõste moodulid	60
6. Toruühendus	61
7. Elektriühendus	61
7.1 Sagedusmuunduri käsitlemine	62
8. Mootori kaitse	62
8.1 Mootorikaitselüliti seadistamine	62
9. Enne rõhutõste mooduli(te) käivitamist	63
10. Kasutamine	63
10.1 Käitamise piirangud	63
11. Automaatsed seireseadmed	64
12. Seadmete töö kontrollimine	64
13. Toote rikkeotsing	65
14. Hooldusdokumentatsioon	65
15. Mootori ja kaabli kontrollimine	66
16. Toote kõrvaldamine	66

1.2 Märkused

Allpool toodud sümbolid ja märkused võivad esineda Grundfosi paigaldus- ja kasutusjuhendites ning ohutus- ja hooldusjuhendites.



Järgige käesolevaid juhiseid plahvatuskindlate toodete korral.



Sinine või hall ring koos valge graafilise sümboliga näitab, et teatud meetmed tuleb kasutusele võtta vältimaks ohtu.



Punane või hall ring koos diagonaalse joonega, võib-olla koos musta graafilise sümboliga, keelab teatud tegevuse või selle lõpetamise.



Neist juhisetest mitte kinnipidamine võib põhjustada seadmete mittetöötamise.



Tööd lihtsustavad vihjed ja nõuanded.



Enne paigaldamist lugege läbi see dokument. Paigaldamine ja kasutamine peavad vastama kohalikele eeskirjadele ja hea tava nõuetele.

1. Üldteave

1.1 Ohulaused

Allpool toodud sümbolid ja ohulaused võivad esineda Grundfosi paigaldus- ja kasutusjuhendites ning ohutus- ja hooldusjuhendites.

**OHT**

Näitab ohtuolukorda, mille mitte vältimise korral võib see põhjustada surma või tõsiseid vigastusi.

**HOIATUS**

Näitab ohtuolukorda, mille mitte vältimise korral võib see põhjustada surma või tõsiseid vigastusi.

**ETTEVAATUST**

Näitab ohtuolukorda, mille mitte vältimise korral võib see põhjustada kergemaid või keskmiseid vigastusi.

Ohulaused on alljärgneva struktuuriga:

**MÄRKSÕNA****Ohu kirjeldus**

Hoiatuse eiramise tagajärjed.
- Tegevus, et vältida ohtu.

2. Üldkirjeldus

Grundfos BM ja BMhp rõhutõste moodulid on loodud rõhutõsteks, vedeliku transpordiks ja kõrge staatilise rõhuga süsteemide ringluseks.

2.1 Pumbatavad vedelikud

Pumbad sobivad hõredate ja plahvatuskindlate vedelike pumpamiseks, mis ei sisalda abrasiivosakesi või -kiude. Vedelik ei tohi pumbamaterjalidele keemilist ega mehaanilist mõju avaldada.



Pumbad ei ole mõeldud tuleohtlike või põlevvedelike pumpamiseks (nt diisliõli, bensiin või sarnased vedelikud).

2.2 Helirõhu tase

BM 4", BM ja BMhp 6" rõhutõste moodulite müratase on väiksem kui 70 dB(A).

BM ja BMhp 8" rõhutõste moodulite müratase on väiksem kui 80 dB(A).

3. Tarne, transport ja ladustamine

Kättetoimetamine

Rõhutõste moodulid tarnitakse tehases nõuetele vastavas pakendis. Seadmed peaksid kuni paigaldamiseni pakendisse jääma. Moodulid on paigaldamiseks valmis.

Transport ja ladustamine

ETTEVAATUST

Jalgade vigastamine

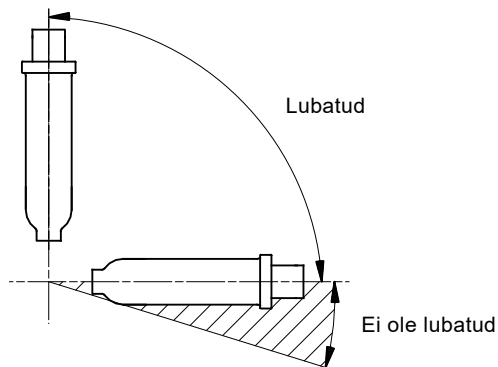


Väikese või keskmise astme vigastus

- Pumpasid peab hoiustama kuivas keskkonnas.
- Pumba tõstmisel jälgige kastile märgitud raskuskeset.
- Kandke isikukaitsevahendeid.

Transportimisel ja ladustamisel võib rõhutõste mooduleid asetada vaid joonisel 1 näidatud asendisse.

Enne ladustamist peab rõhutõste moodulid puhta mageveega läbi loputama. Vt jaotist [10.1.2 Rõhutõste mooduli loputamine](#).



Joonis 1 Nõuded asendile



Kui mooduleid on ladustatud rohkem kui ühe aasta, peab mootorivedelikku kontrollima ja vajadusel lisama.

Standardmoodulite mootorid on täidetud tehases Grundfosi mootorivedelikuga SML-3, mis on kuni -20 °C ulatuses külmumiskindel.

Eriversioonides moodulite mootorite täitmiseks võib kasutada demineraliseeritud vett, mis ei ole külmumiskindel.

3.1 Kaitse külmumise eest

Kui mooduli peab ladustama, siis peab ladustuskoht olema külmumiskindel või peab mootorivedelik olema külmumiskindel.

TM01 1282 4197

4. Ettevalmistus

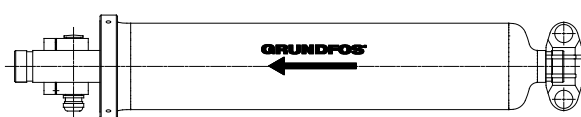
Enne seadmete paigaldamist tuleb sooritada järgmised kontrollid.

- Kontrollige transpordivigastusi**
Veenduge, et moodul pole transportimisel kahjustada saanud.
- Mooduli tüüp**
Kontrollige, et ümbrise nimeplaadil esitatud tüübimärgistus vastab tellimusele.
- Toiteallikas**
Mootori pinget ja sagedust on märgitud nimeplaadile. Veenduge, et mootor sobiks toiteallikaga, millega seda kasutama hakatakse.
- Mootorivedelik**
Kui moodulit on ladustatud rohkem kui ühe aasta, peab mootorivedelikku kontrollima ja vajadusel lisama. Võtke ühendust Grundfosiga. Võimalik, et kui mootor tarnitakse erisüsteemi jaoks, siis pole mootorivedelikku või demineraliseeritud vett lisatud. Vt jaotist 3. *Tarne, transport ja ladustamine*.

Versioonid

BM 4"

Sirge versioon



TM00 3793 4698

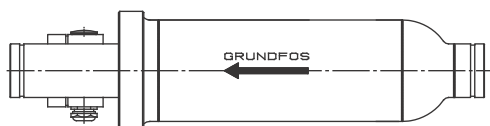
Painutatud versioon



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

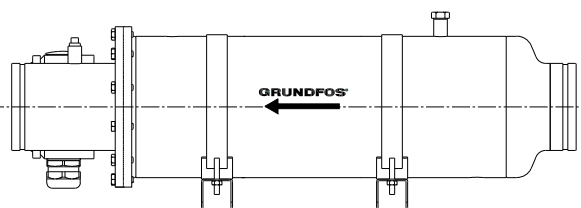
BM/BMhp 6" on olemas ainult sirges versioonis.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" on olemas ainult sirges versioonis.



TM01 1420 1912

Joonis 2 Voolusuunad

5. Mehaaniline paigaldamine

HOIATUS

Elektrilöök



Surm või tõsised vigastused

- Elektriühendused peab sooritama volitatud isik vastavalt kohalikele eeskirjadele.

Grundfosi rõhutõste moodulid on tavaliselt tarnitud ilma sisseehitatud tagasilöögiklapita. Soovi korral on võimalik tagasilöögiklapp sisse ehitada. Vt joonist 7.

Süsteemides, mille puhul võib käivitamise/seiskamise ajal tekkida hüdraulilise löögi oht, peab järgima vajalikke meetmeid sellise ohu vähendamiseks.

Rõhutõste mooduleid võib paigaldada nii vertikaalselt kui horisontaalselt. Siiski ei tohi väljalaskeava horisontaalasendist kunagi allapoole jääda. Vt joonist 3.

Mooduli ümbrisel asub nool, mis näitab vedeliku voolusuunda läbi mooduli. Vt joonist 2.

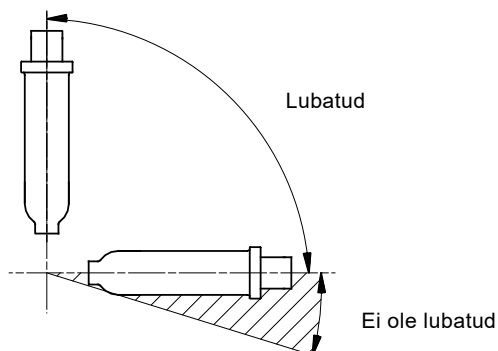
Moodul on kinnitatud klambritega. Vt joonist 5.

HOIATUS

Kukuvad esemed

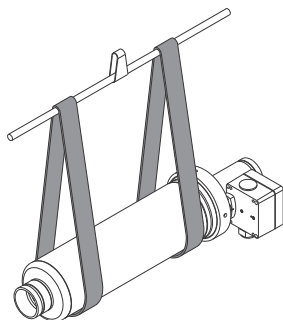
Surm või raske kehavigastus

- Järgige kohalikke käsitsi tõstmist või teisaldamist puudutavaid eeskirju. Vt nimeplaadil märgitud raskust.
- Pidage meeles, et raskus on moodulile ebaühtlaselt jaotunud. Mootori tõttu asub suurim raskus ümbrise esimesel kolmandikul (väljalaskeava asukohast vaadates).
- Kasutage mootorihemasid. Pumpa ei tohi tõsta klemmikaabi abil.
- Kasutage sertifitseeritud ja heaks kiidetud tõsteseadmeid.



Joonis 3 Nõuded asendile

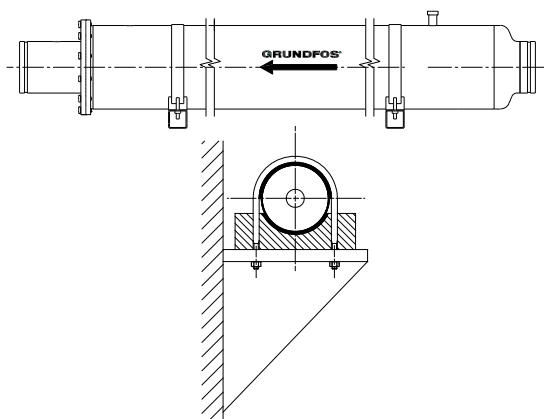
TM01 1282 4197



Joonis 4 Pumba tõstmise viisid



Juhul kui kõnealuseid juhiseid ei järgita, siis on oht, et seadmed nagu klemmikarp, kate või pritsmekate võivad kõverduda või viga saada.



Joonis 5 Klambritega kinnitamine

5.1 Jada- ja paralleelühendusega rõhutõste moodulid

- Üksteise kohale paigaldatud jadaühendusega moodulite puhul soovitame ühendada torud vastavalt joonisele 6.
- Üksteise kohale paigaldatud paralleelühendusega moodulite puhul soovitame ühendada torud vastavalt joonisele 7. Selline paigutus kindlustab, et moodulid on enne käivitamist veega täidetud.
- Üksteise kohale paigaldatud jada- ja paralleelühendusega moodulite puhul soovitame ühendada torud vastavalt joonisele 8.
- Üksteise kohale paigaldatud jadaühenduse ja möödaviiguga moodulite puhul soovitame ühendada torud vastavalt joonisele 9.

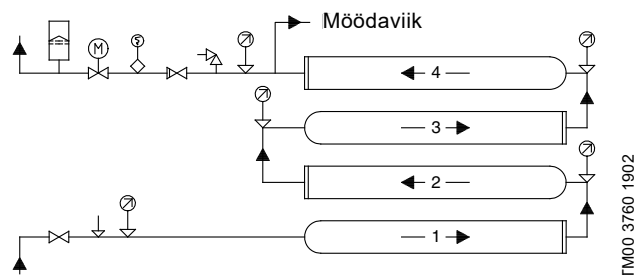
Joonistel 6 kuni 9 kasutatud sümbolid:

- : Õhu väljalaskeklapp
- : Sulgeventiil
- : Tagasilöögiklapp
- : Rõhulüliti
- : Voolulüliti
- : Manomeeter
- : Mootoriklapp
- : Membraanhüdrofoor

TM06 6892 2616

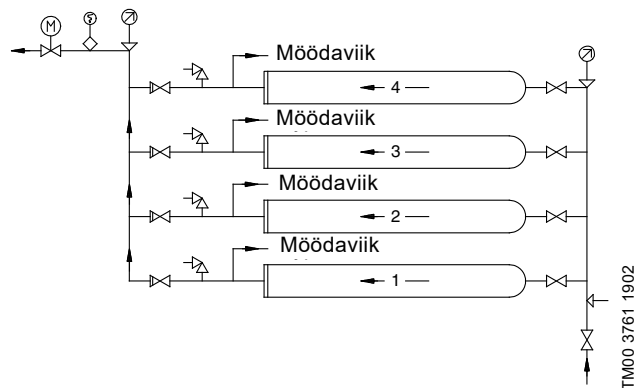
TM02 5911 4002 - TM00 4041 1912

TM00 3764 4402



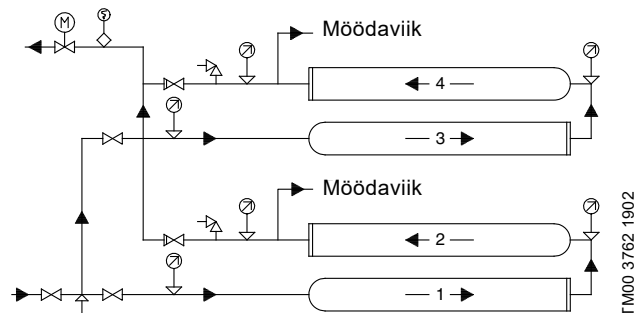
Joonis 6 Nelja mooduliga jadaühendusega rõhusüsteemid, mis on paigaldatud üksteise kohale

TM00 3760 1902



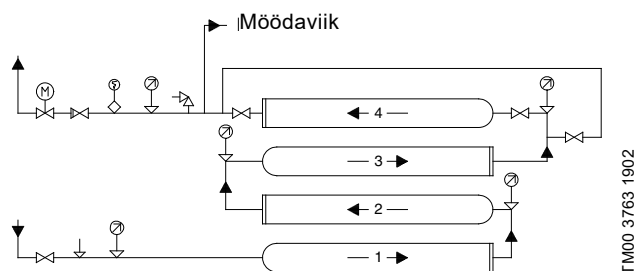
Joonis 7 Nelja mooduliga paralleelühendusega rõhusüsteemid, mis on paigaldatud üksteise kohale

TM00 3761 1902



Joonis 8 Kahe mooduliga jada- ja paralleelühendusega rõhusüsteemid, mis on paigaldatud üksteise kohale

TM00 3762 1902



Joonis 9 Nelja mooduliga jadaühenduse ja möödaviiguga rõhusüsteemid, mis on paigaldatud üksteise kohale

TM00 3763 1902

HOIATUS

Õhu kirjeldus

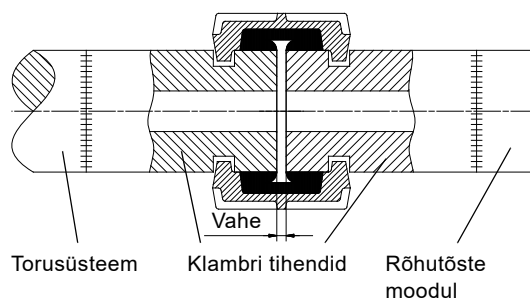
Surm või tõsised vigastused

- Enne käivitamist veenduge, et pump ja süsteem on täielikult õhutatud.



6. Toruühendus

Rõhutõste moodulitel on Victaulic/PJE klamberühenduste jaoks olemas tihendid, mis asuvad sisse- ja väljavooluküljel. Vt joonist 10.



TM01 1066 3597

Joonis 10 Klambri tihenditega toruühendus

HOIATUS

Survestatud süsteem

- Surm või tõsised vigastused
- Vältige pingeid torusüsteemis.



Pilukorrosiooni ennetamiseks puhastage Victaulic ühendusi, kummi ja ja torusid mageveega.

Suurus	Tüüp	Victaulic-ühenduslül	Vahe [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Elektriühendus

Elektriühendusi tohib sooritada vaid volitatud elektrik vastavalt kohalikele eeskirjadele.

HOIATUS

Elektrilöökk

- Surm või tõsised vigastused
- Enne tootega mis tahes tööde alustamist veenduge, et toiteallikas on välja lülitatud ja seda ei ole võimalik kogemata sisse lülitada.

OHT

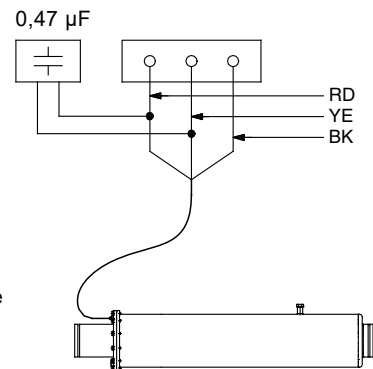
Elektrilöökk

- Surm või tõsised vigastused
- Ühendage pump lähedal asuva pealüliti ja mootorikaitselüliti või sagedusmuunduriga.
 - Pealüliti peab olema võimalik OFF (VÄLJAS) asendisse lukustada (isoleeritud). Tüüp ja nõuded peavad vastama standardi EN 60204-1 punktile 5.3.2.
 - Pump peab olema maandatud.



Mooduli terminalides mõõdetav pinge kvaliteet peab seadmete pideva töö ajal olema -10 %/+6 % nimipingest (sh peab arvestama toitepinge vaheldumist ja kaablites tekkivat kadu). Kontrollige, et toiteliinide pinge on sümmeetriline ning pinge erinevus on umbes sama üksikute faaside vahelise pingega. Vt ka jaotise 15. Mootori ja kaabli kontrollimine 1. punkti.

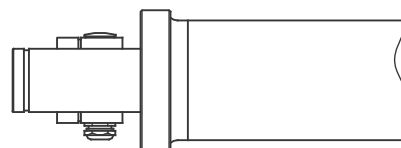
Selleks, et moodulid vastaksid elektromagnetilise ühilduvuse direktiivile (2014/30/EL), peab 0,47 µF kondensaator (vastavalt standardile IEC 384-14) nendes kahes faasis alati ühendatud olema, kuhu on ühendatud ka temperatuuriandur. Vt joonist 11.



RD = punane
YE = kollane
BK = must

Joonis 11 Elektriühendus

Elektriühendused peavad asuma ääriku lähedal (joonis 12) kas klemmikarbis (joonised 13 ja 14) või kaabliklemmide kompleksis.

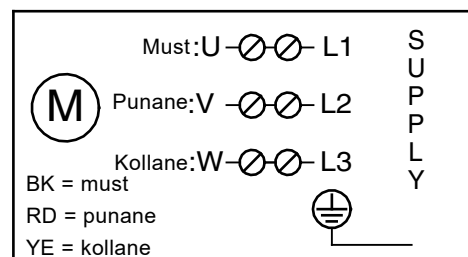


Joonis 12 BM/BMhp koos klemmikarbiga

Märkus. Kui on vaja kasutada sagedusmuundurit. Paigaldada ei tohi 0,47 µF kondensaatorit.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Otsekäivitus



Joonis 13 Elektriskeem, DOL-ühendus

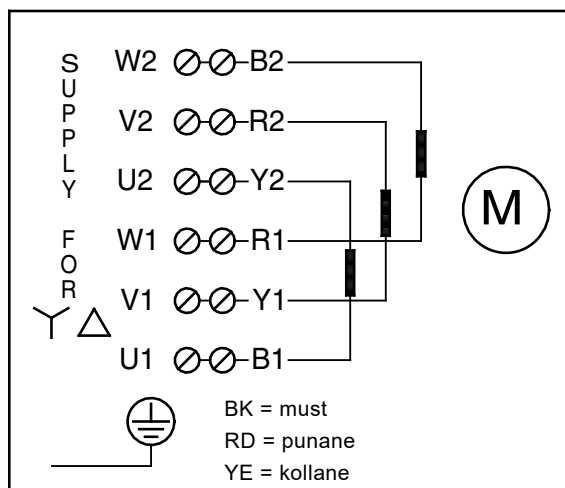
TM02 5255 2402

TM02 5255 2410

TM00 4035 1694

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Täht-kolmnurkkäivitus



Joonis 14 Elektriskeem, täht-kolmnurkkäivitus

TM00 4034 3197

7.1 Sagedusmuunduri käsitlemine

Grundfosi mootorid

Kolmefaasilisi Grundfos MS ja MMS mootoreid võib ühendada sagedusmuunduriga.

Kui sagedusmuundurit kasutatakse jadaühendusega rõhutõste moodulitega, siis peab selle ühendama viimase mooduliga ja voolusuunas.

Soovitame Grundfos CUE seadet. CUE on sagedusmuundurite tootesari, mis on mõeldud erinevate Grundfosi toodete (nt BM ja BMhp) kiiruse kontrollimiseks.



Juhul kui Grundfos MS temperatuurianduriga mootor on ühendatud sagedusmuunduriga, siis sulab anduri sulavkaitse ära ning andur muutub inaktiivseks. Andurit ei saa uuesti käivitada. See tähendab, et mootor töötab nagu temperatuuriandurita mootor.

Sagedusmuunduri töötamise ajal ei ole soovitatav käitada mootorit nimisagedust (50 või 60 Hz) kõrgemal sagedusel. Seoses pumba käitamisega ei tohi sagedust ega kiirust kunagi sellisele tasemele vähendada, et mootori jaoks vajalik jahutusvedeliku vooluhulk pole enam tagatud.

Sageduse lubatud ulatus on vastavalt 30-50 Hz and 30-60 Hz.

Käivitamise ajal on maksimaalne 0-st 30 Hz-ni kiirenduse aeg kolm sekundit.

Peatumise ajal on maksimaalne 30-st 0 Hz-ni aeglustuse aeg kolm sekundit.

Sõltuvalt sagedusmuunduri tüübist võib see põhjustada mootorit kahjustavaid pingetippe.

Eespool nimetatud häiret saab leevendada, kui paigaldada sagedusmuunduri ja mootori vahele RC-filter.

Mootorist põhjustatud suuremat müra on võimalik leevendada, kui paigaldada LC-filter, mis kõrvaldab ka sagedusmuunduri pingetipud.

Lisateabe saamiseks pöörduge sagedusmuunduri tarnija või ettevõtte Grundfos poole.

8. Mootori kaitse

Rõhutõste moodul peab olema ühendatud tõhusa mootorikaitselülitiga, mis kaitseb mootorit pingelanguse, faasihäirete, ülekoormuse ja lukustatud mootori eest.

Elektrivarustussüsteemide puhul, kus võib esineda alapinget ja faaside sümmeetria muutusi, peab paigaldama ka faasihäire rele. Vt jaotist [15. Mootori ja kaabli kontrollimine](#).

Juhtimisahel peab olema sellise ülesehitusega, et kui üks moodul lakkab töötamast, siis peatatakse ka kõik teised moodulid.

8.1 Mootorikaitselülitite seadistamine

Külma mootori puhul peab mootorikaitselülitit lahtipäästmise aeg olema vähem kui 10 sekundit (klass 10) mooduli viiekordsest täiskoormuse nimivoolust ($I_{1/1}/I_{SFA}$). Vt mooduli nimeplaati.



Juhul kui kõnealune tingimus pole täidetud, muutub mootori garantii kehtetuks.

Sukeldusmootori optimaalse kaitse tagamiseks peab mootorikaitselülitit paigaldama vastavalt järgmistele juhiste.

1. Seadke mootorikaitselülitit mooduli täiskoormuse nimivoolule ($I_{1/1}/I_{SFA}$).
2. Käivitage moodul ning laske sel pool tundi tavapärasel viisil töötada. Vt jaotist [9. Enne rõhutõste mooduli\(te\) käivitamist](#).
3. Vähendage skaalal aeglaselt väärtust, kuni saavutatakse mootorikaitse rakenduspunkt.
4. Suurendage ülekoormuse sätet 5 %.

Kõige kõrgem lubatud säte on mooduli täiskoormuse nimivool ($I_{1/1}/I_{SFA}$).

Moodulite puhul, mis on täht-kolmnurkkäivituse osas haavatavad, peab mootorikaitselülitit olema seadistatud eespool kirjeldatud viisil, kuid maksimaalne tase peab olema järgmine.

Mootorikaitselülitit säte = täiskoormuse nimivool $\times 0,58$.

Täht-kolmnurkkäivituse kõige kõrgem lubatud käivitusaeg on kaks sekundit.

9. Enne rõhutõste mooduli(te) käivitamist

Rõhutõste moodulid peavad olema enne käivitamist veega täidetud.

Toimingud.

1. Keerake rõhutõste mooduli õhutusventiil lahti (kui see on olemas).
2. Veenduge, et rõhutõste moodulis on olemas sisendrõhk.
3. Avage sulgeventiil täielikult.
4. Optimaalse õhutuse tagamiseks oodake 3-5 minutit.
5. Pingutage ja puhastage õhutusventiili.

Pöörlemissuuna kontroll

Toimingud.

1. Pange esimese mooduli väljavooluküljel asuv sulgeventiil kinni (joonised 6 kuni 9), et selle maksimaalne vooluhulk oleks umbes 1/3.
2. Käivitage esimene moodul ja märkige üles väljalaskerõhu ja vooluhulga näitajad.
3. Peatage mooduli töö ning paigutage mooduli kaks faasi omavahel ümber.
4. Käivitage moodul uuesti ja märkige üles väljalaskerõhu ja vooluhulga näitajad.
5. Peatage moodul.
6. Võrrelge teises ja neljandas punktis sooritatud toimingute tulemusi. Ühendus, mis tagas suurema rõhu- ja vooluhulga, on ka õige pöörlemise suund.

Pöörlemise suuna kontrollimine peaks kestma võimalikult vähe.

Juhul kui rõhusüsteemil on mitu moodulit, siis tuleb käivitus- ja pöörlemiskontrolli sooritada järjekorras 1-2-3-4, kuni kõik moodulid on käivitatud. Teise mooduli kontrollimise ajal peab esimene moodul juba töötama. Kolmanda mooduli kontrollimise ajal peavad esimene ja teine moodul juba töötama jne.

Juhul kui jadaühendusega moodulitel on ka paralleelühendus (joonis 8), siis tuleb kontrollida iga jadaühendusega jaotise pöörlemissuunda.

Pärast pöörlemissuuna kontrollimist peatage moodulid järjekorras 4-3-2-1.

Rõhusüsteem on nüüd käitamiseks valmis.

10. Kasutamine

Käivitamine

HOIATUS

Survestatud süsteem

Surm või tõsised vigastused

- Pump ei tohi suletud väljalaskekraaniga üle viie sekundi töötada.
- Kindlustage pumba minimaalne vedeliku vooluhulk, ühendades pumba väljavooluküljega möödaviigu või äravoolutoru. Äravoolutoru võib paagiga ühendada.



HOIATUS

Survestatud süsteem

Surm või tõsised vigastused

- Pidage meeles, et torusüsteemid võivad ka pärast seadmete väljalülitamist rõhu all olla.



Rõhutõste moodulid tuleb käivitada järjekorras 1-2-3-4 iga ühe või kahe sekundi möödudes. Vt jaotist [5.1 Jada- ja paralleelühendusega rõhutõste moodulid](#). Kui tarvis on kasutada muid intervalle, võtke ühendust ettevõttega Grundfos.

Esimene moodul on alati sissevoolukülje esimene moodul. Käivitamise ajal soovime sulgeventiili 3/4 ulatuses sulgeda ning selle aeglaselt avada (kahe kuni kolme sekundi jooksul).

Süsteemides, mille puhul võib käivitamise/seiskamise ajal tekkida hüdraulilise löögi oht, peab järgima vajalikke meetmeid sellise ohu vähendamiseks (nt võib paigaldada membraanpaagi).

Kasutamine

Seadmete käitamise ajal peab sisendrõhk vastama jaotises [10.1 Käitamise piirangud](#) esitatud tingimustele.

Jadaühendusega moodulite väljalaskerõhku ja vooluhulka ei tohi kunagi muuta nii, et seiskate ühe või mitu moodulit.

Väljalaskerõhu ja vooluhulga muutmiseks toimige järgmiselt.

- Mooduli(te) möödaviik: Paigaldage kahe mooduli vahele möödaviik Vt joonist 9. Peatage moodul(id), mida ei lähe vaja ning sulgege mooduli mõlemal pool asuvad sulgeventiilid. Vt jaotist [10.1.2 Rõhutõste mooduli loputamine](#). Möödaviiguga kasutatav(ad) moodul(id) on alati voolusuuna viimased moodulid.
- Paigaldage äravoolutorule reduktsiooniklapp. Järgima peab jaotises [10.1 Käitamise piirangud](#) esitatud väärtusi.
- Kolme faasiliste mootoritega moodulid. Paigaldage viimasele rõhutõste moodulile voolu suunas kiiruse reguleerimiseks sagedusmuundur. Vt jaotist [7.1 Sagedusmuunduri käsitlemine](#).

Peatamine

Moodulid tuleb peatada vastupidises järjekorras (4-3-2-1) iga ühe kuni kahe sekundi möödudes. Vt jaotist [5.1 Jada- ja paralleelühendusega rõhutõste moodulid](#).

Juhul kui rõhutõste mooduleid pole pikema aja jooksul kasutatud, siis tuleb neid puhta mageveega loputada. Vt jaotist [10.1.2 Rõhutõste mooduli loputamine](#). Seejärel asetatakse moodulid kuni järgmise kasutuskorran vette.

10.1 Käitamise piirangud

Allpool esitatud tabelis kirjeldatud voolupiirangud kehtivad moodulite optimaalsete tõhusa tööulatuse piires.

Tüüp	Soovitav vooluhulk on 25 °C / 77 °F			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Järgima peab allpool esitatud tabelis kirjeldatud rõhupiiranguid.

Soovitav rõhk ¹⁾						
Tüüp	Sisendsurve				Väljalaskerõhk	
	Min		Max ²⁾		Max ²⁾	
	[baari]	[psiid]	[baari]	[psiid]	[baari]	[psiid]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Kui tarvis on kasutada kõrgemaid rõhunäitajaid, siis võtke ühendust ettevõttega Grundfos.

2) Pidage meeles, et kui maksimaalne sissevoolu-/väljalaskerõhk on ületatud, peab paigaldama kaitseklapi.

3) Ainult R-versiooni jaoks. Muude versioonide puhul kehtib 50 baari.

4) Ainult R-versiooni jaoks. Muude versioonide puhul kehtib 25 baari.

10.1.1 Jahutus

Mootori piisavaks jahutamiseks peab järgima allpool esitatud tabelis kirjeldatud temperatuuri- ja voolupiiranguid.

Vedeliku maksimaalne lubatud temperatuur				
Mootor	Vedeliku maksimaalne temperatuur		Minimaalne voolukiirus läbi mootori	Minimaalne vooluhulk
	[°C]	[°F]	[m/s (ft/s)]	[m³/h (US GPM)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Rõhutõste mooduli loputamine

Mooduli loputamise ajal peab vooluhulka vähendama - see võib olla maksimaalselt 10 % nimivoolust ja minimaalselt 2 baarise rõhuga. Süsteemi loputamise ajal peab moodulid seiskama. Vt jaotist [10. Kasutamine](#).



Pumbates vett, mille soolsus on kõrgem kui 2000 ppm NaCl, peab mooduleid loputama voolusuunas, nagu allpool kirjeldatud.

Loputustoiming sõltub tööttingimustest.

• Vahelduv töö

Juhul kui rõhutõste moodul tuleb peatada rohkem kui 30 minutiks, siis peab seda puhta mageveega umbes 10 minutit läbi loputama. Loputamist peab jätkama seni, kuni moodul on täielikult puhta mageveega täidetud. Väljalaskeküljel peab loputusvee soolsus olema alla 500 ppm.

• Pidev

• töö

BM: Üks kord iga 24 tunni jooksul peab mooduli seiskama ning selle toitepumba vedelikuga läbi loputama.

BMhp: Tänu sisemisele möödaviigule ei pea BMhp rõhutõste moodulit iga 24 tunni järel seiskama.

• Töökatkestus

Juhul kui tekib toite-, pumba- või mootoririke, siis peab rõhutõste moodulit jahutama ning puhta mageveega loputama. Äravoolukorki võib kasutada rõhutõste mooduli loputamise ajal. Rõhutõste moodulit on võimalik puhta magevee olemasolul lahti ühendada, eemaldada, demonteerida ja puhastada.

10.1.3 Käivituste ja peatamiste sagedus

Soovitavalt vähemalt üks kord aastas. Maksimaalselt 20 korda ühe tunni jooksul. Maksimaalselt 100 korda päevas.



8" moodulid: Maksimaalselt 20 korda päevas.

11. Automaatsed seireseadmed

Moodulite tühikäigul töötamise vältimiseks ning jahutusvee minimaalse vooluhulga tagamiseks mootorite jaoks, peab süsteemile paigaldama voolu- ja rõhuseireseadmed (joonised [6](#) kuni [9](#)).

Sissevoolukülje rõhulüliti on seatud vastavalt hinnangulisele sissevoolurõhule. Juhul kui BM 4" ja BM/BMhp 6" rõhk langeb alla 0,5 baari ning BM/BMhp 8" puhul alla 1 baari, siis peab mooduli otsekohe seiskama.

Süsteemi kõikidel väljundühendustel peavad olema voolulülid, mis seiskavad süsteemi siis, kui saavutatud on minimaalsed vooluhulgad.

Eespool nimetatud seireseadmed kindlustavad õige sissevoolurõhu ning mootori jahutusvee minimaalse vooluhulga.

Juhul kui moodulid peatatakse automaatselt, on soovitatav automaatloputus. Vt jaotist [10.1.2 Rõhutõste mooduli loputamine](#).

12. Seadmete töö kontrollimine

Vastavalt moodulite töötundidele peab sobiva aja tagant kontrollima järgmist.

- Vooluhulk.
- Käivitussagedus.
- Juht- ja kaitse seadmed.
- Vedeliku temperatuur
- Minimaalne vooluhulk läbi moodulite seadmete käitamise ajal.

Juhul kui mõne eespool nimetatud kontrolli tulemus kaldub normist kõrvale, peab sooritama ülevaatuse vastavalt jaotisele [13. Toote rikkeotsing](#).

Soovitame kasutada juhiste lõpus esitatud logiraamatut.

13. Toote rikkeotsing



OHT

Elektrilöök

Surm või raske kehavigastus

- Enne tootega mis tahes tööde alustamist veenduge, et toiteallikas on välja lülitatud ja seda ei ole võimalik kogemata sisse lülitada.

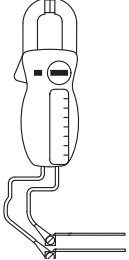
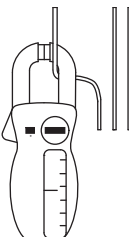
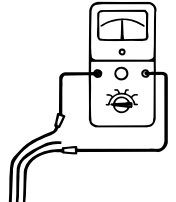
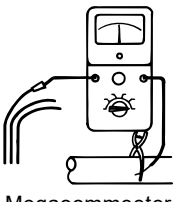
Viga	Põhjus	Abinõu
1. Rõhusüsteem jääb vahepeal seisma. Üks või mitu moodulit jäävad seisma.	a) Veevarustus puudub või on ebapiisav. Rõhulüliti on katkestatud. b) Võimsus on liiga väike. Voolulüliti on katkestatud.	Kontrollige, et rõhulüliti töötab tavapäraselt (ilma viivitusteta) ning on õigesti reguleeritud. Kontrollige, et minimaalne sissevoolurõhk on õige. Äravoolutoru on valesti reguleeritud käsijuhitava klapi või magnet- või mootoriga käitatava klapi tõrke tõttu täielikult või osaliselt blokeeritud. Kontrollige neid klappe. Voolulüliti on vigane või valesti reguleeritud. Kontrollige/reguleerige lüliti.
2. Rõhusüsteem ei käivitu.	a) Kaitsmed on läbi põlenud. b) Mootorikaitselüliti on lahti. c) Mootorikaitselüliti/kontaktori magnetpool on lühises. d) Juhtimisahel on katkestatud või see on vigane. e) Mootor/toitekaabel on vigane.	Kontrollige mõlemat peakaitset ja/või juhtimisahela peakaitsmeid või vahetage need välja. Lähtestage mootorikaitselüliti. Kui see uuesti lahti tuleb, peab pinget kontrollima. Vahetage magnetpool välja. Kontrollige magnetpooli pinget. Kontrollige juhtimisahelat ning seireseadmete (rõhulüliti, voolulüliti jne) kontakte. Kontrollige mootorit ja kaablit. Vt ka jaotist 15. Mootori ja kaabli kontrollimine .
3. Rõhusüsteem töötab, kuid ei väljuta vett ega tekita rõhku.	a) Vett ei ole või seda edastatakse moodulitesse liiga vähe või on süsteemis õhk. b) Sissevoolu osad on blokeeritud.	Kontrollige, et sissevoolurõhk töötamise ajal on vähemalt 0,5 baari BM 4" ja BM/BMhp 6" puhul ning 1 baar BM/BMhp 8" puhul. Sellisel juhul on veevarustuse tase normis. Peatage seadmete töö ja õhutage süsteemi. Käivitage süsteem uuesti vastavalt jaotises 10. Kasutamine esitatud juhiste järgi. Kui moodul on vigane, peab selle demonteerima, ära parandama või uue vastu välja vahetama. Tõmmake pump ümbriseest välja ja puhastage sissevoolu osi.
4. Rõhusüsteem töötab (vooluhulga ja rõhu) vähendatud võimsusel.	a) Vale pöörlemissuund. b) Väljavoolukülje klapid on pooleldi kinni või blokeeritud. c) Äravoolutoru on mustuse tõttu osaliselt ummistunud. d) Moodul on mustuse tõttu osaliselt ummistunud. e) Moodul on vigane.	Vt jaotist 9. Enne rõhutõste mooduli(te) käivitamist . Kontrollige klappe. Mõõtke väljalaskerõhku ja võrrelge seda arvutatud andmetega. Puhastage äravoolutoru või vahetage see välja. Tõmmake pump ümbriseest välja. Võtke pump lahti ning puhastage ja kontrollige seda. Vahetage vigased osad välja. Puhastage torud. Tõmmake pump ümbriseest välja. Võtke pump lahti ning puhastage ja kontrollige seda. Vahetage vigased osad välja. Vt jaotist 14. Hooldusdokumentatsioon .

14. Hooldusdokumentatsioon

Hooldusdokumendid on saadaval Grundfosi tootekeskuse kaudu.
<http://product-selection.grundfos.com/>.

Kui teil on mis tahes küsimusi, võtke palun ühendust lähima Grundfosi esinduse või hooldustöökojaga.

15. Mootori ja kaabli kontrollimine

1. Toitepinge  Voltmeeter TM00 1371 5092	Mõõtkte voltmeetriga faaside vahelist pinget. Ühendage voltmeeter mootorikaitselüliti terminalidega.	Koormatud mootori puhul peab pinge olema vahemikus -10 %/+ 6 % nimipingest. Suurema pingevahemiku korral võib mootor põlema minna. Juhul kui pinge on pidevalt liiga kõrge või liiga madal, siis tuleb mootor välja vahetada ja asendada see uuega, mis peab sellisele toitepingele vastu. Ulatuslik pingemuutus on märk halvast toiteallikast. Moodul tuleb peatada nii kauaks, kuni viga on leitud. Võimalik, et mootorikaitselüliti peab uuesti seadistama.
2. Voolutarve  Ampermeeter TM00 1372 5092	Mõõtkte mooduli pideva väljavoolurõhuga töötamise ajal iga faasi voolunäitajaid (võimaluse korral sellise võimsuse juures, kui mootor on kõige suurema koormusega). Tavapärase töövoolu jaoks vt nimeplaati.	Kolme faasi voolu tasakaalutuse (%) arvutamiseks toimige järgmiselt. 1. Liitke kokku kolme faasi voolunäitajad. 2. Jagage tulemus kolmega, et teha kindlaks tavapärane vool. 3. Leidke faasi voolunäitaja, mis erineb tavapärasest voolust kõige rohkem. 4. Võrrelge tulemust teise ja kolmanda punkti tulemustega. 5. Jagage erinevus keskmise väärtusega ja korrutage 100-ga. Tulemuseks on voolu tasakaalutus protsentides. Kolmefaasiliste mootorite voolu tasakaalutus ei tohi olla kõrgem kui 5 %. Kui see on kõrgem või juhul, kui vool on maksimaalsest töövoolest kõrgem, siis on võimalikud torked järgmised. • Mootorikaitselüliti kontaktid on põlenud. Vahetage kontaktid välja. • Halvad juhtmeühendused (nt klemmikarbis). • Liialt kõrge või madal toitepinge. Vt punkt 1. • Mootori keermed on lühises või osaliselt ühendamata. Vt punkt 3. • Kahjustatud pump põhjustab mootori ülekoormust. Tõmmake pump põhjaliku ülevaatuse jaoks ümbriseist välja. • Mootori keermete takistusjõud on liiga suure kõrvalekaldega. Muutke ühtlasema koormuse saamiseks faaside järjestust. Kui see ei aita, vt punkt 3.
Kolmas ja neljas üksus. Mõõtmist ei ole vaja teha, kui toitepinge ja voolutarbimine on tavapärased.		
3. Keerme takistus  Oommeeter TM00 1373 5092	Eemaldage klemmikarbis faasijuhtmed. Mõõtkte pildi järgi keermete takistust.	Kõrgeim väärtus ei tohi ületada madalaimat väärtust rohkem kui 10 %. Juhul kui kõrvalekalle on suurem, siis tõmmake pump ümbriseist välja. Mõõtkte mootorit ja kaablit eraldi ning vahetage vigased osad välja või parandage need ära. Vt jaotist 14. Hooldusdokumentatsioon.
4. Isolatsioonitakistus  Megaoommeeter TM00 1374 5092	Eemaldage klemmikarbis faasijuhtmed. Mõõtkte iga faasi isolatsioonitakistust maandusega (raam). Veenduge, et maandusühendus on korralik.	Juhul kui mõõdetud isolatsioonitakistus on vähem kui 0,5 MΩ ning toitekaabel on korras, siis tõmmake pump mootori või kaabli parandamiseks või väljavahetamiseks ümbriseist välja. Vt jaotist 14. Hooldusdokumentatsioon.

16. Toote kõrvaldamine

Käesolev toode või selle osad tuleb utiliseerida keskkonnasõbralikul viisil:

1. Kasutage kohaliku avaliku või erasektori jäätmekogumisteenust.
2. Kui see pole võimalik, võtke ühendust lähima Grundfosi esinduse või hooldusfirmaga.



Läbikriipsutatud prügikasti sümbol pumbal tähendab, et see tuleb ära visata olmejäätmetest eraldi. Kui sellise sümboliga toode jõuab oma kasutusea lõpule, siis viige see kohaliku jäätmekäitlustegevõtte poolt määratud kogumispunkti. Selliste toodete eraldi kogumine ja ringlussevõtt kaitseb keskkonda ja inimeste tervist.

Español (ES) Instrucciones de instalación y funcionamiento

Traducción de la versión original en inglés

CONTENIDO

	Página
1. Información general	67
1.1 Indicaciones de peligro	67
1.2 Notas	67
2. Descripción general	68
2.1 Líquidos bombeados	68
2.2 Nivel de ruido	68
3. Envío, transporte y almacenamiento	68
3.1 Protección contra heladas	68
4. Preparación	69
5. Instalación mecánica	69
5.1 Módulos de aumento de presión conectados en serie y en paralelo	70
6. Conexión de las tuberías	71
7. Conexión eléctrica	71
7.1 Funcionamiento con convertidor de frecuencia	72
8. Protección del motor	72
8.1 Ajuste del interruptor diferencial de protección del motor	72
9. Antes de arrancar el (los) módulo(s) de aumento de presión	73
10. Funcionamiento	73
10.1 Limitaciones de funcionamiento	73
11. Dispositivos automáticos de monitorización	74
12. Comprobación del funcionamiento	74
13. Localización de averías del producto	75
14. Documentación de asistencia técnica	75
15. Comprobación del motor y el cable	76
16. Eliminación del producto	76



Por favor, antes de realizar la instalación, lea detenidamente este documento. La instalación y el funcionamiento deben realizarse de acuerdo a los reglamentos locales en vigor y los códigos aceptados de prácticas recomendadas.

1. Información general

1.1 Indicaciones de peligro

Las instrucciones de instalación y funcionamiento, instrucciones de seguridad e instrucciones de mantenimiento de Grundfos pueden contener los siguientes símbolos e indicaciones de peligro.



PELIGRO

Indica una situación peligrosa que, de no remediarse, dará lugar a un riesgo de muerte o lesión grave.



ADVERTENCIA

Indica una situación peligrosa que, de no remediarse, podría dar lugar a un riesgo de muerte o lesión grave.



PRECAUCIÓN

Indica una situación peligrosa que, de no remediarse, podría dar lugar a un riesgo de lesión leve o moderada.

Las indicaciones de peligro poseen la siguiente estructura:



PALABRA DE SEÑALIZACIÓN

Descripción del riesgo

Consecuencias de ignorar la advertencia.

- Acciones que deben ponerse en práctica para evitar el riesgo.

1.2 Notas

Las instrucciones de instalación y funcionamiento, instrucciones de seguridad e instrucciones de mantenimiento de Grundfos pueden contener los siguientes símbolos y notas.



Respete estas instrucciones para productos a prueba de explosión.



Un círculo de color azul o gris con un signo de admiración en su interior indica que es preciso poner en práctica una acción.



Un círculo de color rojo o gris con una barra diagonal y puede que con un símbolo gráfico de color negro, indica que una determinada acción no debe realizarse o pararse si está en funcionamiento.



No respetar estas instrucciones puede dar lugar a un mal funcionamiento del equipo o daños en el mismo.



Sugerencias y consejos que le facilitaran el trabajo.

2. Descripción general

Los módulos de aumento de presión BM y BMhp de Grundfos están diseñados para el aumento de la presión y la transferencia y circulación de líquidos en sistemas sometidos a una elevada presión estática.

2.1 Líquidos bombeados

Las bombas son adecuadas para líquidos finos, no explosivos, que no contienen partículas abrasivas o fibras. El líquido no debe atacar química o mecánicamente los materiales de la bomba.



No use las bombas para bombear líquidos inflamables o combustibles, como gasóleo, petróleo u otros líquidos similares.

2.2 Nivel de ruido

El nivel de presión acústica de los módulos de aumento de presión BM 4" y BMhp 6" es inferior a 70 dB(A).

El nivel de presión acústica de los módulos de aumento de presión BM y BMhp 8" es inferior a 80 dB(A).

3. Envío, transporte y almacenamiento

Entrega

Los módulos de aumento de presión se suministran de fábrica con un embalaje adecuado en el que deberían permanecer hasta que se instalen. Los módulos están listos para su instalación.

Transporte y almacenamiento

PRECAUCIÓN

Aplastamiento de los pies

Lesión personal leve o moderada

- La bomba debe almacenarse en un lugar seco.
- Observe el centro de gravedad marcado en la caja al levantar la bomba.
- Use un equipo de protección individual.



Durante el transporte y el almacenamiento, los módulos de aumento de presión solo pueden colocarse en las posiciones mostradas en la fig. 1.

Antes del almacenamiento, los módulos de aumento de presión deben lavarse con agua dulce limpia. Consulte la sección [10.1.2 Limpieza del módulo de aumento de presión](#).

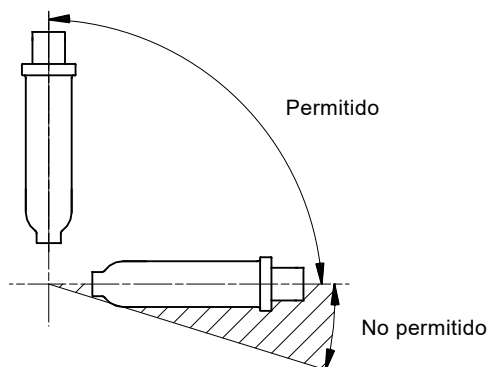


Fig. 1 Requisitos de posicionamiento



Si el módulo ha estado almacenado durante más de un año, el líquido del motor debe comprobarse y rellenarse si es necesario.

El motor de los módulos estándar viene llenado de fábrica con un líquido de motor de Grundfos SML-3 resistente a heladas hasta -20 °C.

El motor de módulos en versiones especiales puede llenarse con agua desmineralizada, que no sea resistente a heladas.

3.1 Protección contra heladas

Si es necesario almacenar el módulo, el almacenamiento deberá tener lugar en una sala protegida contra heladas o garantizando que el líquido del motor proporcione protección contra heladas.

TM01 1282 4197

4. Preparación

Antes de la instalación, deben realizarse las siguientes comprobaciones:

1. Comprobación de daños durante el transporte

Asegúrese de que el módulo no haya sufrido daños durante el transporte.

2. Tipo de módulo

Compruebe que la denominación de tipo indicada en la placa de características de la camisa coincida con el pedido.

3. Suministro eléctrico

La tensión y la frecuencia están marcadas en la placa de características del motor. Asegúrese de que el motor sea apto para las características de la red de suministro eléctrico a la que deba conectarse.

4. Líquido en el motor

Si el módulo ha estado almacenado durante más de un año, el líquido del motor debe comprobarse y rellenarse si es necesario. Póngase en contacto con Grundfos. Si se suministra un módulo para un sistema especial, el motor puede suministrarse sin líquido o con agua desmineralizada. Consulte la sección 3. *Envío, transporte y almacenamiento*.

Versiones

BM 4"

Versión recta



TM00 3793 4698

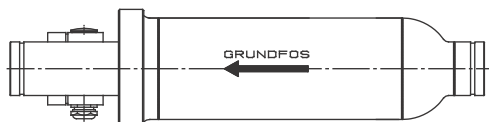
Versión doblada



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

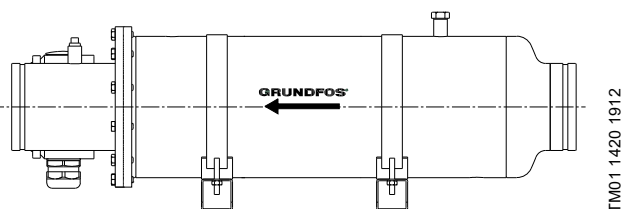
BM/BMhp 6" solo está disponible en la versión recta.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" solo está disponible en la versión recta.



TM01 1420 1912

Fig. 2 Sentidos del caudal

5. Instalación mecánica

ADVERTENCIA

Descarga eléctrica

Muerte o lesión grave

- La instalación eléctrica debe ser llevada a cabo por personal autorizado, de acuerdo con la normativa local.



Los módulos de aumento de presión de Grundfos se suministran de serie sin válvula de retención integrada. Sin embargo, si se desea, se puede incorporar una válvula de retención. Consulte la fig. 7.

En sistemas con riesgo de golpes de ariete durante el arranque/parada, hay que tomar las medidas necesarias para reducir este riesgo.

Los módulos de aumento de presión son aptos para la instalación tanto vertical como horizontal; sin embargo, el puerto de descarga nunca debe quedar por debajo del plano horizontal. Consulte la fig. 3.

Una flecha en la camisa del módulo muestra el sentido del caudal del líquido que atraviesa el módulo. Consulte la fig. 2.

El módulo se fija mediante abrazaderas. Consulte la fig. 5.

ADVERTENCIA

Caída de objetos

Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Respete los límites de izado o manipulación manuales especificados en la normativa local. Consulte el peso en la placa de características.
- Tenga en cuenta que el módulo tiene una distribución de peso irregular. Debido al motor, el mayor peso estará en el primer tercio de la camisa (visto desde el puerto de descarga).
- Use correas para izar el motor y no levante la bomba por la caja de conexiones.
- Use un equipo de izado certificado y homologado.

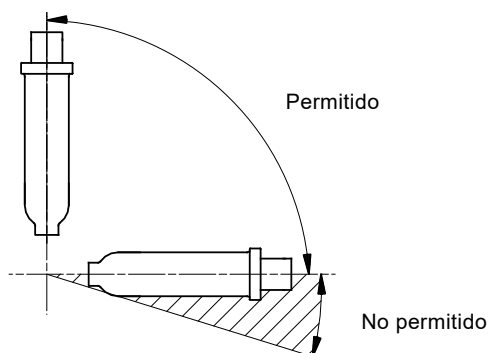


Fig. 3 Requisitos de posicionamiento

TM01 1282 4197

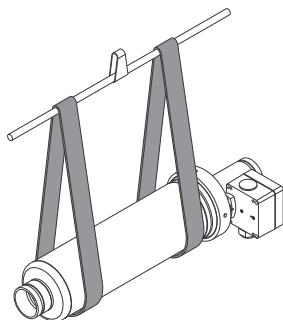


Fig. 4 Izado correcto de la bomba



La omisión de estas instrucciones puede dar lugar a un riesgo de alabeo o aplastamiento de ciertos componentes, como la caja de conexiones, la cubierta o la tapa antigoteo.

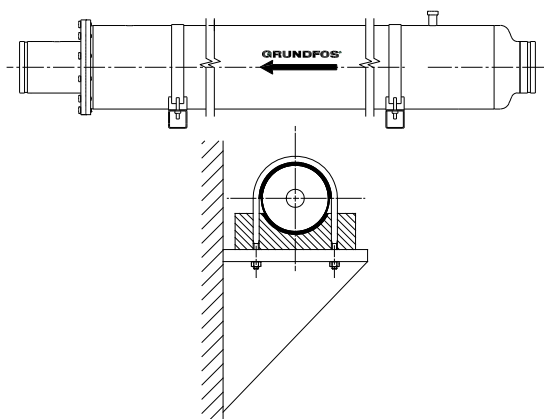


Fig. 5 Fijación mediante abrazaderas

5.1 Módulos de aumento de presión conectados en serie y en paralelo

- En el caso de los módulos conectados en serie, montados uno encima del otro, se recomienda conectar las tuberías como se muestra en la fig. 6.
- En el caso de los módulos conectados en paralelo, montados uno encima del otro, se recomienda conectar las tuberías como se muestra en la fig. 7. Esta disposición garantiza que los módulos estén llenos de agua antes del arranque.
- En el caso de los módulos conectados en serie y en paralelo, montados uno encima del otro, se recomienda conectar las tuberías como se muestra en la fig. 8.
- En el caso de los módulos conectados en serie y equipados con un *bypass*, se recomienda conectar las tuberías como se muestra en la fig. 9.

Símbolos utilizados en las figuras 6-9:

- : Válvula de escape
- : Válvula de corte
- : Válvula de retención
- : Presostato
- : Interruptor de caudal
- : Manómetro
- : Válvula accionada por motor
- : Depósito de membrana

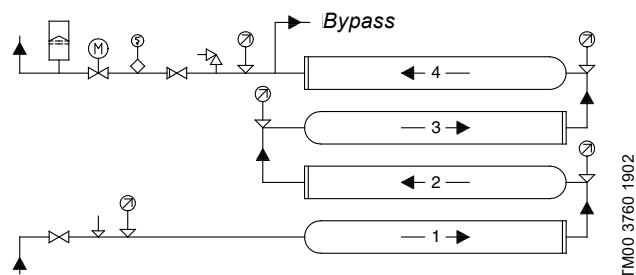


Fig. 6 Sistema de aumento de presión con cuatro módulos conectados en serie, montados uno encima del otro

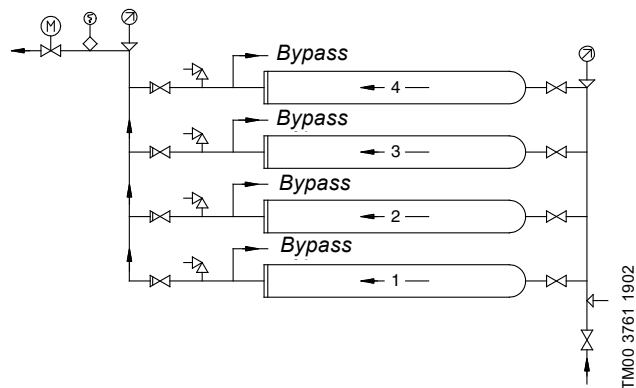


Fig. 7 Sistema de aumento de presión con cuatro módulos conectados en paralelo, montados uno encima del otro

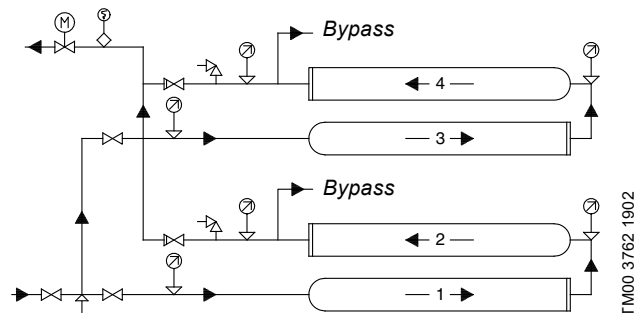


Fig. 8 Sistema de aumento de presión con cuatro módulos conectados en serie y en paralelo, montados uno encima del otro

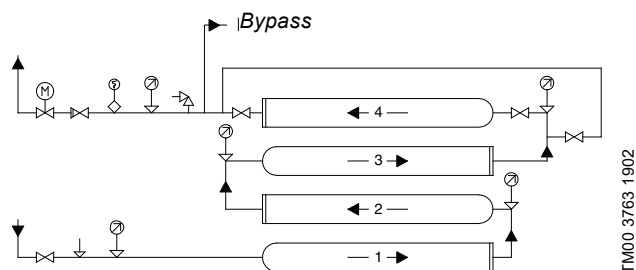


Fig. 9 Sistema de aumento de presión con cuatro módulos conectados en serie con *bypass*, montados uno encima del otro

ADVERTENCIA

Descripción del riesgo

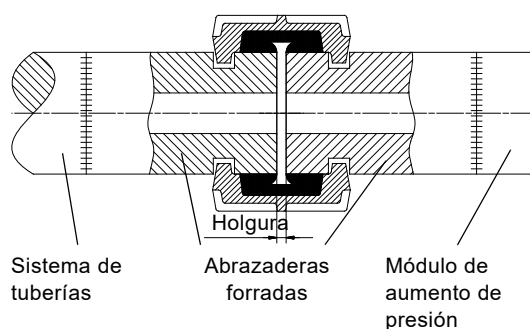
Muerte o lesión grave

- Asegúrese de que la bomba y el sistema se hayan purgado antes de la puesta en marcha.



6. Conexión de las tuberías

Los módulos de aumento de presión cuentan con abrazaderas forradas para acoplamientos de abrazadera Victaulic/PJE en los lados de aspiración y de descarga. Consulte la fig. 10.



TM01 1066 3597

Fig. 10 Conexión de tubería mediante acoplamientos de abrazadera

ADVERTENCIA

Sistema presurizado

Muerte o lesión grave

- El sistema de tuberías no debe someterse a tensiones.



Limpie las conexiones Victaulic (goma y tuberías) con agua para evitar la corrosión por grietas.

Tamaño	Tipo	Acoplamiento Victaulic	Holgura [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Conexión eléctrica

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por un electricista autorizado según la normativa local.

ADVERTENCIA

Descarga eléctrica

Muerte o lesión grave

- Antes de comenzar a trabajar con el producto, asegúrese de que el suministro eléctrico esté desconectado y no pueda conectarse accidentalmente.

PELIGRO

Descarga eléctrica

Muerte o lesión grave

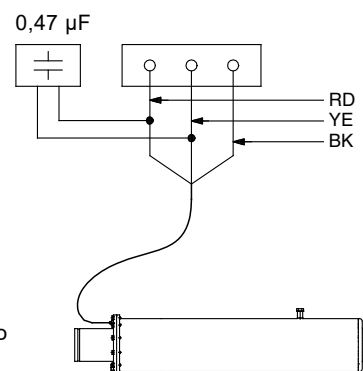
- La bomba debe conectarse a un interruptor de red externo situado cerca de la misma y a un interruptor diferencial de protección del motor o un variador de frecuencia.
- Debe ser posible bloquear el interruptor de red en la posición OFF, aislándolo. El tipo y los requisitos del bloqueo se definen en la norma EN 60204-1, apartado 5.3.2.
- La bomba debe estar conectada a tierra.



La calidad de tensión necesaria, medida en las terminales del motor, es de - 10 %/+ 6 % de la tensión nominal durante el funcionamiento continuo (incluyendo variaciones en la tensión suministrada y pérdidas en los cables).

Compruebe además que hay simetría de tensión en las líneas de suministro eléctrico, es decir, que existe la misma diferencia de tensión entre las fases individuales. Consulte también la sección 15. *Comprobación del motor y el cable*, punto 1.

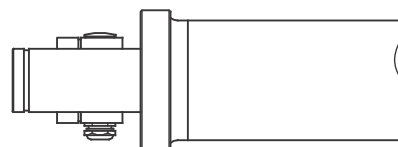
Para que la bomba cumpla con la Directiva CEM (2014/30/UE), siempre debe conectarse un condensador de 0,47 µF (según la norma IEC 384-14) a las dos fases a las que el transmisor de temperatura está conectado. Consulte la fig. 11.



RD = Rojo
YE = Amarillo
BK = Negro

Fig. 11 Conexión eléctrica

Las conexiones eléctricas deben realizarse cerca de la brida (fig. 12), ya sea mediante una caja de terminales (figs. 13 y 14) o mediante un kit de terminación de cable.



TM02 5255 2402

TM02 5255 2410

Fig. 12 BM/BMhp con caja de terminales

Nota: Si se quiere usar un variador de frecuencia, no monte el condensador de 0,47 µF.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Directo en línea

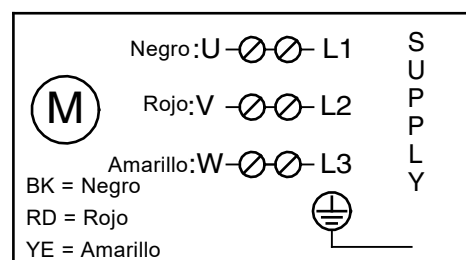


Fig. 13 Esquema de conexiones eléctricas, conexión DOL

TM00 4035 1694

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Arranque en estrella-triángulo

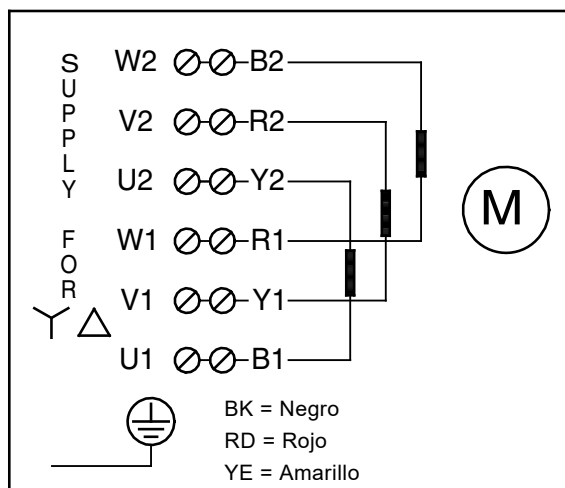


Fig. 14 Esquema de conexiones eléctricas, conexión estrella-triángulo

7.1 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

Motores Grundfos

Los motores trifásicos MS y MMS de Grundfos pueden conectarse a un variador de frecuencia.

Si se va a usar un variador de frecuencia para los módulos de aumento de presión en serie, debe conectarse al último módulo en el sentido del caudal.

Se recomienda Grundfos CUE. CUE es una serie de variadores de frecuencia diseñada para controlar la velocidad de una amplia gama de bombas Grundfos, como BM y BMhp.



Si un motor MS con transmisor de temperatura se conecta a un variador de frecuencia, el fusible incorporado en el transmisor se fundirá y el transmisor quedará inactivo. El transmisor no podrá volver a activar. Esto significa que el motor funcionará como un motor sin transmisor de temperatura.

Durante el funcionamiento del variador de frecuencia no es aconsejable hacer funcionar el motor a una frecuencia superior a la nominal (50 Hz o 60 Hz). En relación con el funcionamiento de la bomba, es importante no reducir nunca la frecuencia (ni, en consecuencia, la velocidad) hasta un nivel que no garantice el caudal necesario de líquido refrigerante pasando por el motor.

Las gamas de frecuencia admisibles son 30-50 Hz y 30-60 Hz, respectivamente.

Durante el arranque, el tiempo máximo de aceleración de 0 a 30 Hz es de 3 segundos.

Durante la parada, el tiempo máximo de deceleración de 30 a 0 Hz es de 3 segundos.

Según el tipo de variador de frecuencia, el motor puede verse expuesto a picos de tensión perjudiciales.

El efecto indicado puede mitigarse instalando un filtro RC entre el variador de frecuencia y el motor.

El posible ruido aumentado del motor puede atenuarse instalando un filtro LC, que también eliminará los picos de tensión del variador de frecuencia.

Si desea obtener más información, póngase en contacto con su proveedor de variadores de frecuencia o con Grundfos.

8. Protección del motor

El módulo de aumento de presión debe conectarse a un interruptor diferencial de protección del motor eficaz que debe proteger el motor contra daños por caída de tensión, fallo de fase, sobrecarga y bloqueo del rotor.

En los sistemas de suministro eléctrico en los que pueden producirse subtensión y variaciones en la simetría de fases, también debe instalarse un relé de fallo de fase. Consulte la sección [15. Comprobación del motor y el cable](#).

El diseño del circuito de control debe lograr siempre que todos los módulos se detengan si falla un módulo.

8.1 Ajuste del interruptor diferencial de protección del motor

Para motores fríos, el tiempo de disparo del interruptor diferencial de protección del motor debe ser inferior a 10 segundos (Clase 10) a 5 veces la corriente a plena carga nominal ($I_{1/1}/I_{SFA}$) del módulo. Consulte la placa de características del módulo.



Si no se cumple este requisito, la garantía del motor quedará invalidada.

Con el fin de garantizar la protección óptima del motor sumergible, el interruptor diferencial de protección del motor debe ajustarse según las siguientes directrices:

1. Ajuste el interruptor diferencial de protección del motor en función de la corriente a plena carga nominal ($I_{1/1}/I_{SFA}$) del módulo.
2. Arranque el módulo y manténgalo en marcha durante media hora en régimen normal. Consulte la sección [9. Antes de arrancar el \(los\) módulo\(s\) de aumento de presión](#).
3. Reduzca gradualmente el indicador de escala hasta alcanzar el punto de disparo del motor.
4. Aumente el nivel de sobrecarga ajustado en un 5 %.

El ajuste máximo aceptable es la corriente a plena carga nominal ($I_{1/1}/I_{SFA}$) del módulo.

En los módulos bobinados para un arranque en estrella-triángulo, el interruptor diferencial de protección del motor debe ajustarse como se describe anteriormente, pero el ajuste máximo debe ser el siguiente:

Ajuste del interruptor diferencial de protección del motor = corriente a plena carga nominal $\times 0,58$.

El tiempo máximo de arranque aceptable para un arranque en estrella-triángulo es de 2 segundos.

9. Antes de arrancar el (los) módulo(s) de aumento de presión

El (los) módulo(s) de aumento de presión deben llenarse de agua antes del arranque.

Procedimiento:

1. Afloje la válvula de purga del módulo de aumento de presión, si la hubiera.
2. Garantice una presión de aspiración en el módulo de aumento de presión.
3. Abra completamente la válvula de corte.
4. Espere 3-5 minutos para garantizar una purga óptima.
5. Apriete y limpie la válvula de ventilación.

Comprobación del sentido de giro

Procedimiento:

1. Cierre la válvula de corte en el lado de descarga del módulo 1 (figs. 6-9) a aproximadamente 1/3 del caudal máximo.
2. Arranque el módulo 1 y registre las lecturas de caudal y presión de descarga.
3. Detenga el módulo e intercambie dos de las fases al módulo.
4. Vuelva a poner en marcha el módulo y vuelva a registrar las lecturas de caudal y presión de descarga.
5. Detenga el módulo.
6. Compare los resultados obtenidos en los puntos 2 y 4. La conexión que dio la presión y caudal mayores es el sentido de giro correcto.

La comprobación del sentido de giro debe realizarse en el menor tiempo posible.

Si el sistema de aumento de presión tiene varios módulos, deben realizarse comprobaciones de arranque y giro en el orden 1-2-3-4 hasta que todos los módulos estén en marcha. El módulo 1 debe estar en marcha mientras se comprueba el módulo 2. Los módulos 1 y 2 deben estar en marcha mientras se comprueba el módulo 3, etc.

Si los módulos en serie también están conectados en paralelo (fig. 8), debe comprobarse el sentido de giro de cada sección conectada en serie.

Después de comprobar el sentido de giro, detenga los módulos en el orden 4-3-2-1.

Ahora el sistema de aumento de presión está preparado para funcionar.

10. Funcionamiento

Arranque

ADVERTENCIA

Sistema presurizado

Muerte o lesión grave



- La bomba no debe funcionar contra una válvula de descarga cerrada durante más de 5 segundos.
- Garantice un caudal mínimo de líquido a través de la bomba conectando un *bypass* o drenaje a la tubería de descarga de la bomba. El drenaje se puede conectar a un depósito.

ADVERTENCIA

Sistema presurizado

Muerte o lesión grave



- Extremar las precauciones al trabajar en sistemas de tuberías presurizados incluso después de parar el equipo.

Los módulos de aumento de presión deben arrancarse en el orden 1-2-3-4 a intervalos de 1-2 segundos. Consulte la sección [5.1 Módulos de aumento de presión conectados en serie y en paralelo](#). Si se requieren otros intervalos, póngase en contacto con Grundfos.

El módulo 1 siempre es el primer módulo en el lado de aspiración. Durante el arranque, se recomienda cerrar la válvula de corte 3/4 y abrirla lentamente (2-3 segundos).

En sistemas con riesgo de golpes de ariete durante el arranque/parada, hay que tomar las medidas necesarias para reducir este riesgo, por ejemplo, instalando un tanque de diafragma.

Funcionamiento

Durante el funcionamiento, hay que comprobar la presión de aspiración como se indica en la sección [10.1 Limitaciones de funcionamiento](#).

La presión de descarga y el caudal totales de los módulos conectados en serie nunca deben cambiarse deteniendo uno o varios módulos. Si se requieren otras presiones o caudales, pueden llevarse a cabo los siguientes procedimientos:

- *Bypass* de módulo(s): instale un *bypass* entre dos módulos. Consulte la fig. 9.
Detenga los módulos que no sean necesarios y cierre las válvulas de corte a ambos lados del módulo. Consulte la sección [10.1.2 Limpieza del módulo de aumento de presión](#). Los módulos donde se debe instalar el *bypass* son siempre los últimos en el sentido del caudal.
- Instale una válvula reductora en la tubería de descarga. Deben respetarse los valores indicados en la sección [10.1 Limitaciones de funcionamiento](#).
- Módulos con motores trifásicos: Instale un variador de frecuencia para controlar la velocidad del último módulo de aumento de presión en el sentido del caudal. Consulte la sección [7.1 Funcionamiento con convertidor de frecuencia](#).

Parada

Los módulos deben detenerse en orden inverso (es decir, 4-3-2-1) a intervalos de 1-2 segundos. Consulte la sección [5.1 Módulos de aumento de presión conectados en serie y en paralelo](#).

Si el sistema de aumento de presión permanece fuera de servicio durante un largo período de tiempo, los módulos deberán lavarse con agua dulce limpia. Consulte la sección [10.1.2 Limpieza del módulo de aumento de presión](#). Luego, los módulos deberán dejarse con agua dulce hasta que se vayan a usar de nuevo.

10.1 Limitaciones de funcionamiento

Los límites de caudal indicados en la siguiente tabla se refieren a los intervalos de funcionamiento óptimos de los módulos en cuanto a eficiencia.

Tipo	Caudal recomendado a 25 °C (77 °F)			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Deben cumplirse los límites de presión indicados en la siguiente tabla.

Presión recomendada ¹⁾						
Tipo	Presión de aspiración				Presión de descarga	
	Mín.		Máx. ²⁾		Máx. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Si se requieren presiones mayores, póngase en contacto con Grundfos.

2) Instale una válvula de seguridad si se supera la presión máxima de aspiración/descarga.

3) Solo para la versión R. Para otras versiones, se recomienda 50 bar.

4) Solo para la versión R. Para otras versiones, se recomienda 25 bar.

10.1.1 Refrigeración

Los límites de temperatura y caudal indicados en la siguiente tabla deben cumplirse para garantizar una refrigeración suficiente del motor.

Temperatura máxima admisible del líquido				
Motor	Temperatura máxima del líquido		Velocidad de caudal mín. a lo largo del motor	Caudal mínimo
	[°C]	[°F]	[m/s (ft/s)]	[m³/h (US GPM)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Limpieza del módulo de aumento de presión

Al lavar un módulo, el caudal debe reducirse al 10 % como máximo del caudal nominal a una presión mínima de 2 bar. Los módulos deben estar detenidos mientras se lava el sistema. Consulte la sección [10. Funcionamiento](#).



Cuando se bombea agua con una salinidad superior a 2.000 ppm NaCl, el módulo debe lavarse en el sentido del caudal como se describe a continuación.

El procedimiento de limpieza depende de las condiciones de funcionamiento:

• Funcionamiento intermitente

Si el módulo de aumento de presión tiene que detenerse durante más de 30 minutos, deberá lavarse con agua dulce limpia durante aproximadamente 10 minutos. La limpieza debe continuar hasta que el módulo esté completamente lleno de agua dulce limpia. La salinidad del agua de limpieza debe estar por debajo de 500 ppm en el lado de descarga.

• Funcionamiento

• continuo

BM: Una vez cada 24 horas, el módulo se debe detener y lavar con el líquido bombeado mediante la bomba de alimentación.

BMhp: Debido a un *bypass* interno, no es necesario detener los módulos de aumento de presión BMhp cada 24 horas.

• Interrupción del funcionamiento

En caso de avería eléctrica, de la bomba o del motor, el módulo de aumento de presión debe enfriarse y lavarse con agua dulce limpia. El tapón de drenaje se puede usar durante la limpieza del módulo de aumento de presión. El módulo de aumento de presión también se puede desconectar, retirar, desmontar y limpiar con agua dulce limpia.

10.1.3 Frecuencia de arranques y paradas

Mínimo: se recomienda 1 al año.

20 por hora, máx.

Máximo: 100 al día.



Módulos 8": Máximo: 20 al día.

11. Dispositivos automáticos de monitorización

Para proteger los módulos contra el funcionamiento en seco y para asegurar que el caudal mínimo de agua de refrigeración fluya a través de los motores, el sistema viene equipado con dispositivos de monitorización de la presión y caudal (figs. 6-9).

El presostato del lado de aspiración se ajusta según la presión de aspiración estimada. A una presión inferior a 0,5 bar para BM 4" y BM/BMhp 6" y a 1 bar para BM/BMhp 8", se enciende una alarma y el módulo debe detenerse inmediatamente.

Debe instalarse un interruptor de caudal en todas las conexiones de descarga del sistema que parará el sistema al alcanzar un caudal mínimo establecido.

Los dispositivos de monitorización anteriores garantizan una presión de aspiración correcta y un caudal mínimo de agua de refrigeración pasando por el motor.

Se recomienda una limpieza automática si los módulos se paran automáticamente. Consulte la sección [10.1.2 Limpieza del módulo de aumento de presión](#).

12. Comprobación del funcionamiento

Dependiendo de las horas de funcionamiento de los módulos, debe comprobarse lo siguiente a intervalos adecuados:

- caudal;
- frecuencia de arranque;
- dispositivos de control y protección;
- temperatura del líquido;
- caudal mínimo a través de los módulos durante el funcionamiento.

Si alguna de las anteriores comprobaciones revela un funcionamiento anormal, debe realizarse una inspección de acuerdo con la sección [13. Localización de averías del producto](#).

Se recomienda utilizar el cuaderno de registro que se encuentra al final de estas instrucciones.

13. Localización de averías del producto

PELIGRO

Descarga eléctrica



Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Antes de comenzar a trabajar con el producto, asegúrese de que el suministro eléctrico esté desconectado y no pueda conectarse accidentalmente.

Avería	Causa	Solución
1. El sistema de aumento de presión se para ocasionalmente. Uno o más módulos se paran.	a) La bomba no recibe agua o la recibe en cantidad insuficiente. El presostato se ha desconectado.	Compruebe que el presostato funcione normalmente (sin retardo) y esté bien ajustado. Compruebe que la presión mínima de aspiración sea correcta.
	b) La capacidad es demasiado baja. El interruptor de caudal se ha desconectado.	La tubería de descarga está total o parcialmente bloqueada debido a una válvula de accionamiento manual ajustada incorrectamente, o fallo en la válvula magnética o válvula accionada por motor. Compruebe las válvulas indicadas. El interruptor de caudal sufre un defecto o no está bien ajustado. Compruebe/ajuste el interruptor.
2. El sistema de aumento de presión no funciona.	a) Los fusibles se han fundido.	Compruebe y sustituya los fusibles principales y/o los fusibles del circuito de control.
	b) El interruptor diferencial de protección del motor se ha disparado.	Restablezca el interruptor diferencial de protección del motor. Si vuelve a dispararse, deberá comprobarse la tensión.
	c) La bobina magnética del interruptor diferencial de protección del motor/contactador está en cortocircuito (no se conecta).	Cambie la bobina. Compruebe la tensión de la bobina.
	d) El circuito de control se ha desconectado o presenta un defecto.	Compruebe el circuito de control y los contactos de los dispositivos de monitorización (presostato, interruptor de caudal, etc.).
	e) El cable del motor/alimentación presenta un defecto.	Compruebe el motor y el cable. Consulte también la sección 15. Comprobación del motor y el cable .
3. El sistema de aumento de presión funciona, pero no suministra agua ni desarrolla presión.	a) No se suministra agua o muy poca a los módulos, o hay aire en el sistema.	Compruebe que la presión de aspiración durante el funcionamiento es al menos de 0,5 bar para BM 4" y BM/BMhp 6", y de 1 bar para BM/BMhp 8". Si es así, el suministro de agua es correcto. Detenga y purgue el sistema. Vuelva a arrancar el sistema como se indica en la sección 10. Funcionamiento . Si el módulo está defectuoso, desmóntelo y repárelo o sustitúyalo.
	b) Las piezas de la aspiración están obstruidas.	Extraiga la bomba de la camisa y limpie las piezas de la aspiración.
4. El sistema de aumento de presión funciona a capacidad reducida (caudal y presión).	a) El sentido de giro es incorrecto.	Consulte la sección 9. Antes de arrancar el (los) módulo(s) de aumento de presión .
	b) Las válvulas del lado de descarga están parcialmente cerradas u obstruidas.	Compruebe las válvulas.
	c) La tubería de descarga está parcialmente obstruida debido a la acumulación de impurezas.	Mida la presión de descarga y compárela con los datos calculados. Limpie o sustituya la tubería de descarga.
	d) El módulo está parcialmente bloqueado debido a la acumulación de impurezas.	Extraiga la bomba de la camisa. Desmonte, limpie y compruebe la bomba. Sustituya los componentes defectuosos. Limpie las tuberías.
	e) El módulo presenta un defecto.	Extraiga la bomba de la camisa. Desmonte, limpie y compruebe la bomba. Sustituya los componentes defectuosos. Consulte la sección 14. Documentación de asistencia técnica .

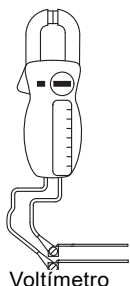
14. Documentación de asistencia técnica

La documentación técnica está disponible en Grundfos Product Center: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Si tiene alguna duda, póngase en contacto con su distribuidor o taller de Grundfos más cercano.

15. Comprobación del motor y el cable

1. Tensión de alimentación



Voltímetro

TM00 1371 5092

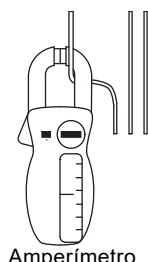
Mida la tensión entre las fases empleando un voltímetro.
Conecte el voltímetro a los terminales del interruptor diferencial de protección del motor.

Cuando el motor esté cargado, la tensión deberá ser equivalente a la tensión nominal, con una tolerancia del -10 %/+6 %. Si hay variaciones de tensión mayores, el motor puede quemarse.

Si la tensión es constantemente demasiado alta o demasiado baja, hay que cambiar el motor por uno que corresponda a la tensión de alimentación. Las grandes variaciones de tensión indican un escaso suministro eléctrico y el módulo debe pararse hasta que se encuentre la avería.

Puede que sea necesario restablecer el interruptor diferencial de protección del motor.

2. Consumo de potencia



Amperímetro

TM00 1372 5092

Mida la intensidad de cada fase con el módulo funcionando a una presión de descarga constante (a ser posible a la capacidad en la que el motor se encuentre más cargado).
Para conocer la corriente de funcionamiento normal, consulte la placa de características.

Calcule el desequilibrio de corriente (%) en las tres fases de la siguiente manera:

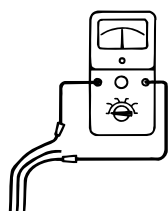
1. Sume las corrientes de las tres fases.
2. Divida este valor entre tres para determinar el promedio.
3. Encuentre la corriente de fase que más difiere del promedio.
4. Compare los resultados de los puntos 2 y 3.
5. Divida la diferencia entre el valor promedio y multiplique por 100. El resultado es el desequilibrio de corriente en porcentaje.

En los motores trifásicos, el desequilibrio de corriente no debe superar el 5 %. Si esto sucede o si la intensidad excede la intensidad de funcionamiento máxima, estos son los posibles fallos:

- Los contactos del interruptor diferencial de protección del motor se han quemado. Sustituya los contactos.
- Mala conexión en los cables, posiblemente en la caja de conexiones.
- La tensión de alimentación es demasiado alta o demasiado baja. Consulte el punto 1.
- Los bobinados del motor han sufrido un cortocircuito o se han desmontado parcialmente. Consulte el punto 3.
- Daños en la bomba que están provocando una sobrecarga del motor. Extraiga la bomba de la camisa para revisarla.
- El valor de resistencia del bobinado del motor se desvía en exceso. Mueva las fases en orden de fase para una carga más uniforme. Si esto no ayuda, consulte el punto 3.

Puntos 3 y 4: No es necesaria una medición si la tensión de alimentación y la corriente son normales

3. Resistencias de los bobinados



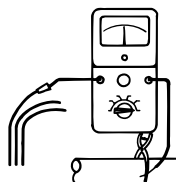
Óhmetro

TM00 1373 5092

Extraiga los conductores de fase de la caja de conexiones.
Mida la resistencia de bobinado como muestra el dibujo.

El valor más alto no debe superar el valor más bajo en más de un 10 %. Si la desviación es mayor, extraiga la bomba de la camisa. Mida por separado el motor y el cable, y repare o sustituya las piezas defectuosas. Consulte la sección [14. Documentación de asistencia técnica](#).

4. Resistencia del aislamiento



Megóhmetro

TM00 1374 5092

Extraiga los conductores de fase de la caja de conexiones.
Mida la resistencia del aislamiento entre cada una de las fases y tierra (armazón).
Asegúrese de que la conexión a tierra se haya llevado a cabo correctamente.

Si la resistencia del aislamiento medida es inferior a 0,5 MΩ y el cable de alimentación es correcto, extraiga la bomba de la camisa para reparar o sustituir el motor o el cable. Consulte la sección [14. Documentación de asistencia técnica](#).

16. Eliminación del producto

La eliminación de este producto o partes de él debe realizarse de forma respetuosa con el medio ambiente:

1. Utilice el servicio local, público o privado, de recogida de residuos.
2. Si esto no es posible, contacte con la compañía o servicio técnico Grundfos más cercano.



El símbolo con el contenedor tachado que aparece en el producto significa que este no debe eliminarse junto con la basura doméstica. Cuando un producto marcado con este símbolo alcance el final de su vida útil, debe llevarse a un punto de recogida selectiva designado por las autoridades locales competentes en materia de gestión de residuos. La recogida selectiva y el reciclaje de este tipo de productos contribuyen a proteger el medio ambiente y la salud de las personas.

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. Yleisiä tietoja	77
1.1 Vaaralausekkeet	77
1.2 Huomiotekstit	77
2. Yleiskuvaus	78
2.1 Pumpattavat nesteet	78
2.2 Äänenpainetaso	78
3. Toimitus, kuljetus ja varastointi	78
3.1 Pakkassuojaus	78
4. Valmistelu	79
5. Mekaaninen asennus	79
5.1 Paineenkorotusmoduulit kytkettynä sarjaan ja rinnan	80
6. Putkiliitäntä	81
7. Sähköliitäntä	81
7.1 Taajuusmuuttajakäyttö	82
8. Moottorinsuoja	82
8.1 Moottorinsuojakytkimen säätö	82
9. Ennen paineenkorotusmoduulin tai -moduulien käynnistämistä	83
10. Käyttö	83
10.1 Käytön rajoitukset	83
11. Automaattiset valvontalaitteet	84
12. Toiminnan tarkastus	84
13. Laitteen vianetsintä	85
14. Huoltodokumentaatio	85
15. Moottorin ja kaapelin tarkastus	86
16. Laitteen hävittäminen	86

1.2 Huomiotekstit

Tässä esitellyjä symboleita ja huomiotekstejä voidaan käyttää Grundfosin asennus- ja käyttöohjeissa, turvallisuusohjeissa sekä huolto-ohjeissa.



Noudata näitä ohjeita räjähdysuojattujen tuotteiden kohdalla.



Sininen tai harmaa ympyrä, jonka sisällä on graafinen symboli tarkoittaa sitä, että vaaratilanne on estettävä jollain toimenpiteellä.



Punainen tai harmaa ympyrä, jossa on poikkiviiva tai musta graafinen symboli tarkoittaa, että toimintoa ei saa suorittaa tai se on keskeytettävä.



Näiden ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa toimintahäiriön tai laitevaurion.



Työtä helpottavia vinkkejä.



Lue tämä asiakirja ennen asennusta. Asennuksessa ja käytössä on noudatettava paikallisia määräyksiä ja vakiintuneita käytäntöjä.

1. Yleisiä tietoja

1.1 Vaaralausekkeet

Tässä esitellyjä symboleita ja vaaralausekkeitä voidaan käyttää Grundfosin asennus- ja käyttöohjeissa, turvallisuusohjeissa sekä huolto-ohjeissa.

**VAARA**

Vaaratilanne, joka johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen, jos turvallisuusohjeita ei noudateta.

**VAROITUS**

Vaaratilanne, joka voi johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen, jos turvallisuusohjeita ei noudateta.

**HUOMIO**

Vaaratilanne, joka voi johtaa lievään tai keskivaikeaan loukkaantumiseen, jos turvallisuusohjeita ei noudateta.

Esimerkki vaaralausekkeen rakenteesta:

**HUOMIOSANA****Vaaran kuvaus**

Varoituksen laiminlyönnin seuraus.
- Ohje vaaratilanteen välttämiseksi.

2. Yleiskuvaus

Grundfos BM and BMhp -paineenkorotusmoduulit on suunniteltu paineenkorotukseen sekä nesteiden siirtoon ja kierrättämiseen järjestelmissä, joissa on korkea staattinen paine.

2.1 Pumpattavat nesteet

Pumput soveltuvat ohuiden, räjähtämättömien nesteiden pump-paukseen, jotka eivät sisällä hankaavia hiukkasia tai kuituja. Neste ei saa vaikuttaa pumpun materiaaleihin kemiallisesti ja mekaanisesti.



Pumppuja ei saa käyttää syttyvien tai palavien nesteiden, kuten dieselöljyn, bensiinin tai vastaavien nesteiden pumppaamiseen.

2.2 Äänenpainetaso

BM 4" ja BM sekä BMhp 6" paineenkorotusmoduulien äänenpainetaso on matalampi kuin 70 dB(A).

BM ja BMhp 8" paineenkorotusmoduulien äänenpainetaso on matalampi kuin 80 dB(A).

3. Toimitus, kuljetus ja varastointi

Toimitus

Paineenkorotusmoduulit toimitetaan tehtaalta asianmukaisessa pakkauksessa, johon niiden tulee jäädä, kunnes ne asennetaan. Moduulit ovat valmiita asennukseen.

Kuljetus ja varastointi

HUOMIO

Jalkavammojen vaara

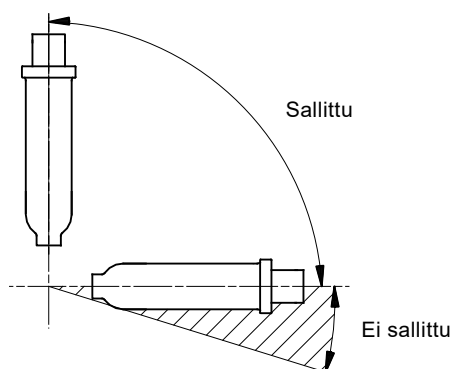


Lievä tai keskivaikea loukkaantuminen

- Pumppu on varastoitava kuivassa tilassa.
- Huomioi laatikkoon merkitty painopiste pumppua nostettaessa.
- Käytä henkilösuojaimia.

Kuljetuksen ja varastoinnin aikana paineenkorotusmoduuleja saa sijoittaa vain kuvan mukaisiin asentoihin. 1.

Ennen varastointia paineenkorotusmoduulit on huuhteltava puhtaalla makealla vedellä. Katso kohta [10.1.2 Paineenkorotusmoduulin huuhtelu](#).



Kuva 1 Sallitut asennusasennot



Jos moduuli on ollut varastoituna yli vuoden ajan, moottorineste on tarkastettava ja täytettävä tarvittaessa.

Vakiomoduulien moottoreissa on tehtaalla täytetty Grundfosin moottorineste, SML-3, joka on pakkasenkestävä -20 °C lämpötilaan saakka.

Erikoisversioiden moottorit voidaan täyttää demineralisoidulla vedellä, joka ei ole pakkasenkestävää.

3.1 Pakkassuojaus

Jos moduuli on varastoitava, se on varastoitava pakkaselta suojattuun paikkaan, tai on varmistettava, että moottorineste on pakkasenkestävää.

TM01 1282 4197

4. Valmistelu

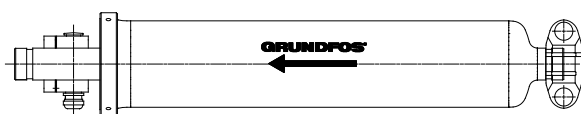
Ennen asennusta on tehtävä seuraavat tarkistukset:

- 1. Tarkasta kuljetusvaurioiden varalta**
Varmista, ettei moduuli ole vaurioitunut kuljetuksen aikana.
- 2. Moduulin tyyppi**
Tarkasta, että holkkiin kiinnitetyn tyyppikilven tyyppimerkintä vastaa tilausta.
- 3. Virtalähde**
Moottorin jännite ja taajuus on merkitty tyyppikilpeen. Varmista, että moottori soveltuu käytettävälle verkkojännitteelle.
- 4. Neste moottorissa**
Jos moduuli on ollut varastoituna yli vuoden ajan, moottorineste on tarkastettava ja täytettävä tarvittaessa. Ota yhteyttä Grundfosiin. Jos moduuli toimitetaan erikoisjärjestelmää varten, moottorin voi toimittaa ilman nestettä tai demineralisoitua vettä. Katso kohta [3. Toimitus, kuljetus ja varastointi](#).

Versiot

BM 4"

Suora versio



TM00 3793 4698

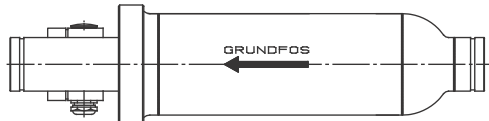
Kulmaversio



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

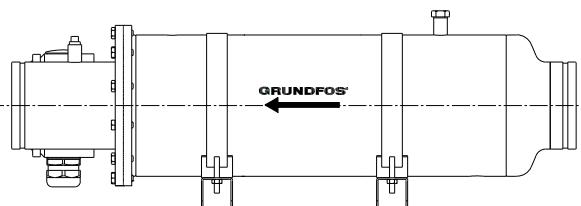
BM/BMhp 6" on saatavana vain suorana versiona.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" on saatavana vain suorana versiona.



TM01 1420 1912

Kuva 2 Virtaussuunnat

5. Mekaaninen asennus

VAROITUS

Sähköisku



Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Sähköasennuksen saa suorittaa vain valtuutettu sähköasentaja paikallisten määräysten mukaisesti.

Grundfos-paineenkorotusmoduulit toimitetaan vakiona ilman integroitua takaiskuventtiiliä. Takaiskuventtiili voidaan kuitenkin asentaa pyydettyäessä. Katso kuva. [7](#).

Järjestelmissä, joissa käynnistys / pysäytys aiheuttaa paineiskun riskin, on toteutettava tarvittavat toimenpiteet riskin minimoimiseksi.

Paineenkorotusmoduulit soveltuvat sekä pysty- että vaaka-asennukseen, mutta lähtöaukko ei saa koskaan laskea vaakatason alapuolelle. Katso kuva. [3](#).

Moduulin holkissa oleva nuoli ilmaisee nesteen virtaussuunnan moduulin läpi. Katso kuva. [2](#).

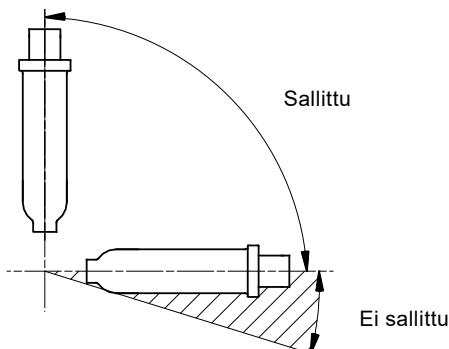
Moduuli kiinnitetään puristimilla. Katso kuva. [5](#).

VAROITUS

Putoavat esineet

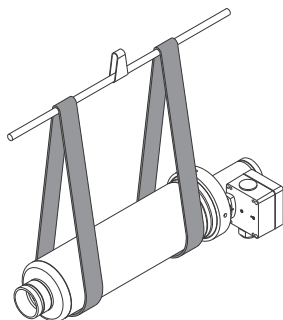
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Noudata käsin tapahtuvaa nostamista tai käsittelyä koskevia paikallisia määräyksiä. Katso paino tyyppikilvestä.
- Huomaa, että moduulin painojakauma on epätasainen. Moottorin takia suurin paino on holkin ensimmäisellä kolmanneksella (lähtöaukosta nähtynä).
- Käytä hihnoja moottorissa äläkä nosta pumpppua kytkentäkotelosta.
- Käytä sertifioituja ja hyväksytyjä nostovälineitä.



Kuva 3 Sallitut asennusasennot

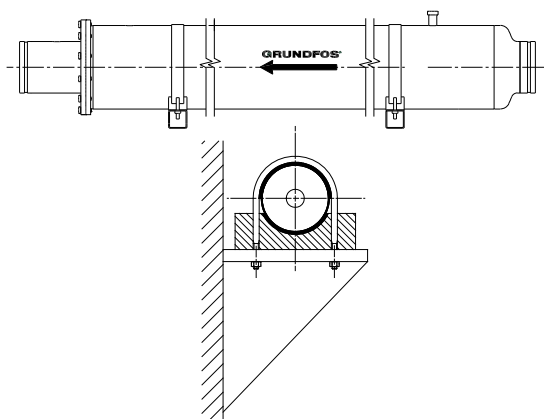
TM01 1282 4197



Kuva 4 Pumpun nostaminen



Jos et noudata näitä ohjeita, on olemassa vaara, että kytkentäkotelo, kansi tai liitäntäkansi vääntyy tai vaurioituu.



Kuva 5 Kiinnitys kiristimillä

5.1 Paineenkorotusmoduulit kytkettynä sarjaan ja rinnan

- Sarjaan kytketyille ja toistensa yläpuolelle asennetuille moduuleille suosittelemme putkien kytkemistä kuvan mukaisesti. **6.**
- Rinnankytketyille ja toistensa yläpuolelle asennetuille moduuleille suosittelemme putkien kytkemistä kuvan mukaisesti. **7.** Tämä rakenne varmistaa, että moduulit täyttyvät vedellä ennen käynnistystä.
- Jos sarjaan ja rinnan kytketyt moduulit asennetaan toistensa yläpuolelle, putket kannattaa kytkeä kuvan mukaisesti. **8.**
- Sarjaan kytketyissä moduuleissa, joissa on ohitus ja jotka on asennettu toistensa yläpuolelle, suosittelemme putkien kytkemistä kuvan mukaisesti. **9.**

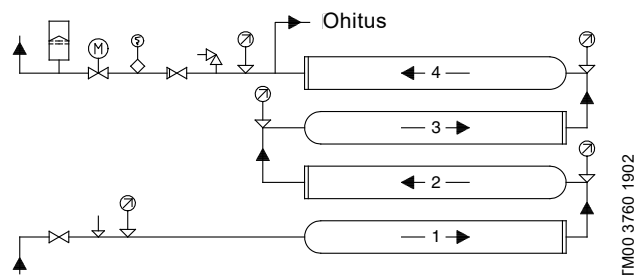
Käytetyt symbolit kuvissa 6-9:

	: Ilmanpoistoventtiili
	: Sulkuventtiili
	: Takaiskuventtiili
	: Painekeytkin
	: Pintavippa
	: Painemittari
	: Moottorikäyttöinen venttiili
	: Painesäiliö

TM06 6892 2616

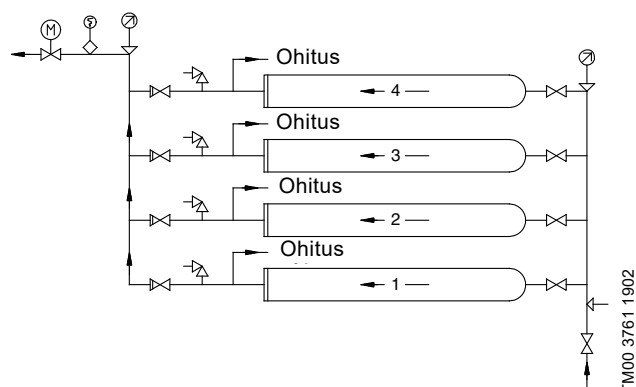
TM02 5911 4002 - TM00 4041 1912

TM00 3764 4402



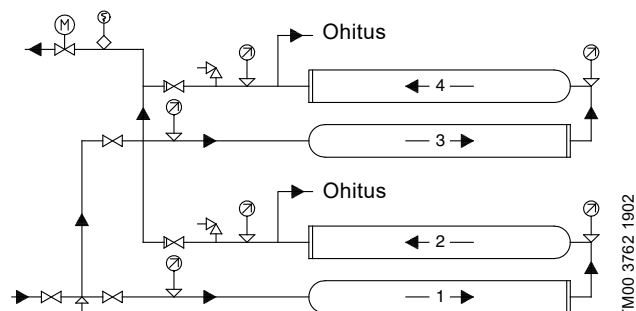
Kuva 6 Paineenkorotusjärjestelmä, jossa on neljä moduulia, jotka on kytketty sarjaan ja asennettu toistensa päälle

TM00 3760 1902



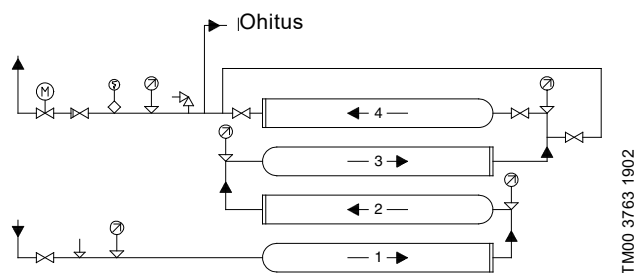
Kuva 7 Paineenkorotusjärjestelmä, jossa on neljä moduulia, jotka on kytketty rinnan ja asennettu toistensa yläpuolelle

TM00 3761 1902



Kuva 8 Paineenkorotusjärjestelmä, jossa kaksi moduulia on kytketty sarjaan ja rinnan ja asennettu toistensa yläpuolelle

TM00 3762 1902



Kuva 9 Paineenkorotusjärjestelmä, jossa on neljä moduulia, jotka on kytketty sarjaan ohituksella, asennettuna toistensa yläpuolelle

TM00 3763 1902

VAROITUS

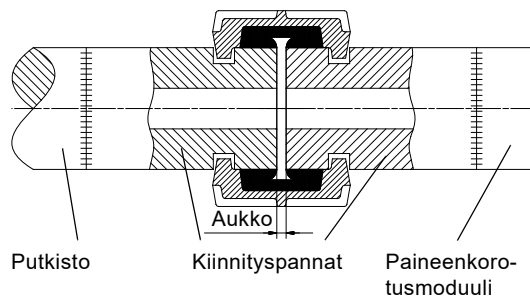
Vaaran kuvaus

- Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Varmista, että pumppu ja järjestelmä on täysin ilmattu ennen käyttöönottoa.



6. Putkiliitäntä

Paineenkorotusmoduulit on varustettu Victaulic / PJE-liittimien kiinnityspannoilla tulo- ja lähtöpuolella. Katso kuva. 10.



TM01 1066 3597

Kuva 10 Putkiliitäntä puristusliittimillä



VAROITUS

Paineistettu järjestelmä

Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Älä kuormita putkistoa.



Puhdista Victaulic-liitännät, kumi ja putket puhtaalla vedellä rakokorroosion estämiseksi.

Koko	Tyyppi	Victaulic- kytkin	Aukko [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Sähköliitäntä

Sähköliitännät saa tehdä vain valtuutettu sähköasentaja paikallisia määräyksiä noudattaen.

VAROITUS

Sähköisku

Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Varmista ennen laitteelle suoritettavia töitä, että virransyöttö on katkaistu eikä sitä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

VAARA

Sähköisku

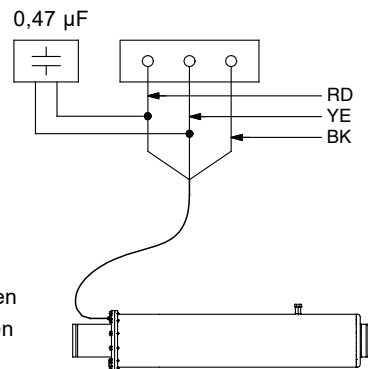
Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Kytke pumppu ulkoiseen pääkytkimeen, joka on sijoitettu pumpun lähelle, sekä moottorinsuojakytkimeen tai taajuusmuuttajaan.
- Pääkytkimen on oltava mahdollista lukita OFF-asentoon (eristetty). Tyyppi ja vaatimukset on määritelty standardissa EN 60204-1, 5.3.2.
- Pumppu on maadoitettava.



Moduulin liittimistä mitattava vaadittava jännitelaatu on - 10 %/+ 6 % nimellisjännitteestä jatkuvan käytön aikana (mukaan lukien syöttöjännitteen vaihtelu ja kaapelin häviöt).

Tarkasta, että virtalähteissä on jännitesymmetria, joka on suunnilleen sama jännite-ero eri vaiheiden välillä. Katso myös kohta 15. [Moottorin ja kaapelin tarkastus](#), kohta 1.

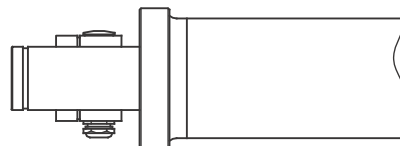
Jotta moduulit täyttävät EC EMC -direktiivin (2014/30 / EU) vaatimukset, 0,47 µF kondensaattori (standardin IEC 384-14 mukaisesti) on aina kytkettävä niiden kahden vaiheen yli, joihin lämpöanturi on kytketty. Katso kuva. 11.



PU = punainen
KE = keltainen
MU = musta

Kuva 11 Sähköliitäntä

Sähköliitännät on tehtävä lähellä laippaa (kuva 12) joko liitäntäkotelon (kuvat 13 ja 14) tai kaapeliliitäntäsarjan avulla.

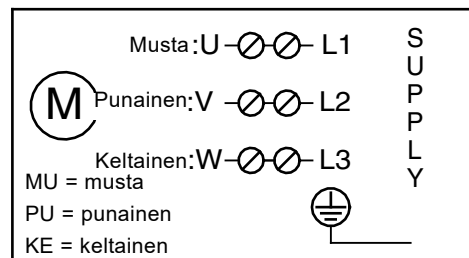


Kuva 12 BM / BMhp liitäntäkotelolla

Huomautus: Jos taajuusmuuttajatoiminto halutaan. Älä asenna 0,47 µF kondensaattoria.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

DOL, suorakäynnistys



Kuva 13 Kytentäkaavio, DOL-liitäntä

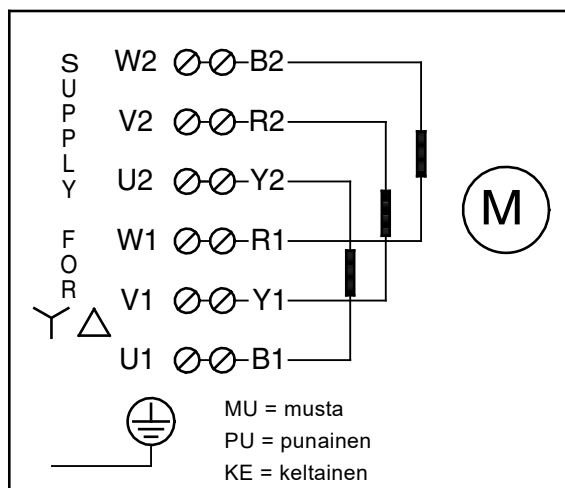
TM02 5255 2402

TM02 5256 2410

TM00 4035 1694

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Tähti-kolmiokäynnistys



TM00 4034 3197

Kuva 14 Kytentäkaavio, tähti-kolmiokytentä

7.1 Taajuusmuuttajakäyttö

Grundfos-moottorit

Kolmivaiheiset Grundfos MS- ja MMS-moottorit voidaan kytkeä taajuusmuuttajakäyttöön.

Jos taajuusmuuttajaa käytetään sarjaankytkettyjen paineenkorotusmoduulien kanssa, se on kytkettävä virtaussuunnassa viimeiseen moduuliin.

Suosittelomme Grundfos CUE -taajuusmuuttajaa. CUE on taajuusmuuttajasarja, joka on suunniteltu useiden Grundfos-tuotteiden kierrosluvun säätöön, esimerkiksi BM ja BMhp.



Jos Grundfos MS -moottori, jossa on lämpöanturi, kytketään taajuusmuuttajaan, anturiin asennettu sulake sulautuu ja anturi ei toimi. Anturia ei voi aktiivoida uudelleen. Tällöin moottori toimii samoin kuin ilman lämpötila-anturia oleva moottori.

Taajuusmuuttajakäytön aikana ei suositella moottorin käyntiä nimellistaajuutta (50 tai 60 Hz) korkeammalla taajuudella. Pumpun käytön aikana taajuutta (ja vastaavasti nopeutta) ei saa koskaan alentaa tasolle, jossa moottorin ohi ei enää virtaa riittävästi jäähdyttävää nestettä.

Sallitut taajuusalueet ovat vastaavasti 30-50 Hz ja 30-60 Hz.

Käynnistysyhteydessä pisin kiihdytysaika 0 - 30 Hz on 3 sekuntia.

Pysäytysyhteydessä pisin hidastusaika 30 - 0 Hz on 3 sekuntia.

Taajuusmuuttajan tyypistä riippuen se voi altistaa moottorin haitallisille jännitepiikeille.

Yllä mainittu ongelma voidaan estää asentamalla RC-suodatin taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

Moottorin mahdollisesti voimistuva käyttöäni voidaan estää asentamalla LC-suodatin, joka estää myös taajuusmuuttajasta tulevat jännitepiikit.

Taajuusmuuttajan toimittaja tai Grundfos antavat tarvittaessa lisätietoja.

8. Moottorinsuoja

Paineenkorotusmoduuli on kytkettävä tehokkaaseen moottorinsuojakytkimeen, joka suojaa moottoria jännitehäviöiltä, vaihevaurioilta, ylikuormitukselta ja lukittuneelta roottorilta.

Virtalähdejärjestelmiin, joissa voi esiintyä alijännitettä ja vaihesymmetriavaihteluita, on myös asennettava vaihevikarele. Katso kohta [15. Moottorin ja kaapelin tarkastus](#).

Ohjauspiiri on aina tehtävä siten, että kaikki moduulit pysähtyvät, jos yksi moduuli vikaantuu.

8.1 Moottorinsuojakytkimen säätö

Kylmissä moottoreissa moottorinsuojakytkimen laukaisuaian on oltava alle 10 sekuntia (luokka 10) viisi kertaa moduulin nimellisellä täydellä kuormitusvirralla ($I_{1/1} / I_{SFA}$). Katso moduulin tyyppikilpi.



Moottorin takuu raukeaa, jos tämä ehto ei täyty.

Jotta uppmoottori voidaan suojata mahdollisimman hyvin, moottorinsuojakytkin on asetettava seuraavien ohjeiden mukaisesti:

1. Aseta moottorinsuojakytkin moduulin nimelliseen täyden kuormituksen virtaan ($I_{1/1} / I_{SFA}$).
2. Käynnistä moduuli ja anna sen käydä puolen tunnin ajan normaali-toiminnolla. Katso kohta [9. Ennen paineenkorotusmoduulin tai -moduulien käynnistämistä](#).
3. Alenna lukemaa asteikolla hitaasti, kunnes moottorin laukaisupiste saavutetaan.
4. Lisää ylikuorma-asetusta 5 prosentilla.

Suurin sallittu asetus on moduulin nimellinen täyskuormavirta ($I_{1/1} / I_{SFA}$).

Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityissä moduuleissa moottorinsuojakytkin on asetettava edellä kuvatulla tavalla, mutta maksimi-asetus on seuraava:

Moottorinsuojakytkimen asetus = nimellisvirta täydellä kuormalla $\times 0,58$.

Suurin sallittu käynnistysaika tähti-kolmiokäynnistykselle on 2 sekuntia.

9. Ennen paineenkorotusmoduulin tai -moduulien käynnistämistä

Paineenkorotusmoduuli(t) on täytettävä vedellä ennen käyttöön-ottoa.

Ohjeet:

1. Löysää paineenkorotusmoduulin ilmausventtiiliä, jos sellainen on.
2. Varmista tulopaine paineenkorotusmoduuliin.
3. Avaa sulkuventtiili kokonaan.
4. Odota 3 - 5 minuuttia optimaalisen ilmauksen varmistamiseksi.
5. Kiristä ja puhdistaa ilmausventtiili.

Pyörimissuunnan tarkastus

Ohjeet:

1. Sulje sulkuventtiili moduulin 1 (kuvat 6 - 9) noin kolmasosaan enimmäisvirtaamasta.
2. Käynnistä moduuli 1 ja kirjaa lähtöpaine ja virtauslukemat.
3. Pysäytä moduuli ja vaihda moduulin kaksi vaihetta keskenään.
4. Käynnistä moduuli uudelleen ja kirjaa lähtöpaine ja virtauslukemat uudelleen.
5. Pysäytä moduuli.
6. Vertaa kohtien 2 ja 4 tuloksia. Oikean pyörimissuunnan antava vaihekytkentä on se, joka tuottaa suuremman virtaaman tai korkeamman paineen.

Pyörimissuunnan tarkastuksen tulisi kestää mahdollisimman lyhyen ajan.

Jos paineenkorotusjärjestelmässä on useita moduuleja, käynnistuksen ja pyörimisen tarkastukset on tehtävä järjestyksessä 1-2-3-4, kunnes kaikki moduulit ovat käynnissä. Kun moduuli 2 on tarkastettavana, moduulin 1 on oltava käynnissä. Kun moduuli 3 on tarkastettavana, moduulien 1 ja 2 on oltava käynnissä jne.

Kun sarjassa olevat moduulit kytketään myös rinnan (kuva 8), kunkin sarjaan kytketyn osan pyörimissuunta on tarkastettava.

Kun olet tarkastanut pyörimissuunnan, pysäytä moduulit järjestyksessä 4-3-2-1.

Paineenkorotusjärjestelmä on nyt käyttövalmis.

10. Käyttö

Käynnistys

VAROITUS

Paineistettu järjestelmä



- Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Pumppu ei saa käydä suljettua poistoventtiiliä vasten yli 5 sekuntia.
 - Varmista nesteen minimivirtaus pumpun läpi liittämällä ohitus- tai tyhjennysputki pumpun lähtöpuolelle. Tyhjennysputki voidaan johtaa säiliöön.

VAROITUS

Paineistettu järjestelmä



- Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Ole tietoinen paineistetusta putkistosta myös pysäytyksen jälkeen.

Paineenkorotusmoduulit on käynnistettävä 1-2 sekunnin välein järjestyksessä 1-2-3-4. Katso kohta [5.1 Paineenkorotusmoduulit kytkettynä sarjaan ja rinnan](#). Jos muita välejä tarvitaan, ota yhteys Grundfosiin.

Moduuli 1 on aina ensimmäinen tulopuolen moduuli. Suosittelemme sulkemaan venttiilin kolmeen neljäsosaan ja avaamaan sen hitaasti (2 - 3 sekuntia) käynnistuksen aikana.

Järjestelmissä, joissa käynnistys / pysäytys aiheuttaa paineiskun riskin, on toteutettava tarvittavat toimenpiteet riskin minimoimiseksi esimerkiksi asentamalla kalvosäiliö.

Käyttö

Käynnin aikana tulopaine on tarkastettava kohdan [10.1 Käytön rajoitukset](#) mukaisesti.

Sarjaan kytkettyjen moduulien lähtöpainetta ja virtaamaa ei saa koskaan muuttaa pysäyttämällä yhtä tai useampaa moduulia. Jos tarvitaan muita paineita tai virtaamia, sovelletaan seuraavia menettelyjä:

- Moduulin tai moduulien ohitus: Asenna ohitus kahden moduulin väliin. Katso kuva 9.
Pysäytä moduuli(t), joita ei tarvita, ja sulje sulkuventtiilit moduulin molemmilta puolilta. Katso kohta [10.1.2 Paineenkorotusmoduulin huuhtelu](#).
Ohitettavat moduulit ovat aina viimeisiä virtaussuunnassa olevia moduuleja.
- Asenna poistoputkeen supistusventtiili.
Kohdassa [10.1 Käytön rajoitukset](#) ilmoitettuja arvoja on noudatettava.
- Moduulit, joissa on kolmivaihemootorit: Asenna taajuusmuuttaja viimeisen paineenkorotusmoduulin nopeuden säätöön virtaussuunnassa. Katso kohta [7.1 Taajuusmuuttajakäyttö](#).

Pysäytys

Moduulit on pysäytettävä 1 - 2 sekunnin välein käänteisessä järjestyksessä 4-3-2-1. Katso kohta [5.1 Paineenkorotusmoduulit kytkettynä sarjaan ja rinnan](#).

Jos paineenkorotusjärjestelmä poistetaan käytöstä pitkäksi aikaa, moduulit on huuhteltava puhtaalla makealla vedellä. Katso kohta [10.1.2 Paineenkorotusmoduulin huuhtelu](#). Moduulit jäävät sitten makeaan veteen, kunnes ne otetaan uudelleen käyttöön.

10.1 Käytön rajoitukset

Alla olevassa taulukossa ilmoitetut virtausrajat koskevat hyötysuhteen kannalta optimoituja moduulien toiminta-alueita.

Tyyppi	Suositeltava virtaama 25 °C lämpötilassa			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Taulukossa esitettyjä painerajoja on noudatettava.

Suositeltava paine ¹⁾						
Tyyppi	Esipaine				Lähtöpaine	
	Min.		Maks. ²⁾		Maks. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Ota yhteyttä Grundfosiin, jos tarvitaan korkeampia paineita.

2) Jos suurin tulo- tai lähtöpaine ylittyy, asenna varoventtiili.

3) Vain R-versiossa. Muissa versioissa 50 bar on voimassa

4) Vain R-versiossa. Muissa versioissa 25 bar on voimassa.

10.1.1 Jäähdytys

Alla olevan taulukon mukaisia lämpötila- ja virtausrajoja on noudatettava moottorin riittävän jäähdytyksen varmistamiseksi.

Suurin sallittu nesteen lämpötila				
Moottori	Nesteen maksimi-lämpötila		Pienin virtausnopeus moottorin ohi	Minimivirtaama
	[°C]	[°F]		
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Paineenkorotusmoduulin huuhtelu

Kun moduuli huuhdellaan, virtaama on pienennettävä enintään 10 prosenttiin nimellisvirtaamasta vähintään 2 baarin paineella. Moduulit on pysäytettävä järjestelmän huuhtelun ajaksi. Katso kohta [10. Käyttö](#).



Pumpattaessa vettä, jonka suolapitoisuus on yli 2 000 ppm NaCl, moduuli on huuhdeltava läpi virtaus-suunnassa seuraavasti kuvatulla tavalla.

Huuhtelu riippuu käyttöolosuhteista:

• Jaksottainen käyttö

Jos paineenkorotusmoduuli on pysäytettävä yli 30 minuutiksi, se on huuhdeltava puhtaalla makealla vedellä noin 10 minuutin ajan. Huuhtelua on jatkettava, kunnes moduuli on täynnä puhdasta makeaa vettä. Huuhteluvien suolapitoisuuden on oltava alle 500 ppm lähtöpuolella.

• Jatkuva

• Käyttö

BM: Moduuli on pysäytettävä 24 tunnin välein ja huuhdeltava pumpattavan nesteen kanssa syöttöpumpun avulla.

BMhp: Sisäisen ohituksen takia BMhp-paineenkorotusmoduuleja ei tarvitse pysäyttää 24 tunnin välein.

• Käytön keskeytys

Virtakatkon tai pumpun- tai moottorivian ilmetessä paineenkorotusmoduuli on jäähdytettävä ja huuhdeltava puhtaalla vedellä. Tyhjennystulppaa voidaan käyttää paineenkorotusmoduulin huuhteluun. Paineenkorotusmoduuli voidaan myös kytkeä irti, irrottaa, purkaa ja puhdistaa puhtaalla vedellä.

10.1.3 Käynnistys- ja pysäytystiheydet

Suosittelaa vähintään kerran vuodessa.

Enintään 20 tunnissa.

Enintään 100/päivä.



8" moduulit: Enintään 20/päivä.

11. Automaattiset valvontalaitteet

Moduulien suojaamiseksi kuivakäynniltä ja jäähdytysveden minimivirtaaman varmistamiseksi moottoreiden ohi on järjestelmä varustettava virtauksen ja paineen valvontalaitteilla (kuvat 6-9).

Tulopuolen painekeytkin asetetaan arvioidun tulopaineen mukaisesti. Jos paine on alle 0,5 bar malleissa BM 4" ja BM/BMhp 6", ja alle 1 bar malleissa BM/BMhp 8", annetaan hälytys ja moduuli on pysäytettävä välittömästi.

Kaikissa järjestelmän ulostuloliitännöissä on oltava virtauskytkin, joka pysäyttää järjestelmän asetetuilla vähimmäisvirtausnopeuksilla.

Yllä olevat valvontalaitteet varmistavat oikean tulopaineen ja jäähdytysveden minimivirtaaman moottorin ohi.

Jos moduulit pysähtyvät automaattisesti, suosittelemme automaattista huuhtelua. Katso kohta [10.1.2 Paineenkorotusmoduulin huuhtelu](#).

12. Toiminnan tarkastus

Moduulien käyttötuntien määrästä riippuen seuraavat on tarkastettava sopivin välein:

- virtaus
- käynnistystaajuus
- ohjaus- ja suojalaitteet
- nesteen lämpötila
- minimivirtaama moduulien läpi käytön aikana.

Jos jossakin yllä mainituista tarkastuksista ilmenee epänormaalia toimintaa, asia on tarkastettava kohdan [13. Laitteen vianetsintä](#) mukaisesti.

Suosittelamme käyttämään lokikirjaa näiden ohjeiden lopussa.

13. Laitteen vianetsintä

VAARA

Sähköisku



Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Varmista ennen laitteelle suoritettavia töitä, että virransyöttö on katkaistu eikä sitä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

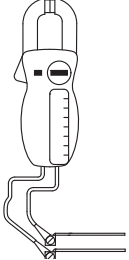
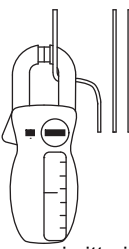
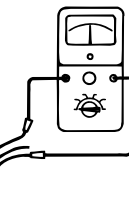
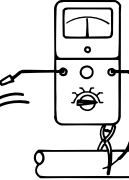
Vika	Syy	Korjaus
1. Paineenkorotusjärjestelmä pysähtyy ajoittain. Yksi tai useampi moduuli pysähtyy.	a) Ei lainkaan tai riittävästi vedensyöttöä. Virta on katkaistu painekytimestä.	Tarkasta, että painekytin toimii normaalisti (ilman viivettä) ja että se on oikein säädetty. Tarkasta, että minimitulopaine on oikea.
	b) Kapasiteetti on liian pieni. Virta on katkaistu virtauskytkimestä.	Poistoputki on tukkeutunut kokonaan tai osittain väärin säädetyn käsiohjauksen tai magneettisen tai moottorikäyttöisen venttiilin vian takia. Tarkasta nämä venttiilit. Virtauskytkin on viallinen tai väärin säädetty. Tarkasta/säädä kytin.
2. Paineenkorotusjärjestelmä ei käy.	a) Sulakkeet ovat palaneet.	Tarkasta ja vaihda pääsulakkeet ja/tai ohjauspiirin sulakkeet.
	b) Moottorinsuojakytkin on lauennut.	Palauta moottorinsuojakytkin. Tarkasta jännite, jos se laukeaa uudelleen.
	c) Moottorinsuojakytkimen tai -kontaktorin magneettikela on oikosulussa (ei käynnisty).	Vaihda kela. Tarkasta kelan jännite.
	d) Ohjauspiirissä on katkos tai vika.	Tarkasta ohjauspiiri ja valvontalaitteiden (painekytin, virtauskytkin jne.) koskettimet.
	e) Moottori/virtakaapeli on viallinen.	Tarkasta moottori ja kaapeli. Katso myös kohta 15. Moottorin ja kaapelin tarkastus .
3. Paineenkorotusjärjestelmä käy, mutta ei tuota vettä tai kehitä painetta.	a) Moduuleihin ei ole toimitettu lainkaan tai riittävästi vettä, tai järjestelmässä on ilmaa.	Tarkasta, että tulopaine on käytön aikana vähintään 0,5 bar malleissa BM 4" ja BM/BMhp 6", ja vähintään 1 bar malleissa BM/BMhp 8". Jos näin on, vedensaanti on kunnossa. Pysäytä ja ilmaa järjestelmä. Käynnistä järjestelmä uudelleen kappaleen 10. Käyttö mukaisesti. Jos moduuli on viallinen, se on purettava ja korjattava tai vaihdettava.
	b) Tuloaukot ovat tukossa.	Vedä pumppu ulos holkista ja puhdista imuosat.
4. Paineenkorotusjärjestelmä toimii alennetulla kapasiteetilla (virtaama ja paine).	a) Pumppu pyörii väärään suuntaan.	Katso kohta 9. Ennen paineenkorotusmoduulin tai -moduulin käynnistämistä .
	b) Lähtöpuolen venttiilit ovat osittain tai kokonaan tukossa.	Tarkasta venttiilit.
	c) Lähtöputki on tukossa epäpuhtauksien takia.	Mittaa lähtöpaine ja vertaa sitä laskettuihin tietoihin. Puhdista tai vaihda lähtöputki.
	d) Moduuli on osittain tukossa epäpuhtauksien takia.	Vedä pumppu ulos holkista. Pura, puhdista ja tarkasta pumppu. Vaihda vialliset osat. Puhdista putket.
	e) Moduuli on viallinen.	Vedä pumppu ulos holkista. Pura, puhdista ja tarkasta pumppu. Vaihda vialliset osat. Katso kohta 14. Huoltodokumentaatio .

14. Huoltodokumentaatio

http://product-selection.grundfos.com/.

Jos sinulla on kysyttävää, ota yhteys Grundfos-edustajaan tai huoltoliikkeeseen.

15. Moottorin ja kaapelin tarkastus

1. Käyttöjännite  Volttimittari TM00 1371 5092	Mittaa vaiheiden välinen jännite volttimittarilla. Kytke volttimittari moottorinsuojakytkimen liittimiin.	Jännitteen on moottorin kuormitettaessa oltava - 10 %/+ 6 % sisällä nimellisjännitteestä. Moottori voi palaa, jos jännitevaihtelut ovat suurempia. Jos jännite on jatkuvasti liian korkea tai liian matala, moottori on vaihdettava syöttöjännitettä vastaavaan. Suuret jännitevaihtelut viittaavat sähköverkon ongelmiin ja moduuli on pysäytettävä, kunnes vika on korjattu. Moottorinsuojakytkimen nollaus voi olla tarpeen.
2. Virrankulutus  Ampeerimittari TM00 1372 5092	Mittaa virta jokaisesta vaiheesta moduulin käydessä vakionostopaineella (moottorin maksimikuormituksella, jos mahdollista). Katso normaali käyttövirta tyyppikilvestä.	Laske virran epätasapaino (%) kolmesta vaiheesta seuraavasti: - Laske kolme vaihevirtaa yhteen. - Jaa tämä summa kolmella varmistaaksesi keskimääräisen virran. - Selvitä vaihevirta, joka eroaa keskimääräisestä virrasta eniten. - Vertaa kohtien 2 ja 3 tuloksia. - Jaa ero keskiarvolla ja kerro 100:lla. Tuloksena on virran epätasapaino prosentteina. Kolmivaihemootoreissa virran epätasapaino ei saa olla yli 5 %. Jos näin on, tai jos virta ylittää maksimikäyttövirran, seuraavat syyt ovat mahdollisia: - Moottorinsuojakytkimen koskettimet ovat palaneet. Vaihda koskettimet. - Huono johdinkosketus, mahdollisesti liitännäkotelossa. - Verkojännite on liian alhainen tai liian korkea. Katso kohta 1. - Moottorin käämit ovat oikosulussa tai osittain irronneet. Katso , kohta 3. - Vaurioitunut pumppu ylikuormittaa moottoria. Vedä pumppu pois holkista huoltoa varten. - Moottorin käämien resistanssiarvo vaihtelee liikaa. Tasapainota kuormitusta siirtämällä vaiheita vaihejärjestyksessä. Ellei tämä auta, katso kohta 3.
3. Käämityksen resistanssi  Ohmumittari TM00 1373 5092	Irrota vaihejohtimet liitännäkotelosta. Mittaa käämityksen resistanssi kuvan mukaisesti.	Suurimman ja pienimmän arvon välinen ero ei saa olla yli 10 %. Jos poikkeama on suurempi, vedä pumppu ulos holkista. Mittaa moottori ja kaapeli erikseen ja vaihda tai korjaa vialliset osat. Katso kohta 14. Huoltodokumentaatio.
4. Eristysvastus  Megamittari TM00 1374 5092	Irrota vaihejohtimet liitännäkotelosta. Mittaa eristysvastus jokaisesta vaiheesta maadoitukseen (runkoon). Varmista, että maadoitusliitäntä on tehty huolellisesti.	Jos mitattu eristysvastus on alle 0,5 MΩ ja syöttökaapeli on kunnossa, vedä pumppu irti holkista moottorin tai kaapelin korjausta tai vaihtoa varten. Katso kohta 14. Huoltodokumentaatio.

16. Laitteen hävittäminen

Tämä tuote tai sen osat on hävitettävä ympäristöystävällisellä tavalla:

- Käytä yleisiä tai yksityisiä jätekeräilyä palveluja.
- Ellei tämä ole mahdollista, ota yhteys lähimpään Grundfos-yhtiöön tai -huoltoliikkeeseen.



Yliiviivattua jäteastiaa esittävä tunnus laitteessa tarkoittaa, että laite on hävitettävä erillään kotitalousjätteestä. Kun tällä symbolilla merkityn laitteen käyttöikä päättyy, vie laite asianmukaiseen SER-keräyspisteeseen. Lajittelemalla ja kierrättämällä tällaiset laitteet suojelet luontoa ja samalla edistät myös ihmisten hyvinvointia.

Français (FR) Notice d'installation et de fonctionnement

Traduction de la version anglaise originale

SOMMAIRE

	Page
1. Généralités	87
1.1 Mentions de danger	87
1.2 Remarques	87
2. Description générale	88
2.1 Liquides pompés	88
2.2 Niveau de pression sonore	88
3. Transport, livraison et stockage	88
3.1 Protection contre le gel	88
4. Préparation	89
5. Installation mécanique	89
5.1 Modules de surpression connectés en série et en parallèle	90
6. Raccordement tuyauterie	91
7. Connexion électrique	91
7.1 Fonctionnement avec convertisseur de fréquence	92
8. Protection moteur	92
8.1 Réglage du disjoncteur	92
9. Avant de démarrer le(s) module(s) de surpression	93
10. Fonctionnement	93
10.1 Limitations de fonctionnement	93
11. Dispositifs de surveillance automatiques	94
12. Vérification du fonctionnement	94
13. Dépannage	95
14. Documentation de maintenance	95
15. Vérification du moteur et du câble	96
16. Mise au rebut	96

1.2 Remarques

Les symboles et les remarques ci-dessous peuvent être mentionnés dans la notice d'installation et de fonctionnement, dans les consignes de sécurité et les instructions de service Grundfos.



Observer ces instructions pour les pompes antidéflagrantes.



Un cercle bleu ou gris autour d'un pictogramme blanc indique qu'il faut agir.



Un cercle rouge ou gris avec une barre diagonale, autour d'un pictogramme noir éventuel, indique qu'une action est interdite ou doit être interrompue.



Si ces consignes de sécurité ne sont pas respectées, cela peut entraîner un dysfonctionnement ou endommager le matériel.



Conseils et astuces pour faciliter les opérations.



Avant de procéder à l'installation, lire attentivement ce document. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes aux réglementations locales et faire l'objet d'une bonne utilisation.

1. Généralités

1.1 Mentions de danger

Les symboles et les mentions de danger ci-dessous peuvent être mentionnés dans la notice d'installation et de fonctionnement, dans les consignes de sécurité et les instructions de service Grundfos.



DANGER

Signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraîne la mort ou des blessures graves.



AVERTISSEMENT

Signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner la mort ou des blessures graves.



PRÉCAUTIONS

Signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures mineures ou modérées.

Les mentions de danger sont organisées de la manière suivante :



TERME DE SIGNALEMENT

Description du danger

Conséquence de la non-observance de l'avertissement.

- Action pour éviter le danger.

2. Description générale

Les modules de surpression Grundfos BM et BMhp sont conçus pour la surpression, le transfert et la circulation de liquide les systèmes à haute pression statique.

2.1 Liquides pompés

Les pompes sont conçues pour le pompage de liquides clairs, non explosifs, ne contenant ni particules abrasives ni fibres. Le liquide ne doit pas attaquer les matériaux de la pompe chimiquement ni mécaniquement.



Ne pas utiliser la pompe pour les liquides inflammables, tels que le diesel et l'essence.

2.2 Niveau de pression sonore

Le niveau de pression sonore des modules de surpression BM 4", BM et BMhp 6" est inférieur à 70 dB(A).

Le niveau de pression sonore des modules de surpression BM et BMhp 8" est inférieur à 80 dB(A).

3. Transport, livraison et stockage

Livraison

Les modules de surpression sont fournis dans leur emballage d'origine et ne doivent pas être déballés avant leur installation. Les modules sont prêts à être installés.

Transport et stockage

PRÉCAUTIONS

Écrasement des pieds



Accident corporel mineur ou modéré

- La pompe doit être stockée à l'abri de l'humidité.
- Lors du levage de la pompe, respecter le centre de gravité indiqué sur l'emballage.
- Porter un équipement de protection individuelle.

Pendant le transport et le stockage, les modules de surpression ne doivent être placés que dans les positions indiquées à la fig. 1. Avant le stockage, les modules de surpression doivent être rincés à l'eau claire. Voir paragraphe [10.1.2 Rinçage du module de surpression](#).

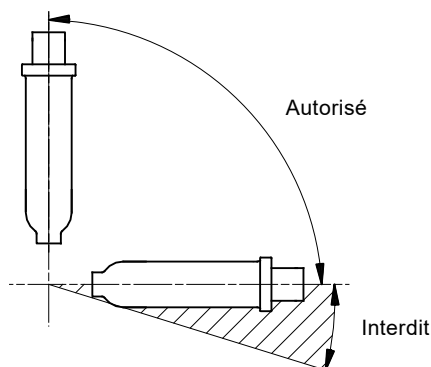


Fig. 1 Spécifications de positionnement



Si le module a été stocké pendant plus d'un an, le liquide moteur doit être vérifié et rempli à nouveau, si nécessaire.

Les moteurs des modules standards sont remplis en usine avec un liquide antigel Grundfos SML-3 pouvant résister aux températures négatives (jusqu'à -20 °C).

Les moteurs des modules dans des versions spécifiques peuvent être remplis avec de l'eau déminéralisée qui n'est pas résistante au gel.

3.1 Protection contre le gel

Si le module doit être stocké, l'entreposer à l'abri du gel ou s'assurer que le liquide moteur est protégé contre le gel.

TM01 1282 4197

4. Préparation

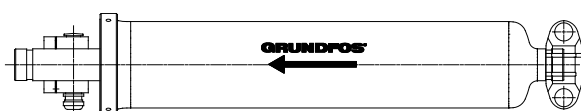
Avant l'installation, les vérifications suivantes doivent être effectuées :

- Vérifier les éventuels dommages dus au transport**
S'assurer que le module n'a pas été endommagé pendant le transport.
- Type de module**
Vérifier que la désignation figurant sur la plaque signalétique fixée sur la chemise correspond à la commande.
- Alimentation électrique**
La tension et la fréquence du moteur sont indiquées sur la plaque signalétique. S'assurer que le moteur est adapté à la tension d'alimentation avec laquelle il va être utilisé.
- Liquide dans le moteur**
Si le module a été stocké pendant plus d'un an, le liquide moteur doit être vérifié et rempli à nouveau, si nécessaire. Contacter Grundfos. Si un module est fourni pour une installation spécifique, le moteur peut être alimenté sans liquide ou avec de l'eau déminéralisée. Voir paragraphe 3. *Transport, livraison et stockage*.

Versions

BM 4"

Version droite



TM00 3793 4698

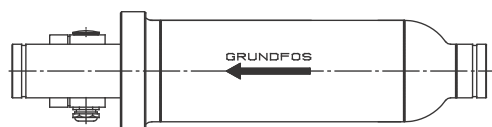
Version coudée



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

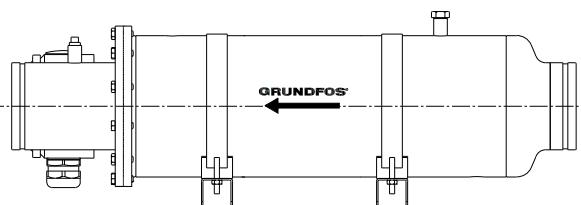
BM/BMhp 6" est uniquement disponible en version droite.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" est uniquement disponible en version droite.



TM01 1420 1912

Fig. 2 Sens d'écoulement

5. Installation mécanique

AVERTISSEMENT

Choc électrique



Mort ou blessures graves

- L'installation électrique doit être réalisée par une personne agréée conformément aux réglementations locales.

Les modules de surpression Grundfos sont fournis en standard sans clapet anti-retour intégré. Il est cependant possible d'intégrer un clapet anti-retour sur demande. Voir fig. 7.

En cas de risque de coup de bélier lié au démarrage/à l'arrêt, des mesures doivent être prises pour réduire ce risque.

Les modules de surpression sont conçus pour une installation verticale ou horizontale. Cependant, l'orifice de refoulement ne doit jamais tomber en dessous du plan horizontal. Voir fig. 3.

Une flèche sur la chemise du module indique le sens d'écoulement du liquide à travers le module. Voir fig. 2.

Le module est fixé au moyen de colliers de serrage. Voir fig. 5.

AVERTISSEMENT

Chute d'objets

Mort ou blessures graves



- Respecter la réglementation locale fixant les limites pour la manutention et le levage manuels. Voir le poids sur la plaque signalétique.
- Noter que le module présente une répartition inégale du poids. En raison du moteur, le poids le plus important se trouvera dans le premier tiers de la chemise (vu depuis l'orifice de refoulement).
- Utiliser des sangles sur le moteur et ne pas soulever la pompe par la boîte à bornes.
- Utiliser un équipement de levage certifié et approuvé.

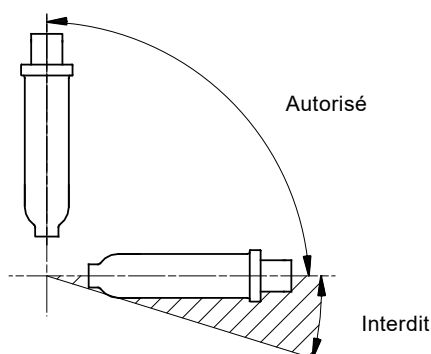


Fig. 3 Spécifications de positionnement

TM01 1282 4197

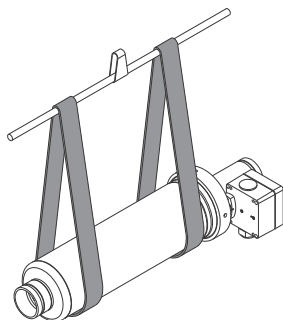


Fig. 4 Levage correct de la pompe



Le non-respect de ces consignes entraîne un risque de distorsion ou d'écrasement du matériel (boîte à bornes, couvercle ou tôle parapluie, par exemple).

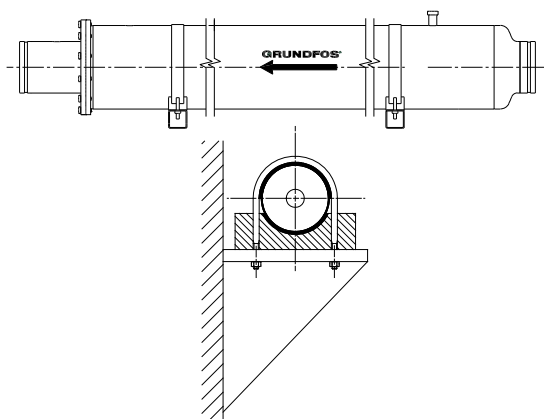


Fig. 5 Fixation au moyen de colliers de serrage

5.1 Modules de surpression connectés en série et en parallèle

- Pour les modules connectés en série, montés les uns au-dessus des autres, il est recommandé de raccorder la tuyauterie comme indiqué à la fig. 6.
- Pour les modules connectés en parallèle, montés les uns au-dessus des autres, il est recommandé de raccorder la tuyauterie comme indiqué à la fig. 7. Cette disposition garantit que les modules sont remplis d'eau avant le démarrage.
- Pour les modules connectés en série et en parallèle, montés les uns au-dessus des autres, il est recommandé de raccorder la tuyauterie comme indiqué à la fig. 8.
- Pour les modules connectés en série et équipés d'un by-pass, montés les uns au-dessus des autres, il est recommandé de raccorder la tuyauterie comme indiqué à la fig. 9.

Symboles utilisés dans les fig. 6 à 9 :

- : Vanne de purge d'air
- : Vanne d'isolement
- : Clapet anti-retour
- : Capteur de pression
- : Débitmètre
- : Manomètre
- : Vanne motorisée
- : Réservoir à membrane

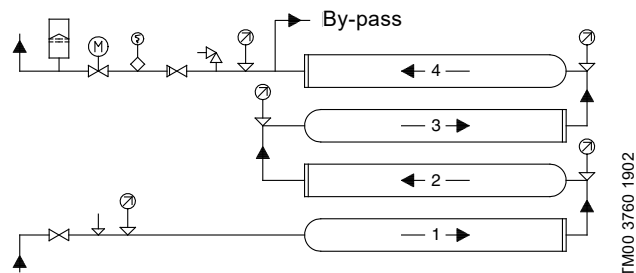


Fig. 6 Groupe de surpression avec quatre modules connectés en série, montés les uns au-dessus des autres

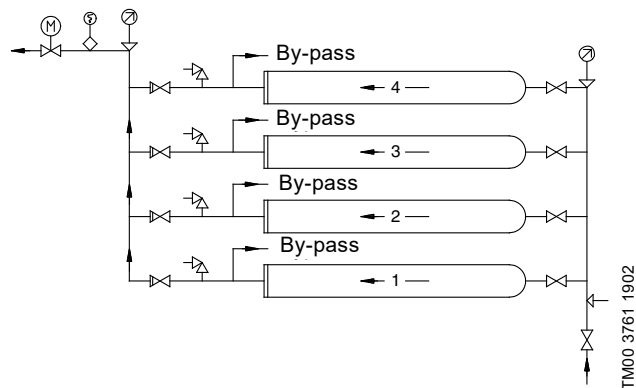


Fig. 7 Groupe de surpression avec quatre modules connectés en parallèle, montés les uns au-dessus des autres

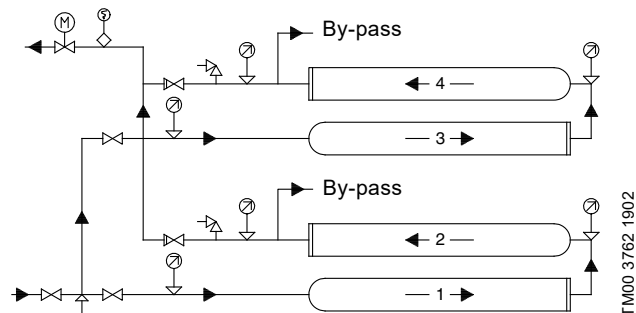


Fig. 8 Groupe de surpression avec deux modules connectés en série et en parallèle, montés les uns au-dessus des autres

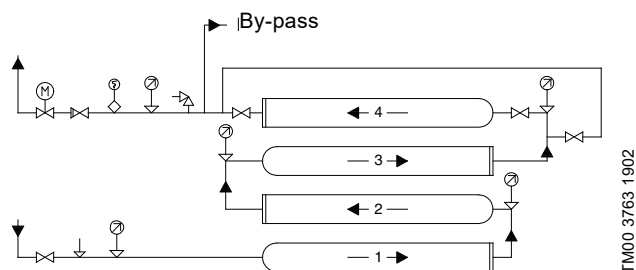


Fig. 9 Groupe de surpression avec quatre modules connectés en série avec by-pass, montés les uns au-dessus des autres

AVERTISSEMENT

Description du danger

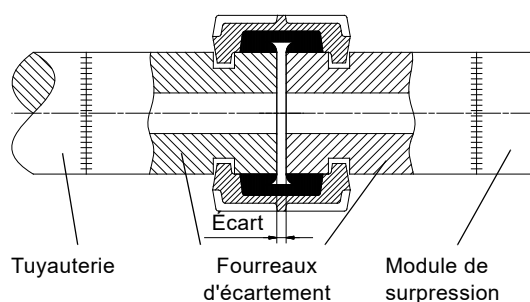
Mort ou blessures graves

- S'assurer que la pompe et le groupe sont parfaitement purgés avant le démarrage.



6. Raccordement tuyauterie

Les modules de surpression sont équipés de fourreaux d'écartement pour raccords de serrage Victaulic/PJE, côté aspiration et refoulement. Voir fig. 10.



TM01 1066 3597

Fig. 10 Raccordement tuyauterie avec raccords de serrage



AVERTISSEMENT

Système sous pression

Mort ou blessures graves

- Éviter les contraintes sur la tuyauterie.



Nettoyer les raccords Victaulic (caoutchouc et tuyauteries) à l'eau claire pour prévenir la corrosion.

Dimensions	Type	Accouplement Victaulic	Écart [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Connexion électrique

Le branchement électrique doit être réalisé par un électricien agréé conformément à la réglementation locale.



AVERTISSEMENT

Choc électrique

Mort ou blessures graves

- Avant toute intervention, s'assurer que l'alimentation électrique a été coupée et qu'elle ne risque pas d'être réenclenchée accidentellement.

DANGER

Choc électrique

Mort ou blessures graves

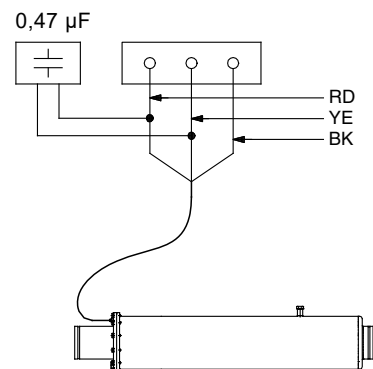
- Relier la pompe à un interrupteur principal externe installé à proximité et à un disjoncteur ou à un convertisseur de fréquence.
- Il doit être possible de verrouiller l'interrupteur principal en position OFF (séparément). Type et conditions spécifiés dans la norme EN 60204-1, 5,3.2.
- La pompe doit être reliée à la terre.



La tension qualitative requise mesurée aux bornes du module est de - 10 %/+ 6 % de la tension nominale en fonctionnement continu (y compris la variation de la tension d'alimentation et les pertes dans les câbles).

Vérifier qu'une symétrie de tension existe dans les lignes d'alimentation électrique, c'est à dire que la différence de tension est approximativement la même entre chaque phase. Voir aussi paragraphe 15. *Vérification du moteur et du câble*, point 1.

Pour que les modules soient conformes à la directive européenne sur la compatibilité électromagnétique (2014/30/UE), un condensateur 0,47 µF (conformément à la norme IEC 384-14) doit toujours être connecté sur les deux phases auxquelles le transmetteur de température est connecté. Voir fig. 11.



RD = Rouge

YE = Jaune

BK = Noir

Fig. 11 Branchement électrique

TM02 5255 2402

Les connexions électriques doivent être effectuées à proximité de la bride (fig. 12), soit au moyen d'une boîte à bornes (fig. 13 et 14), soit au moyen d'un kit de terminaison de câble.

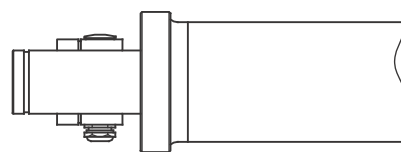


Fig. 12 BM/BMhp avec boîte à bornes

TM02 5256 2410

Remarque : Si le fonctionnement du convertisseur de fréquence est souhaité. Ne pas monter le condensateur 0,47 µF.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Direct

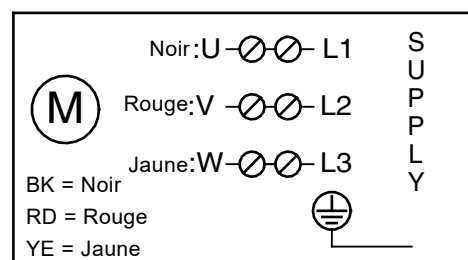


Fig. 13 Schéma de câblage, branchement direct

TM00 4035 1694

Démarrage étoile/triangle

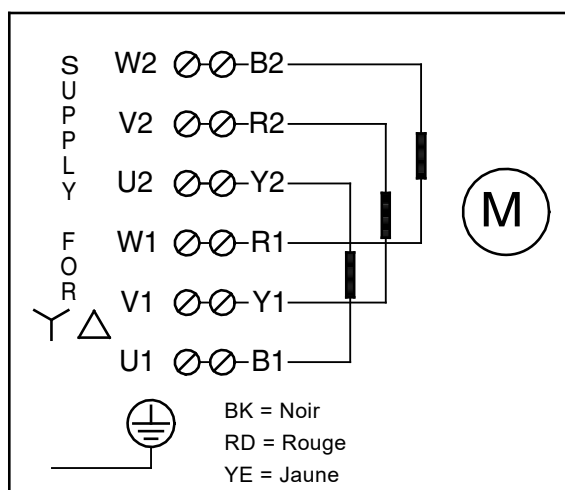


Fig. 14 Schéma de câblage, branchement étoile-triangle

7.1 Fonctionnement avec convertisseur de fréquence

Moteurs Grundfos

Les moteurs triphasés Grundfos MS et MMS peuvent être connectés à un convertisseur de fréquence.

Si un convertisseur de fréquence doit être utilisé pour des modules de suppression connectés en série, il doit être raccordé au dernier module du sens d'écoulement.

Nous recommandons le Grundfos CUE. La gamme CUE est une gamme complète de convertisseurs de fréquence conçus pour la régulation de vitesse d'un large choix de pompes Grundfos, comme par exemple les surpresseurs BM et BMhp.



Si un moteur Grundfos MS équipé d'un transmetteur de température est raccordé à un convertisseur de fréquence, le fusible incorporé au transmetteur fond et le transmetteur devient alors inactif. Le transmetteur ne peut pas être réactivé. Le moteur fonctionne alors comme un moteur sans transmetteur de température.

Pendant le fonctionnement du convertisseur de fréquence, il est déconseillé de faire tourner le moteur à une fréquence supérieure à la fréquence nominale (50 ou 60 Hz). Concernant le fonctionnement de la pompe, il est important de ne jamais réduire la fréquence, et donc la vitesse, à un niveau tel que le débit nécessaire du liquide de refroidissement dans le moteur ne soit pas suffisamment assuré.

Les plages de fréquences autorisées sont respectivement de 30 à 50 Hz et de 30 à 60 Hz.

Au démarrage, le délai d'accélération maximal entre 0 et 30 Hz est de 3 secondes.

À la mise à l'arrêt, le délai de décélération maximal entre 30 et 0 Hz est de 3 secondes.

Selon le type de convertisseur de fréquence, le moteur peut être exposé à des pics de tension néfastes.

La perturbation ci-dessus peut être supprimée par l'installation d'un filtre RC entre le convertisseur de fréquence et le moteur.

L'augmentation éventuelle du niveau sonore peut être supprimée par l'installation d'un filtre LC qui éliminera également les pics de tension du convertisseur de fréquence.

Pour plus d'informations, contacter le fournisseur du convertisseur de fréquence ou Grundfos.

8. Protection moteur

Le module de suppression doit être connecté à un disjoncteur qui doit protéger le moteur contre les dommages causés par une chute de tension, une rupture de phase, une surcharge et un rotor bloqué.

Dans les systèmes d'alimentation électrique où une sous-tension et des variations de symétrie de phase peuvent se produire, un relais de rupture de phase doit également être installé. Voir paragraphe [15. Vérification du moteur et du câble.](#)

Le circuit de commande doit toujours être réalisé de manière à ce que tous les modules soient arrêtés si un module tombe en panne.

8.1 Réglage du disjoncteur

Pour les moteurs froids, le temps de déclenchement du disjoncteur doit être inférieur à 10 secondes (classe 10) à 5 fois l'intensité nominale à pleine charge ($I_{1/1}/I_{SFA}$) du module. Voir plaque signalétique du module.



Le non-respect de cette condition entraîne l'annulation de la garantie du moteur.

Afin d'assurer une protection optimale du moteur immergé, le disjoncteur doit être réglé conformément aux directives suivantes :

1. Régler le disjoncteur de protection moteur à l'intensité nominale à pleine charge ($I_{1/1}/I_{SFA}$) du module.
2. Faire démarrer le module et le laisser tourner pendant une demi-heure à régime normal. Voir paragraphe [9. Avant de démarrer le\(s\) module\(s\) de surpression](#).
3. Régler lentement à la baisse le cadran indicateur jusqu'au point d'enclenchement du moteur.
4. Augmenter le réglage de surcharge de 5 %.

Le réglage maximal autorisé est l'intensité nominale à pleine charge ($I_{1/1}/I_{SEA}$) du module.

Pour les modules bobinés pour un démarrage étoile-triangle, le disjoncteur doit être réglé comme décrit ci-dessus, mais le réglage maximal doit être comme suit :

Réglage du disjoncteur = courant nominal à pleine charge x 0,58.

Le délai de démarrage maximal autorisé pour le démarrage étoile-triangle est de 2 secondes.

9. Avant de démarrer le(s) module(s) de surpression

Le ou les modules de surpression doivent être remplis d'eau avant le démarrage.

Procédure

1. Desserrer la vanne de purge du module de surpression, le cas échéant.
2. Assurer une pression d'aspiration sur le module de surpression.
3. Ouvrir complètement la vanne d'isolement.
4. Attendre 3 à 5 minutes pour assurer une bonne purge.
5. Serrer et nettoyer la vanne de purge.

Contrôle du sens de rotation

Procédure

1. Fermer la vanne d'isolement du côté refoulement du module 1 (figures 6 à 9) à environ 1/3 du débit maximal.
2. Démarrer le module 1 et enregistrer les relevés de pression et de débit de refoulement.
3. Arrêter le module et intervertir deux des phases du module.
4. Redémarrer le module et enregistrer à nouveau les relevés de pression et de débit de refoulement.
5. Arrêter le module.
6. Comparer les résultats obtenus aux points 2 et 4. La connexion qui donne la pression et le débit les plus importants correspond au bon sens de rotation.

Le contrôle du sens de rotation doit être aussi court que possible.

Si le groupe de surpression est équipé de plusieurs modules, les contrôles de démarrage et de rotation doivent être effectués dans l'ordre 1-2-3-4 jusqu'à ce que tous les modules fonctionnent.

Lorsque le module 2 est vérifié, le module 1 doit fonctionner. Lorsque le module 3 est vérifié, les modules 1 et 2 doivent fonctionner, etc.

Si les modules en série sont également connectés en parallèle (fig. 8), le sens de rotation de chaque section connectée en série doit être vérifié.

Après avoir vérifié le sens de rotation, arrêter les modules dans l'ordre 4-3-2-1.

Le groupe de surpression est maintenant prêt à fonctionner.

10. Fonctionnement

Démarrage

AVERTISSEMENT

Système sous pression

Mort ou blessures graves



- La pompe ne doit jamais fonctionner contre une vanne de refoulement fermée pendant plus de 5 secondes.
- S'assurer qu'un minimum de liquide circule dans la pompe en raccordant un by-pass ou une purge côté refoulement de la pompe. La purge peut être connectée à un réservoir.

AVERTISSEMENT

Système sous pression

Mort ou blessures graves



- Ne pas oublier que les systèmes restent sous pression même lorsqu'ils sont hors tension.

Les modules de surpression doivent être démarrés dans l'ordre 1-2-3-4 à intervalles de 1 à 2 secondes. Voir paragraphe 5.1 Modules de surpression connectés en série et en parallèle. Si d'autres intervalles sont nécessaires, contacter Grundfos.

Le module 1 est toujours le premier module du côté aspiration. Pendant le démarrage, il est recommandé de fermer la vanne d'isolement de 3/4 et de l'ouvrir lentement (2 à 3 secondes).

En cas de risque de coup de bélier lié au démarrage/à l'arrêt, des mesures nécessaires doivent être prises pour réduire ce risque, par exemple en installant un réservoir à membrane.

Fonctionnement

Pendant le fonctionnement, la pression d'aspiration doit être vérifiée conformément au paragraphe 10.1 Limitations de fonctionnement.

La pression de refoulement totale et le débit des modules connectés en série ne doivent jamais être modifiés en arrêtant un ou plusieurs modules. Si d'autres pressions ou débits sont nécessaires, les procédures suivantes sont applicables :

- Dérivation des modules : Installer un by-pass entre deux modules. Voir fig. 9.
Arrêter le ou les modules inutiles et fermer les vannes d'isolement de chaque côté du module. Voir paragraphe 10.1.2 Rinçage du module de surpression.
Le ou les modules à contourner sont toujours les derniers modules dans le sens d'écoulement.
- Monter un robinet réducteur sur la tuyauterie de refoulement. Les valeurs indiquées au paragraphe 10.1 Limitations de fonctionnement doivent être respectées.
- Modules avec moteurs triphasés : Installer un convertisseur de fréquence pour réguler la vitesse du dernier module de surpression dans le sens d'écoulement. Voir paragraphe 7.1 Fonctionnement avec convertisseur de fréquence.

Arrêt

Les modules doivent être arrêtés dans l'ordre inverse, soit 4-3-2-1, à intervalles de 1 à 2 secondes. Voir paragraphe 5.1 Modules de surpression connectés en série et en parallèle.

Si le groupe de surpression est mis hors service pendant une longue période, les modules doivent être rincés à l'eau claire. Voir paragraphe 10.1.2 Rinçage du module de surpression. Les modules sont ensuite laissés avec de l'eau douce jusqu'à ce qu'ils soient à nouveau utilisés.

10.1 Limitations de fonctionnement

Les limites de débit indiquées dans le tableau ci-après s'appliquent aux plages de fonctionnement optimales des modules en termes de rendement.

Type	Débit recommandé à 25 °C (77 °F)			
	m ³ /h		gpm (US)	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Respecter les limites de pression indiquées dans le tableau ci-dessous.

Pression recommandée ¹⁾						
Type	Pression d'aspiration				Pression de refoulement	
	Min.		Max. ²⁾		Max. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Contacter Grundfos si des pressions plus élevées sont nécessaires.

2) Noter que si la pression d'aspiration/de refoulement maximale est dépassée, installer une soupape de sécurité.

3) Uniquement pour la version R. Pour les autres versions, 50 bar s'applique

4) Uniquement pour la version R. Pour les autres versions, 25 bar s'applique

10.1.1 Refroidissement

Les limites de température et de débit indiquées dans le tableau ci-dessous doivent être respectées pour assurer le bon refroidissement du moteur.

Température maximale admissible du liquide				
Moteur	Température maximale du liquide		Débit minimal en aval du moteur	Débit minimal
	[°C]	[°F]		
			[m³/s (pi/s)]	[m³/h (US GPM)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Rinçage du module de surpression

Lorsqu'un module est rincé, le débit doit être réduit à 10 % maximum du débit nominal à une pression minimale de 2 bar. Les modules doivent être arrêtés pendant le rinçage de l'installation. Voir paragraphe 10. [Fonctionnement](#).



Lors du pompage d'une eau dont la salinité est supérieure à 2 000 ppm de NaCl, le module doit être rincé dans le sens d'écoulement comme décrit ci-après.

La procédure de rinçage dépend des conditions de fonctionnement :

• Fonctionnement intermittent

Si le module de surpression doit être arrêté pendant plus de 30 minutes, il doit être rincé à l'eau claire pendant environ 10 minutes. Le rinçage doit se poursuivre jusqu'à ce que le module soit complètement rempli d'eau claire. La salinité de l'eau de rinçage doit être inférieure à 500 ppm côté refoulement.

• Continu

• Fonctionnement

BM : Une fois toutes les 24 heures, le module doit être arrêté et rincé avec le liquide pompé au moyen de la pompe d'alimentation.

BMhp : En raison d'un by-pass interne, il n'est pas nécessaire d'arrêter les modules de surpression BMhp toutes les 24 heures.

• Interruption de fonctionnement

En cas de panne de courant, de panne de la pompe ou du moteur, le module de surpression doit être refroidi et rincé à l'eau claire. Le bouchon de vidange peut être utilisé lors du rinçage du module de surpression. Le module de surpression peut aussi être déconnecté, retiré, démonté et nettoyé à l'eau claire.

10.1.3 Fréquence de démarrages et d'arrêts

Minimum 1 fois par an (recommandé).

Maximum 20 fois par heure.

Maximum 100 fois par jour.



Modules 8" : Maximum 20 fois par jour.

11. Dispositifs de surveillance automatiques

Afin de protéger les modules contre la marche à sec et de garantir un débit minimum d'eau de refroidissement pour les moteurs, le système doit être équipé de dispositifs de surveillance du débit et de la pression (fig. 6 à 9).

Le capteur de pression du côté aspiration est réglé conformément à la pression d'aspiration estimée. A une pression inférieure à 0,5 bar pour les BM 4" et BM/BMhp 6", et inférieure à 1 bar pour les BM/BMhp 8", une alarme se déclenche et le module doit être arrêté immédiatement.

Tous les raccords de sortie du système doivent être équipés d'un capteur de débit qui arrêtera le système aux débits minimaux définis.

Les dispositifs de surveillance ci-dessus garantissent une pression d'entrée correcte et un débit minimum d'eau de refroidissement en aval du moteur.

Si les modules sont arrêtés automatiquement, un rinçage automatique est recommandé. Voir paragraphe 10.1.2 [Rinçage du module de surpression](#).

12. Vérification du fonctionnement

Selon le nombre d'heures de fonctionnement des modules, les points suivants doivent être vérifiés à intervalles appropriés :

- débit
- fréquence de démarrage
- dispositifs de commande et de protection
- température du liquide
- débit minimum dans les modules pendant le fonctionnement.

Si l'une des vérifications ci-dessus révèle des dysfonctionnements, l'inspection doit être effectuée conformément au paragraphe 13. [Dépannage](#).

Il est recommandé d'utiliser le journal de bord à la fin de cette notice.

13. Dépannage

DANGER

Choc électrique



Mort ou blessures graves

- Avant toute intervention, s'assurer que l'alimentation électrique a été coupée et qu'elle ne risque pas d'être réenclenchée accidentellement.

Défaut	Cause	Solution
1. Le groupe de surpression s'arrête occasionnellement. Un ou plusieurs modules s'arrêtent.	a) Alimentation en eau insuffisante ou inexistante. Le capteur de pression s'est déconnecté.	Vérifier le bon fonctionnement (sans retard) et le bon réglage du capteur de pression. Vérifier si la pression d'aspiration minimale est correcte.
	b) Le débit est trop faible. Le capteur de débit s'est déconnecté.	La tuyauterie de refoulement est totalement ou partiellement bloquée à cause d'une vanne manuellement mal réglée ou d'une défaillance de la vanne magnétique ou motorisée. Vérifier ces vannes. Le capteur de débit est défectueux ou mal ajusté. Vérifier/ajuster le capteur.
2. Le groupe de surpression ne fonctionne pas.	a) Les fusibles ont grillé.	Vérifier et remplacer les fusibles principaux et/ou les fusibles du circuit de commande.
	b) Le disjoncteur s'est déclenché.	Réenclencher le disjoncteur. S'il se déclenche à nouveau, vérifier la tension.
	c) La bobine magnétique du disjoncteur/contacteur de protection moteur est court-circuitée (elle ne s'enclenche pas).	Remplacer la bobine. Vérifier la tension de la bobine.
	d) Le circuit de commande est coupé ou défectueux.	Vérifier le circuit de commande et les contacts des dispositifs de surveillance (capteur de pression, capteur de débit, etc.).
	e) Le câble moteur/alimentation est défectueux.	Vérifier le moteur et le câble. Voir aussi paragraphe 15. Vérification du moteur et du câble .
3. Le groupe de surpression fonctionne mais ne fournit pas d'eau ou ne développe aucune pression.	a) Alimentation en eau ou en air insuffisante ou inexistante dans les modules ou le système.	Vérifier que la pression d'aspiration pendant le fonctionnement est d'au moins 0,5 bar pour les BM 4" et BM/BMhp 6", et d'au moins 1 bar pour les BM/BMhp 8". Si c'est le cas, l'alimentation en eau est correcte. Arrêter et purger l'installation. Redémarrer l'installation comme décrit au paragraphe 10. Fonctionnement . Si le module est défectueux, il doit être démonté et réparé ou remplacé.
	b) Les pièces d'aspiration sont colmatées.	Retirer la pompe de la chemise et nettoyer les pièces d'aspiration.
4. Le groupe de surpression fonctionne à débit réduit (débit et pression).	a) Sens de rotation inversé.	Voir paragraphe 9. Avant de démarrer le(s) module(s) de surpression .
	b) Les vannes du côté refoulement sont partiellement fermées ou bouchées.	Clapets anti-retour.
	c) La tuyauterie de refoulement est partiellement obstruée par des impuretés.	Mesurer la pression de refoulement et comparer avec les données calculées. Nettoyer ou remplacer la tuyauterie de refoulement.
	d) Le module est partiellement obstrué par des impuretés.	Retirer la pompe de la chemise. Démontez, nettoyez et vérifiez la pompe. Remplacer les pièces défectueuses. Nettoyer les tuyauteries.
	e) Le module est défectueux.	Retirer la pompe de la chemise. Démontez, nettoyez et vérifiez la pompe. Remplacer les pièces défectueuses. Voir paragraphe 14. Documentation de maintenance .

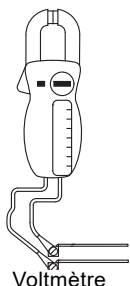
14. Documentation de maintenance

La documentation de maintenance est disponible dans le Grundfos Product Center : <http://product-selection.grundfos.com/>.

Pour toute question supplémentaire, merci de contacter l'atelier de maintenance agréé Grundfos le plus proche.

15. Vérification du moteur et du câble

1. Tension d'alimentation



Voltmètre

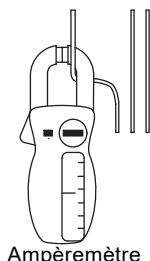
TM00 1371 5092

Mesurer la tension entre les phases à l'aide d'un voltmètre.
Connecter le voltmètre aux bornes du disjoncteur.

Lorsque le moteur est chargé, la tension doit être comprise entre -10 % et +6 % de la tension nominale. En cas de variations de tension plus importantes, le moteur peut brûler.

Si la tension est en permanence trop élevée ou trop basse, il convient de remplacer le moteur par un moteur correspondant à la tension d'alimentation. De fortes variations de tension indiquent une alimentation électrique de mauvaise qualité et le module doit être arrêté jusqu'à ce que le défaut soit détecté. La réinitialisation du disjoncteur peut être nécessaire.

2. Consommation de courant



Ampèremètre

TM00 1372 5092

Mesurer l'ampérage de chaque phase si le module fonctionne à une pression de refoulement constante (si possible à la capacité de charge moteur la plus élevée).
Pour un courant de fonctionnement normal, voir la plaque signalétique.

Calculer le déséquilibre de courant (%) dans les trois phases comme suit :

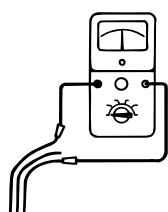
1. Additionner les courants triphasés.
2. Diviser cette valeur par trois pour déterminer le courant moyen.
3. Trouver le courant de phase qui diffère le plus du courant moyen.
4. Comparer les résultats des points 2 et 3.
5. Diviser la différence par la valeur moyenne et multiplier par 100. Le résultat est le déséquilibre de courant en pourcentage.

Pour les moteurs triphasés, le déséquilibre de courant ne doit pas dépasser 5 %. Dans ce cas, ou si l'intensité dépasse l'intensité de fonctionnement maximale, les défauts suivants sont peut-être en cause :

- Les contacts du disjoncteur ont grillé. Remplacer les contacts.
- Mauvaise connexion dans les conducteurs, éventuellement dans la boîte à bornes.
- Tension d'alimentation trop élevée ou trop faible. Voir point 1.
- Bobinage du moteur court-circuité ou partiellement déconnecté. Voir point 3.
- Une pompe endommagée entraîne une surcharge du moteur. Retirer la pompe de la chemise pour la remettre en état.
- La valeur de résistance du bobinage moteur dévie trop. Ordonner les phases pour une charge plus uniforme. Si le problème n'est pas résolu, voir point 3.

Points 3 et 4 : Ces mesures ne sont pas nécessaires si la tension d'alimentation et la consommation de courant sont normales.

3. Résistance de bobinage



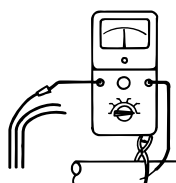
Ohmmètre

TM00 1373 5092

Retirer les conducteurs de phases de la boîte à bornes.
Mesurer la résistance de bobinage comme le montre le schéma.

La valeur la plus élevée ne doit pas dépasser la valeur la plus basse de plus de 10 %. Si l'écart est plus élevé, retirer la pompe de la chemise. Mesurer le moteur et le câble séparément et remplacer ou réparer les pièces défectueuses. Voir paragraphe 14. [Documentation de maintenance](#).

4. Résistance d'isolement



Mégohmmètre

TM00 1374 5092

Retirer les conducteurs de phases de la boîte à bornes.
Mesurer la résistance d'isolement de chaque phase vers la terre (masse).
S'assurer que la mise à la terre est effectuée correctement.

Si la résistance d'isolement mesurée est inférieure à 0,5 MΩ et que le câble d'alimentation fonctionne correctement, retirer la pompe de la chemise pour réparation ou remplacement du moteur ou du câble. Voir paragraphe 14. [Documentation de maintenance](#).

16. Mise au rebut

Ce produit ou des parties de celui-ci doit être mis au rebut tout en préservant l'environnement :

1. Utiliser le service local public ou privé de collecte des déchets.
2. Si ce n'est pas possible, envoyer ce produit à Grundfos ou au réparateur agréé Grundfos le plus proche.



Le pictogramme représentant une poubelle à roulettes barrée apposé sur le produit signifie que celui-ci ne doit pas être jeté avec les ordures ménagères.

Lorsqu'un produit marqué de ce pictogramme atteint sa fin de vie, l'apporter à un point de collecte désigné par les autorités locales compétentes. Le tri sélectif et le recyclage de tels produits participent à la protection de l'environnement et à la préservation de la santé des personnes.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ (GR) Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας

Μετάφραση της πρωτότυπης Αγγλικής έκδοσης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
1. Γενικές πληροφορίες	97
1.1 Δηλώσεις κινδύνου	97
1.2 Σημειώσεις	97
2. Γενική περιγραφή	98
2.1 Αντλούμενα υγρά	98
2.2 Στάθμη ηχητικής πίεσης	98
3. Παράδοση, μεταφορά και αποθήκευση	98
3.1 Προστασία από παγετό	98
4. Προετοιμασία	99
5. Μηχανική εγκατάσταση	99
5.1 Πιεστικά συγκροτήματα συνδεδεμένα σε σειρά και παράλληλα	100
6. Σύνδεση σωλήνα	101
7. Ηλεκτρική σύνδεση	101
7.1 Λειτουργία μετατροπέα συχνότητας	102
8. Προστασία κινητήρα	102
8.1 Ρύθμιση του ρελέ προστασίας κινητήρα	102
9. Πριν από την εκκίνηση του(των) πιεστικού(ών) συγκροτήματος(ων)	103
10. Λειτουργία	103
10.1 Περιορισμοί στη λειτουργία	103
11. Αυτόματες συσκευές παρακολούθησης	104
12. Έλεγχος λειτουργίας	104
13. Ανεύρεση βλαβών του προϊόντος	105
14. Τεκμηρίωση σέρβις	105
15. Έλεγχος κινητήρα και καλωδίου	106
16. Απόρριψη του προϊόντος	106



Πριν την εγκατάσταση, διαβάστε το παρόν έγγραφο. Η εγκατάσταση και η λειτουργία πρέπει να συμμορφώνονται με τους τοπικούς κανονισμούς και τους αποδεκτούς κώδικες ορθής πρακτικής.

1. Γενικές πληροφορίες

1.1 Δηλώσεις κινδύνου

Τα παρακάτω σύμβολα και δηλώσεις κινδύνου ενδέχεται να εμφανίζονται σε οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας, οδηγίες ασφαλείας και οδηγίες σέρβις της Grundfos.

**ΚΙΝΔΥΝΟΣ**

Υποδεικνύει μία επικίνδυνη κατάσταση η οποία, εάν δεν αποφευχθεί, θα οδηγήσει σε θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό ατόμων.

**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ**

Υποδεικνύει μία επικίνδυνη κατάσταση η οποία, εάν δεν αποφευχθεί, θα μπορούσε να οδηγήσει σε θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό ατόμων.

**ΠΡΟΣΟΧΗ**

Υποδεικνύει μία επικίνδυνη κατάσταση η οποία, εάν δεν αποφευχθεί, θα μπορούσε να οδηγήσει σε μικρό ή μέτριο τραυματισμό ατόμων.

Η δομή των δηλώσεων κινδύνου έχει ως εξής:

**ΛΕΞΗ-ΣΗΜΑ****Περιγραφή κινδύνου**

Επακόλουθο σε περίπτωση που αγνοηθεί η προειδοποίηση.

- Ενέργεια προς αποφυγή του κινδύνου.

1.2 Σημειώσεις

Τα παρακάτω σύμβολα και σημειώσεις ενδέχεται να εμφανίζονται σε οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας, οδηγίες ασφαλείας και οδηγίες σέρβις της Grundfos.



Τηρήστε αυτές τις οδηγίες για προϊόντα αντiekρηκτικού τύπου.



Ένας μπλε ή γκρι κύκλος με ένα λευκό σύμβολο υποδεικνύει την ανάγκη λήψης μιας ενέργειας.



Ένας κόκκινος ή γκρι κύκλος με μία διαγώνια ράβδο, πιθανώς μαζί με ένα μαύρο σύμβολο, υποδεικνύει ότι δεν πρέπει να προβείτε στην εκτέλεση μίας ενέργειας ή ότι πρέπει να σταματήσετε την εκτέλεσή της.



Σε περίπτωση μη τήρησης αυτών των οδηγιών, ενδέχεται να προκληθεί δυσλειτουργία ή βλάβη στον εξοπλισμό.



Συμβουλές για διευκόλυνση των εργασιών.

2. Γενική περιγραφή

Τα πιεστικά συγκροτήματα BM και BMhr της Grundfos είναι σχεδιασμένα για την ενίσχυση της πίεσης, τη μεταφορά και την κυκλοφορία υγρών σε συστήματα με υψηλή στατική πίεση.

2.1 Αντλούμενα υγρά

Οι αντλίες είναι κατάλληλες για άντληση λεπτόρρευστων, μη εκρηκτικών υγρών, που δεν περιέχουν λειαντικά σωματίδια ή ίνες. Το υγρό δεν πρέπει να προσβάλλει τα υλικά της αντλίας με χημικό και μηχανικό τρόπο.



Μην χρησιμοποιείτε τις αντλίες για την άντληση εύφλεκτων ή καύσιμων υγρών όπως πετρέλαιο ντίζελ, βενζίνη ή παρόμοια υγρά.

2.2 Στάθμη ηχητικής πίεσης

Η στάθμη ηχητικής πίεσης των πιεστικών συγκροτημάτων BM 4" και BMhr 6" είναι μικρότερη από τα 70 dB(A).

Η στάθμη ηχητικής πίεσης των πιεστικών συγκροτημάτων BM και BMhr 8" είναι μικρότερη από τα 80 dB(A).

3. Παράδοση, μεταφορά και αποθήκευση

Παράδοση

Τα πιεστικά συγκροτήματα παρέχονται από το εργοστάσιο σε κατάλληλη συσκευασία στην οποία πρέπει να παραμείνουν μέχρι να εγκατασταθούν. Οι μονάδες είναι έτοιμες για εγκατάσταση.

Μεταφορά και αποθήκευση

ΠΡΟΣΟΧΗ

Σύνθλιψη ποδιών

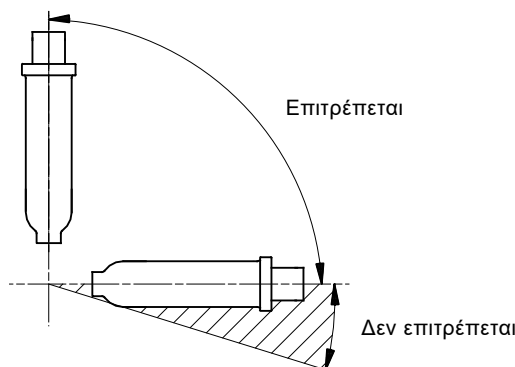


Μικρός ή μέτριος τραυματισμός ατόμων

- Η αντλία πρέπει να αποθηκεύεται σε ξηρό περιβάλλον.
- Κατά την ανύψωση της αντλίας, τηρήστε το κέντρο βάρους που έχει σημειωθεί στο κουτί.
- Φοράτε μέσα ατομικής προστασίας.

Κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση, τα πιεστικά συγκροτήματα μπορούν να τοποθετηθούν μόνο στις θέσεις που φαίνονται στο σχήμα 1.

Πριν από την αποθήκευση, τα πιεστικά συγκροτήματα πρέπει να ξεπλένονται με καθαρό γλυκό νερό. Βλέπε κεφάλαιο 10.1.2 Έκπλυση του πιεστικού συγκροτήματος.



Σχ. 1 Προϋποθέσεις τοποθέτησης



Εάν η μονάδα αποθηκευτεί για περισσότερο από ένα χρόνο, το υγρό του κινητήρα πρέπει να ελέγχεται και να επαναπληρωθεί, εάν χρειάζεται.

Οι κινητήρες των τυποποιημένων μονάδων είναι γεμάτες από το εργοστάσιο με υγρό κινητήρα Grundfos, SML-3, το οποίο είναι ανθεκτικό στον παγετό μέχρι τους -20 °C.

Οι κινητήρες των μονάδων σε ειδικές εκδόσεις μπορεί να γεμίζουν με απιονισμένο νερό, που δεν είναι ανθεκτικό στον παγετό.

3.1 Προστασία από παγετό

Εάν η μονάδα χρειάζεται να αποθηκευτεί, πρέπει να αποθηκευτεί σε χώρο χωρίς παγετό ή να διασφαλιστεί ότι το υγρό του κινητήρα είναι ανθεκτικό στον παγετό.

TM01 1282 4197

4. Προετοιμασία

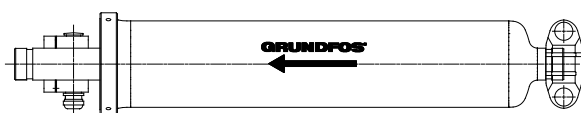
Πριν από την εγκατάσταση, πρέπει να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος για ζημιές από τη μεταφορά**
Βεβαιωθείτε ότι η μονάδα δεν έχει υποστεί ζημιές κατά τη μεταφορά.
- Τύπος μονάδας**
Ελέγξτε ότι ο χαρακτηρισμός τύπου που δίνεται στην πινακίδα αναγνώρισης, η οποία είναι τοποθετημένη στο χιτώνιο, αντιστοιχεί στην παραγγελία.
- Παροχή ρεύματος**
Η τάση και η συχνότητα του κινητήρα επισημαίνονται στην πινακίδα αναγνώρισης. Βεβαιωθείτε ότι ο κινητήρας είναι κατάλληλος για την παροχή ρεύματος στην οποία θα χρησιμοποιηθεί.
- Υγρό στον κινητήρα**
Εάν μία μονάδα έχει αποθηκευτεί για περισσότερο από έναν χρόνο, ελέγξτε το υγρό του κινητήρα και επαναπληρώστε, εάν χρειάζεται. Επικοινωνήστε με την Grundfos. Εάν μία μονάδα παρέχεται για ένα ειδικό σύστημα, ο κινητήρας μπορεί να τροφοδοτηθεί χωρίς υγρό ή με αποιονισμένο νερό. Βλέπε κεφάλαιο 3. *Παράδοση, μεταφορά και αποθήκευση.*

Εκδόσεις

BM 4"

Ευθεία έκδοση

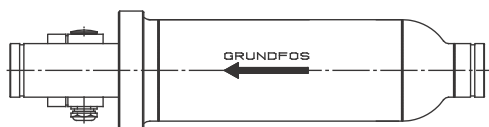


Γωνιακή έκδοση



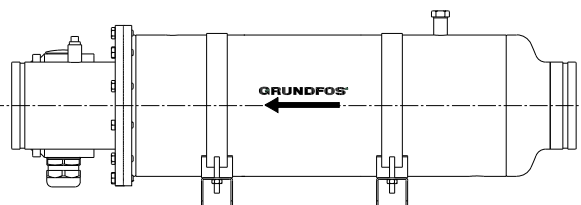
BM/BMhp 6"

Το BM/BMhp 6" διατίθεται αποκλειστικά σε ευθεία έκδοση.



BM/BMhp 8"

Το BM/BMhp 8" διατίθεται αποκλειστικά σε ευθεία έκδοση.



Σχ. 2 Κατευθύνσεις ροής

5. Μηχανική εγκατάσταση

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Ηλεκτροπληξία



Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Η ηλεκτρική εγκατάσταση πρέπει να διεξάγεται από εξουσιοδοτημένο άτομο σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς.

Τα πιεστικά συγκροτήματα Grundfos παρέχονται τυπικά χωρίς ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής. Ωστόσο, μία βαλβίδα αντεπιστροφής μπορεί να ενσωματωθεί κατόπιν παραγγελίας. Βλέπε σχήμα 7.

Σε συστήματα που ενέχουν κίνδυνο υδραυλικού πλήγματος σε σχέση με την εκκίνηση/παύση, πρέπει να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για να ελαχιστοποιηθεί αυτός ο κίνδυνος.

Τα πιεστικά συγκροτήματα είναι κατάλληλα τόσο για κατακόρυφη όσο και για οριζόντια εγκατάσταση, ωστόσο, το στόμιο εξόδου δεν πρέπει ποτέ να πέφτει κάτω από το οριζόντιο επίπεδο. Βλέπε σχήμα 3.

Ένα βέλος στο χιτώνιο της μονάδας δείχνει την κατεύθυνση της ροής του υγρού μέσα από τη μονάδα. Βλέπε σχήμα 2.

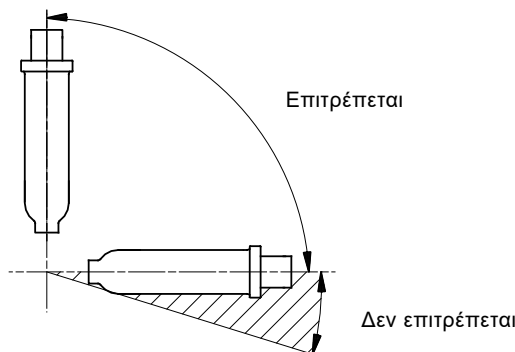
Η μονάδα στερεώνεται με σφιγκτήρες. Βλέπε σχήμα 5.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Αντικείμενα που πέφτουν

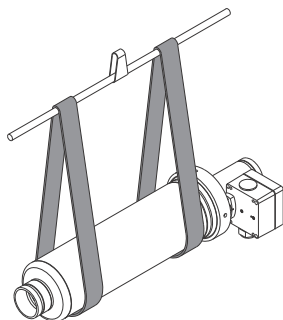
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Τηρήστε τα όρια που θέτουν οι τοπικοί κανονισμοί σχετικά με την χειροκίνητη ανύψωση ή χειρισμό. Βλέπε βάρος στην πινακίδα αναγνώρισης.
- Σημειώστε ότι η μονάδα έχει άνιση κατανομή βάρους. Λόγω του κινητήρα, το μεγαλύτερο βάρος θα είναι στο πρώτο τρίτο του χιτωνίου (όταν φαίνεται από το στόμιο εξόδου).
- Χρησιμοποιήστε ιμάντες στον κινητήρα και μην ανυψώνετε την αντλία από το ακροκιβώτιο.
- Χρησιμοποιείτε πιστοποιημένο και εγκεκριμένο εξοπλισμό ανύψωσης.



Σχ. 3 Προϋποθέσεις τοποθέτησης

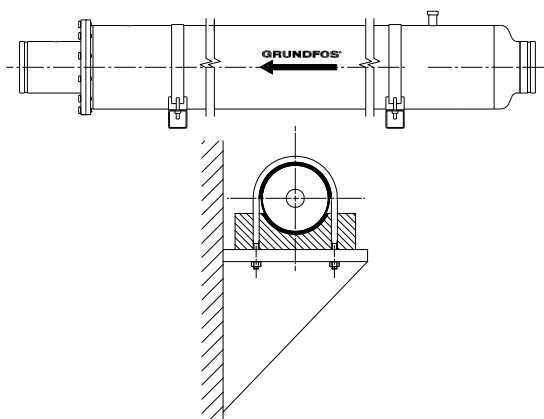
TM01 1282 4197



Σχ. 4 Τρόπος ανύψωσης της αντλίας



Εάν δεν τηρήσετε αυτές τις οδηγίες, υπάρχει κίνδυνος στρέβλωσης ή σύνθλιψης μερικών εξαρτημάτων όπως του ακροκιβωτίου, του καλύμματος ή του καλύμματος αποστράγγισης.



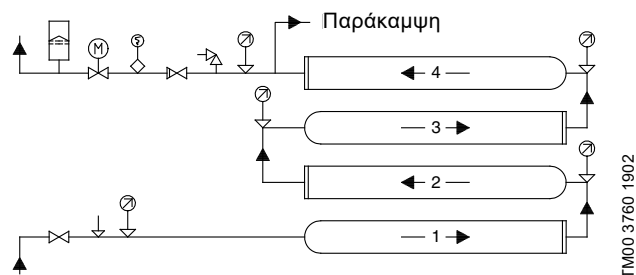
Σχ. 5 Στερέωση με σφιγκτήρες

5.1 Πιεστικά συγκροτήματα συνδεδεμένα σε σειρά και παράλληλα

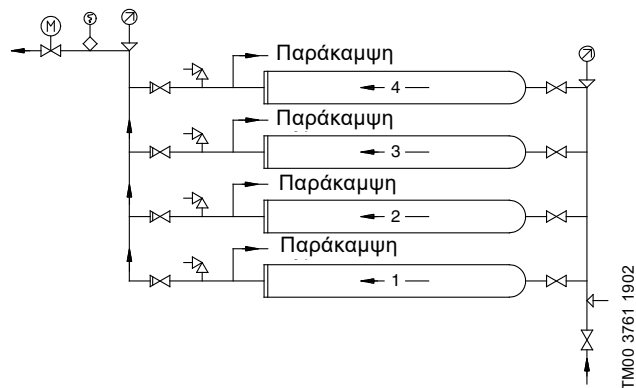
- Για μονάδες που είναι συνδεδεμένες σε σειρά, τοποθετημένες η μία πάνω στην άλλη, συνιστούμε να συνδέσετε τους σωλήνες όπως φαίνεται στο σχήμα 6.
- Για μονάδες που είναι συνδεδεμένες παράλληλα, τοποθετημένες η μία πάνω στην άλλη, συνιστούμε να συνδέσετε τους σωλήνες όπως φαίνεται στο σχήμα 7. Αυτή η διάταξη εξασφαλίζει ότι οι μονάδες γεμίζουν με νερό πριν ξεκινήσετε.
- Για μονάδες που είναι συνδεδεμένες σε σειρά και παράλληλα, τοποθετημένες η μία πάνω στην άλλη, συνιστούμε να συνδέσετε τους σωλήνες όπως φαίνεται στο σχήμα 8.
- Για μονάδες που είναι συνδεδεμένες σε σειρά και διαθέτουν παράκαμψη, τοποθετημένες η μία πάνω στην άλλη, συνιστούμε να συνδέσετε τους σωλήνες όπως φαίνεται στο σχήμα 9.

Σύμβολα που χρησιμοποιούνται στα σχήματα 6 έως 9:

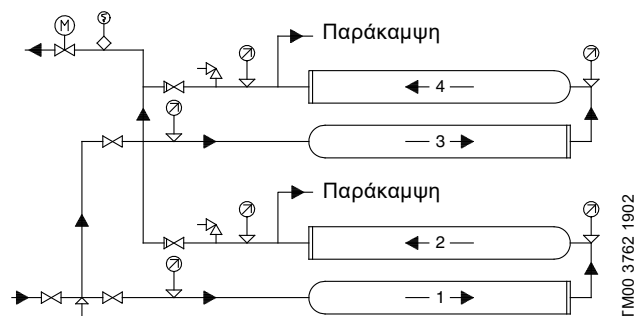
- : Βαλβίδα διαφυγής αέρα
- : Βαλβίδα απομόνωσης
- : Βαλβίδα αντεπιστροφής
- : Πιεζοστάτης
- : Διακόπτης ροής
- : Μανόμετρο
- : Βαλβίδα με κινητήρα
- : Δοχείο διαφράγματος



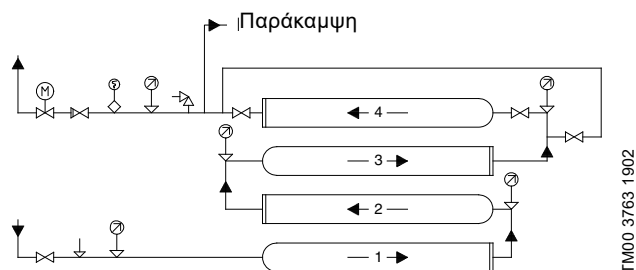
Σχ. 6 Πιεστικό σύστημα με τέσσερις μονάδες συνδεδεμένες σε σειρά, τοποθετημένες η μία πάνω στην άλλη



Σχ. 7 Πιεστικό σύστημα με τέσσερις μονάδες συνδεδεμένες παράλληλα, τοποθετημένες η μία πάνω στην άλλη



Σχ. 8 Πιεστικό σύστημα με δύο μονάδες συνδεδεμένες σε σειρά και παράλληλα, τοποθετημένες η μία πάνω στην άλλη



Σχ. 9 Πιεστικό σύστημα με τέσσερις μονάδες συνδεδεμένες σε σειρά με παράκαμψη, τοποθετημένες η μία πάνω στην άλλη

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

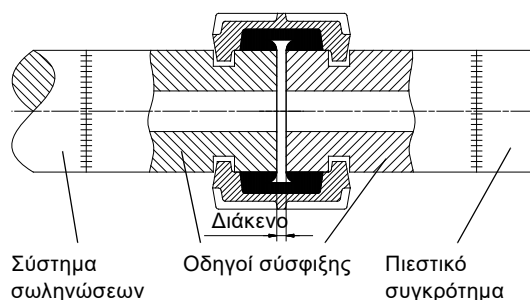
Περιγραφή κινδύνου



Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Βεβαιωθείτε ότι η αντλία και το σύστημα έχουν εξαερωθεί πλήρως πριν την εκκίνηση.

6. Σύνδεση σωλήνα

Τα πιεστικά συγκροτήματα διαθέτουν οδηγούς σύσφιξης για συνδέσμους σφιγκτήρα Victaulic/PJE στις πλευρές εισόδου και εξόδου. Βλέπε σχήμα 10.



Σχ. 10 Σύνδεση σωλήνα χρησιμοποιώντας συνδέσμους σφιγκτήρα

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Σύστημα υπό πίεση

Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Αποφύγετε τις τάσεις στο σύστημα των σωληνώσεων.



Καθαρίστε τις συνδέσεις Victaulic, ελαστικά και σωλήνες, με γλυκό νερό για να αποφύγετε τη διάβρωση ρωγμής.

Μέγεθος	Τύπος	Σύνδεσμος Victaulic	Διάκενο [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Ηλεκτρική σύνδεση

Η ηλεκτρική σύνδεση πρέπει να διεξάγεται από αδειούχο ηλεκτρολόγο σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Ηλεκτροπληξία

Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία στο προϊόν, βεβαιωθείτε ότι η παροχή ρεύματος είναι κλειστή και ότι δεν μπορεί να ανοίξει κατά λάθος.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Ηλεκτροπληξία

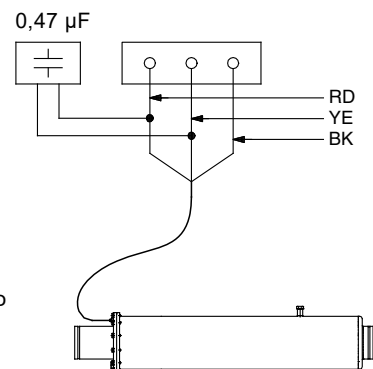
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Συνδέστε την αντλία σε έναν εξωτερικό κεντρικό διακόπτη ο οποίος βρίσκεται κοντά στην αντλία και σε ένα ρελέ προστασίας κινητήρα ή σε έναν μετατροπέα συχνότητας.
- Πρέπει να είναι δυνατό το κλείδωμα του κεντρικού διακόπτη στη θέση OFF (απομονωμένος). Ο τύπος και οι απαιτήσεις είναι όπως ορίζονται στο πρότυπο EN 60204-1, 5.3.2.
- Η αντλία πρέπει να διαθέτει γείωση.



Η απαιτούμενη ποιότητα τάσης που μετράται στους ακροδέκτες της μονάδας είναι - 10 %/+ 6 % της ονομαστικής τάσης κατά τη συνεχή λειτουργία (συμπεριλαμβανομένης της διακύμανσης της τάσης τροφοδοσίας και των απωλειών στα καλώδια).

Ελέγξτε ότι υπάρχει συμμετρία τάσης στις γραμμές παροχής ρεύματος, δηλαδή περίπου η ίδια διαφορά τάσης μεταξύ των μεμονωμένων φάσεων. Βλέπε επίσης το κεφάλαιο 15. **Έλεγχος κινητήρα και καλωδίου**, σημείο 1.

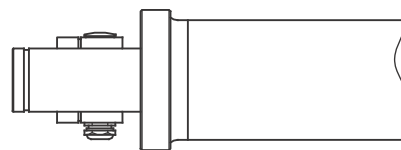
Για να πληρούν οι μονάδες την Οδηγία ΕΚ περί Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (2014/30/ΕΕ), ένας πυκνωτής 0,47 μF (σύμφωνα με το IEC 384-14) πρέπει πάντα να συνδεθεί στις δύο φάσεις στις οποίες έχει συνδεθεί ο πομπός μέτρησης θερμοκρασίας. Βλέπε σχήμα 11.



RD = Κόκκινο
YE = Κίτρινο
BK = Μαύρο

Σχ. 11 Ηλεκτρική σύνδεση

Οι ηλεκτρικές συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιούνται κοντά στη φλάντζα (σχήμα 12), είτε μέσω ενός ακροκιβωτίου (σχήματα 13 και 14) ή με ένα σετ τερματισμού καλωδίων.

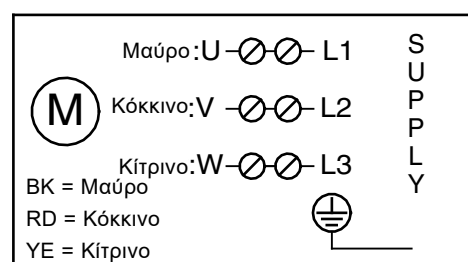


Σχ. 12 BM/BMhp με ακροκιβώτιο

Σημείωση: Σε περίπτωση που απαιτείται λειτουργία μετατροπέα συχνότητας. Μην τοποθετείτε τον πυκνωτή 0,47 μF.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

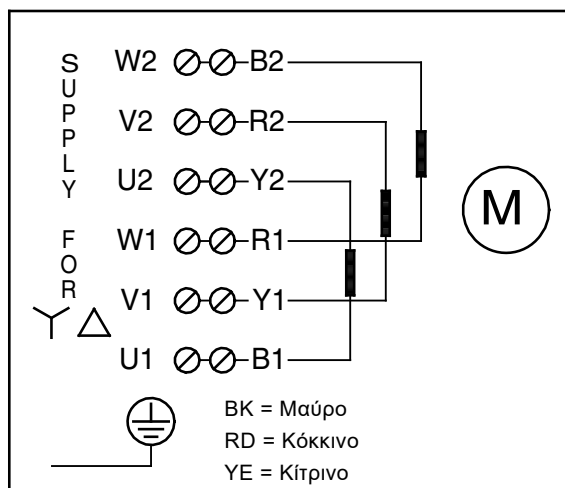
Απευθείας



Σχ. 13 Διάγραμμα καλωδίωσης, σύνδεση DOL

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Εκκίνηση αστέρα-τριγώνου



TM00 4034 3197

Σχ. 14 Διάγραμμα καλωδίωσης, σύνδεση αστέρα-τριγώνου

7.1 Λειτουργία μετατροπέα συχνότητας

Κινητήρες Grundfos

Οι τριφασικοί κινητήρες MS και MMS της Grundfos μπορούν να συνδεθούν σε ένα μετατροπέα συχνότητας.

Εάν ένας μετατροπέας συχνότητας πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για πιεστικά συγκροτήματα συνδεδεμένα σε σειρά, πρέπει να συνδεθεί στο τελευταίο συγκρότημα στην κατεύθυνση ροής.

Συνιστούμε Grundfos CUE. Η CUE είναι μία σειρά μετατροπέων συχνότητας που είναι σχεδιασμένη για έλεγχο ταχύτητας μίας μεγάλης σειράς προϊόντων Grundfos όπως, για παράδειγμα, των BM και BMhp.



Εάν ένας κινητήρας Grundfos MS με πομπό θερμοκρασίας είναι συνδεδεμένος σε μετατροπέα συχνότητας, τότε θα λιώσει μία ασφάλεια που είναι ενσωματωμένη στον πομπό και ο πομπός θα είναι ανενεργός. Ο πομπός δεν μπορεί να επανενεργοποιηθεί. Αυτό σημαίνει ότι ο κινητήρας θα λειτουργεί σαν κινητήρας χωρίς πομπό μέτρησης θερμοκρασίας.

Κατά τη λειτουργία του μετατροπέα συχνότητας, δεν συνιστούμε τη λειτουργία του κινητήρα σε συχνότητα υψηλότερη από την ονομαστική συχνότητα (50 ή 60 Hz). Σε σχέση με τη λειτουργία της αντλίας, είναι σημαντικό να μην μειώνεται η συχνότητα και κατά συνέπεια η ταχύτητα σε τέτοιο επίπεδο ώστε να μην εξασφαλίζεται πλέον ο απαραίτητος ρυθμός ροής του υγρού ψύξης πέρα από τον κινητήρα.

Οι επιτρεπόμενες περιοχές συχνότητας είναι 30-50 Hz και 30-60 Hz, αντίστοιχα.

Κατά την εκκίνηση, ο μέγιστος χρόνος επιτάχυνσης από 0 ως 30 Hz είναι 3 δευτερόλεπτα.

Κατά τη διακοπή, ο μέγιστος χρόνος επιβράδυνσης από 30 ως 0 Hz είναι 3 δευτερόλεπτα.

Ανάλογα με τον τύπο του, ο μετατροπέας συχνότητας μπορεί να εκθέσει τον κινητήρα σε επιζήμιες αιχμές τάσης.

Το παραπάνω πρόβλημα μπορεί να ελαττωθεί με την τοποθέτηση ενός φίλτρου RC μεταξύ του μετατροπέα συχνότητας και του κινητήρα.

Η πιθανή αύξηση ακουστικού θορύβου από τον κινητήρα μπορεί να μειωθεί με την τοποθέτηση ενός φίλτρου LC, το οποίο, επίσης, θα μειώσει τις αιχμές τάσης από το μετατροπέα συχνότητας.

Για περισσότερες λεπτομέρειες, επικοινωνήστε με τον προμηθευτή του μετατροπέα συχνότητας που διαθέτετε ή με την Grundfos.

8. Προστασία κινητήρα

Το πιεστικό συγκρότημα πρέπει να συνδεθεί σε ένα αποτελεσματικό ρελέ προστασίας κινητήρα, το οποίο πρέπει να προστατεύει τον κινητήρα από βλάβες λόγω πτώσης τάσης, έλλειψης φάσης, υπερφόρτωσης και ακινητοποιημένου ρότορα. Σε συστήματα παροχής ρεύματος όπου μπορεί να παρουσιαστεί υπόταση και διακυμάνσεις στη συμμετρία φάσης, πρέπει επίσης να τοποθετηθεί ένα ρελέ έλλειψης φάσης. Βλέπε κεφάλαιο 15. Έλεγχος κινητήρα και καλωδίου.

Το κύκλωμα ελέγχου πρέπει πάντα να είναι κατασκευασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε όλες οι μονάδες να σταματούν εάν διακοπεί η λειτουργία μίας μονάδας.

8.1 Ρύθμιση του ρελέ προστασίας κινητήρα

Για κρύους κινητήρες, ο χρόνος διακοπής του ρελέ προστασίας κινητήρα πρέπει να είναι μικρότερος από 10 δευτερόλεπτα (Κατηγορία 10) σε 5 φορές το ονομαστικό ρεύμα πλήρους φορτίου ($I_{1/1}/I_{SFA}$) της μονάδας. Βλέπε την πινακίδα αναγνώρισης της μονάδας.



Εάν δεν πληρείται αυτή η απαίτηση, η εγγύηση του κινητήρα δεν θα ισχύει.

Για να εξασφαλιστεί η βέλτιστη προστασία του βυθιζόμενου κινητήρα, το ρελέ προστασίας κινητήρα πρέπει να ρυθμιστεί σύμφωνα με τις παρακάτω οδηγίες:

1. Ρυθμίστε το ρελέ προστασίας κινητήρα στο ονομαστικό ρεύμα πλήρους φορτίου ($I_{1/1}/I_{SFA}$) της μονάδας.
2. Εκκινήστε τη μονάδα και αφήστε την να λειτουργήσει για μισή ώρα σε κανονική απόδοση. Βλέπε κεφάλαιο 9. *Πριν από την εκκίνηση του(των) πιεστικού(ών) συγκροτήματος(ων)*.
3. Μειώστε σταδιακά τον δείκτη κλίμακας μέχρι να φτάσετε το σημείο διακοπής του κινητήρα.
4. Αυξήστε τη ρύθμιση υπερφόρτωσης κατά 5 %.

Η υψηλότερη επιτρεπόμενη ρύθμιση είναι το ονομαστικό ρεύμα πλήρους φορτίου ($I_{1/1}/I_{SFA}$) της μονάδας.

Για μονάδες με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, το ρελέ προστασίας κινητήρα πρέπει να ρυθμιστεί όπως περιγράφεται παραπάνω, αλλά η μέγιστη ρύθμιση πρέπει να είναι η εξής:

Ρύθμιση του ρελέ προστασίας κινητήρα = ονομαστικό ρεύμα πλήρους φορτίου x 0,58.

Ο υψηλότερος επιτρεπόμενος χρόνος εκκίνησης για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου είναι 2 δευτερόλεπτα.

9. Πριν από την εκκίνηση του(των) πιεστικού(ών) συγκροτήματος(ων)

Το(τα) πιεστικό(ά) συγκρότημα(τα) πρέπει να γεμίσει(ουν) με νερό πριν από την εκκίνηση.

Διαδικασία:

1. Χαλαρώστε τη βαλβίδα εξαέρωσης του πιεστικού συγκροτήματος, εάν υπάρχει.
2. Εξασφαλίστε πίεση εισόδου στο πιεστικό συγκρότημα.
3. Ανοίξτε πλήρως τη βαλβίδα απομόνωσης.
4. Περιμένετε 3 ως 5 λεπτά για να επιτύχετε την καλύτερη δυνατή εξαέρωση.
5. Σφίξτε και καθαρίστε τη βαλβίδα εξαέρωσης.

Έλεγχος της φοράς περιστροφής

Διαδικασία:

1. Κλείστε τη βαλβίδα απομόνωσης στην πλευρά εξόδου της μονάδας 1 (σχήματα 6 έως 9) περίπου στο 1/3 του μέγιστου ρυθμού ροής.
2. Εκκινήστε τη μονάδα 1 και καταγράψτε τις ενδείξεις της πίεσης εξόδου και της ροής.
3. Σταματήστε τη μονάδα και εναλλάξτε δύο από τις φάσεις στη μονάδα.
4. Επανεκκινήστε τη μονάδα και καταγράψτε ξανά τις ενδείξεις της πίεσης εξόδου και της ροής.
5. Σταματήστε τη μονάδα.
6. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα που λαμβάνονται βάσει των σημείων 2 και 4. Η σύνδεση που έδωσε τη μεγαλύτερη πίεση και τον μεγαλύτερο ρυθμό ροής είναι η σωστή φορά περιστροφής.

Ο έλεγχος φοράς περιστροφής πρέπει να διαρκεί για το συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα.

Εάν το πιεστικό συγκρότημα διαθέτει διάφορες μονάδες, πρέπει να διενεργούνται έλεγχοι εκκίνησης και περιστροφής με τη σειρά 1-2-3-4 μέχρι να λειτουργούν όλες οι μονάδες. Όταν ελέγχεται η μονάδα 2, η μονάδα 1 πρέπει να λειτουργεί. Όταν ελέγχεται η μονάδα 3, πρέπει να λειτουργούν οι μονάδες 1 και 2 κ.λπ.

Εάν οι μονάδες σε σειρά είναι επίσης συνδεδεμένες παράλληλα (σχήμα 8), πρέπει να ελέγχεται η φορά περιστροφής κάθε ενότητας που είναι συνδεδεμένη σε σειρά.

Αφού ελέγξετε τη φορά περιστροφής, σταματήστε τις μονάδες με τη σειρά 4-3-2-1.

Το πιεστικό συγκρότημα είναι τώρα έτοιμο για λειτουργία.

10. Λειτουργία

Εκκίνηση

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Σύστημα υπό πίεση



- Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Η αντλία δεν πρέπει να λειτουργεί με κλειστή βαλβίδα εξόδου για περισσότερο από 5 δευτερόλεπτα.
- Διασφαλίστε έναν ελάχιστο ρυθμό ροής υγρού διαμέσου της αντλίας, συνδέοντας μία παράκαμψη ή αποστράγγιση στην πλευρά εξόδου της αντλίας. Η αποστράγγιση μπορεί να συνδεθεί σε μια δεξαμενή.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Σύστημα υπό πίεση



- Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Εφιστάται η προσοχή στα υπό πίεση συστήματα σωλήνων ακόμη και μετά τη διακοπή λειτουργίας.

Τα πιεστικά συγκροτήματα πρέπει να εκκινούνται με τη σειρά 1-2-3-4 σε διαστήματα από 1 έως 2 δευτερόλεπτα. Βλέπε κεφάλαιο 5.1 Πιεστικά συγκροτήματα συνδεδεμένα σε σειρά και παράλληλα. Εάν απαιτούνται άλλα διαστήματα, επικοινωνήστε με την Grundfos.

Η μονάδα 1 είναι πάντα η πρώτη μονάδα στην πλευρά εισόδου. Κατά την εκκίνηση, συνιστούμε να κλείσετε τη βαλβίδα απομόνωσης 3/4 και να την ανοίξετε αργά (2 ως 3 δευτερόλεπτα). Σε συστήματα που ενέχουν κίνδυνο υδραυλικού πλήγματος σε σχέση με την εκκίνηση/διακοπή, πρέπει να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για να ελαχιστοποιηθεί αυτός ο κίνδυνος, για παράδειγμα, με την εγκατάσταση ενός δοχείου διαφράγματος.

Λειτουργία

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, η πίεση εισόδου πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με το κεφάλαιο 10.1 Περιορισμοί στη λειτουργία.

Η συνολική πίεση εξόδου και ο συνολικός ρυθμός ροής των μονάδων που είναι συνδεδεμένες σε σειρά δεν πρέπει ποτέ να αλλάζουν, σταματώντας μία ή περισσότερες από τις μονάδες. Εάν απαιτούνται άλλες πιέσεις ή ρυθμοί ροής, ισχύουν οι παρακάτω διαδικασίες:

- **Παράκαμψη μονάδας(ων):** Τοποθετήστε μία παράκαμψη μεταξύ δύο μονάδων. Βλέπε σχήμα 9. Σταματήστε τη(τις) μονάδα(ες) που δεν είναι απαραίτητη(ες) και κλείστε τις βαλβίδες απομόνωσης σε κάθε πλευρά της μονάδας. Βλέπε κεφάλαιο 10.1.2 Έκπλυση του πιεστικού συγκροτήματος. Η(οι) μονάδα(ες) που θα παρακαμφθεί(ούν) είναι πάντα η(οι) τελευταία(ες) μονάδα(ες) προς την κατεύθυνση ροής.
- **Τοποθετήστε μία βαλβίδα μείωσης της πίεσης στον σωλήνα εξόδου.** Πρέπει να τηρούνται οι τιμές που αναφέρονται στο κεφάλαιο 10.1 Περιορισμοί στη λειτουργία.
- **Μονάδες με τριφασικούς κινητήρες:** Τοποθετήστε έναν μετατροπέα συχνότητας για έλεγχο της ταχύτητας του τελευταίου πιεστικού συγκροτήματος προς την κατεύθυνση ροής. Βλέπε κεφάλαιο 7.1 Λειτουργία μετατροπέα συχνότητας.

Παύση

Οι μονάδες πρέπει να σταματήσουν με αντίστροφη σειρά, δηλαδή 4-3-2-1, σε διαστήματα 1 έως 2 δευτερόλεπτων. Βλέπε κεφάλαιο 5.1 Πιεστικά συγκροτήματα συνδεδεμένα σε σειρά και παράλληλα.

Εάν το πιεστικό συγκρότημα τεθεί εκτός λειτουργίας για μεγάλο χρονικό διάστημα, οι μονάδες πρέπει να ξεπλυθούν με καθαρό γλυκό νερό. Βλέπε κεφάλαιο 10.1.2 Έκπλυση του πιεστικού συγκροτήματος. Οι μονάδες στη συνέχεια αφήνονται με γλυκό νερό μέχρι να χρησιμοποιηθούν και πάλι.

10.1 Περιορισμοί στη λειτουργία

Τα όρια ροής που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα ισχύουν για τις βέλτιστες περιοχές λειτουργίας των μονάδων όσον αφορά την απόδοση.

Τύπος	Συνιστώμενος ρυθμός ροής στους 25 °C / 77 °F			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Πρέπει να τηρούνται τα όρια πίεσης που παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα.

Συνιστώμενη πίεση ¹⁾						
Τύπος	Πίεση εισόδου				Πίεση εξόδου	
	Ελάχ.		Μέγ. ²⁾		Μέγ. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Επικοινωνήστε με την Grundfos εάν απαιτούνται υψηλότερες πιέσεις.

2) Αν υπάρχει περίπτωση να ξεπεραστεί η μέγιστη πίεση εισόδου/εξόδου, τοποθετήστε μία βαλβίδα ασφαλείας.

3) Μόνο για την έκδοση R. Για άλλες εκδόσεις, ισχύουν τα 50 bar.

4) Μόνο για την έκδοση R. Για άλλες εκδόσεις, ισχύουν τα 25 bar.

10.1.1 Ψύξη

Πρέπει να τηρούνται τα όρια θερμοκρασίας και ροής που παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής ψύξη του κινητήρα.

Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία υγρού				
Κινητήρας	Μέγιστη θερμοκρασία υγρού		Ελάχιστη ταχύτητα ροής γύρω από τον κινητήρα	Ελάχιστος ρυθμός ροής
	[°C]	[°F]	[m/s (ft/s)]	[m ³ /h (US GPM)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Έκπλυση του πιεστικού συγκροτήματος

Όταν μία μονάδα ξεπλένεται, ο ρυθμός ροής πρέπει να μειωθεί στο μέγιστο 10 % της ονομαστικής ροής σε ελάχιστη πίεση 2 bar. Οι μονάδες πρέπει να σταματήσουν ενώ το σύστημα ξεπλένεται. Βλέπε κεφάλαιο 10. Λειτουργία.



Κατά την άντληση νερού με αλατότητα πάνω από 2000 ppm NaCl, η μονάδα πρέπει να ξεπλυθεί προς την κατεύθυνση ροής όπως περιγράφεται παρακάτω.

Η διαδικασία έκπλυσης εξαρτάται από την κατάσταση λειτουργίας:

• Διακεκομμένη λειτουργία

Εάν το πιεστικό συγκρότημα πρέπει να σταματήσει για περισσότερο από 30 λεπτά, πρέπει να ξεπλυθεί με καθαρό γλυκό νερό για περίπου 10 λεπτά. Η έκπλυση πρέπει να συνεχιστεί μέχρι η μονάδα να γεμίσει πλήρως με καθαρό γλυκό νερό. Η αλατότητα του νερού έκπλυσης πρέπει να είναι κάτω από 500 ppm στην πλευρά εξόδου.

• Συνεχής

• Λειτουργία

BM: Μία φορά κάθε 24 ώρες, η μονάδα πρέπει να σταματά και να ξεπλένεται με το αντλούμενο υγρό μέσω της αντλίας τροφοδοσίας.

BMhp: Λόγω εσωτερικής παράκαμψης, δεν είναι απαραίτητο να σταματάτε τα πιεστικά συγκροτήματα BMhp κάθε 24 ώρες.

• Διακοπή λειτουργίας

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, βλάβης της αντλίας ή του κινητήρα, το πιεστικό συγκρότημα πρέπει να ψυχθεί και να ξεπλυθεί με καθαρό γλυκό νερό. Το πώμα αποστράγγισης μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά το ξέπλυμα του πιεστικού συγκροτήματος. Το πιεστικό συγκρότημα μπορεί επίσης να αποσυνδεθεί, να αφαιρεθεί, να αποσυναρμολογηθεί και να καθαριστεί με καθαρό γλυκό νερό.

10.1.3 Συχνότητα εκκινήσεων και παύσεων

Συνιστάται τουλάχιστον 1 τον χρόνο.

Το μέγιστο 20 την ώρα.

Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 100 την ημέρα.



Συγκροτήματα 8": Το μέγιστο 20 την ημέρα.

11. Αυτόματες συσκευές παρακολούθησης

Για την προστασία των μονάδων από την ξηρά λειτουργία και για να εξασφαλιστεί ένας ελάχιστος ρυθμός ροής νερού ψύξης από τους κινητήρες, το σύστημα πρέπει να εξοπλιστεί με διατάξεις παρακολούθησης ροής και πίεσης (σχήματα 6 έως 9).

Ο διακόπτης πίεσης στην πλευρά εισόδου έχει ρυθμιστεί σύμφωνα με την εκτιμώμενη πίεση εισόδου. Σε πίεση μικρότερη από 0,5 bar για BM 4" και BM/BMhp 6", και 1 bar για BM/BMhp 8", ενεργοποιείται ένας συναγερμός και το συγκρότημα πρέπει να σταματήσει αμέσως χωρίς καθυστέρηση.

Όλες οι συνδέσεις εξόδου προς το σύστημα πρέπει να διαθέτουν διακόπτη ροής, που θα σταματά το σύστημα στον ελάχιστο ρυθμό ροής που έχει οριστεί.

Οι παραπάνω διατάξεις παρακολούθησης διασφαλίζουν σωστή πίεση εισόδου και ελάχιστο ρυθμό ροής του νερού ψύξης πέρα από τον κινητήρα.

Εάν οι μονάδες σταματήσουν αυτόματα, συνιστούμε την αυτόματη έκπλυση. Βλέπε κεφάλαιο 10.1.2 Έκπλυση του πιεστικού συγκροτήματος.

12. Έλεγχος λειτουργίας

Ανάλογα με τον αριθμό των ωρών λειτουργίας των μονάδων, τα ακόλουθα πρέπει να ελέγχονται σε κατάλληλα διαστήματα:

- ροή
- συχνότητα εκκίνησης
- διατάξεις ελέγχου και προστασίας
- θερμοκρασία υγρού
- ελάχιστος ρυθμός ροής μέσω των μονάδων κατά τη διάρκεια της λειτουργίας.

Εάν κάποιος από τους παραπάνω ελέγχους αποκαλύψει οποιαδήποτε μη φυσιολογική λειτουργία, η επιθεώρηση πρέπει να διενεργείται σύμφωνα με το κεφάλαιο 13. Ανεύρεση βλαβών του προϊόντος.

Συνιστούμε να χρησιμοποιήσετε το ημερολόγιο στο τέλος αυτών των οδηγιών.

13. Ανεύρεση βλαβών του προϊόντος

ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Ηλεκτροπληξία



Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία στο προϊόν, βεβαιωθείτε ότι η παροχή ρεύματος είναι κλειστή και ότι δεν μπορεί να ανοίξει κατά λάθος.

Βλάβη	Αιτία	Αντιμετώπιση
1. Το πιεστικό συγκρότημα σταματά περιστασιακά. Μία ή περισσότερες μονάδες σταματούν.	a) Καμία ή ανεπαρκής παροχή νερού. Ο πιεζοστάτης έχει κόψει.	Ελέγξτε εάν ο πιεζοστάτης λειτουργεί κανονικά (χωρίς καθυστέρηση) κι ότι είναι σωστά ρυθμισμένος. Ελέγξτε ότι η ελάχιστη πίεση εισόδου είναι σωστή.
	b) Η απόδοση είναι πολύ μικρή. Ο διακόπτης ροής έχει κόψει.	Ο σωλήνας εξόδου είναι πλήρως ή μερικώς φραγμένος λόγω λανθασμένης ρύθμισης χειροκίνητης βαλβίδας ή βλάβης στη μαγνητική βαλβίδα ή στη βαλβίδα με κινητήρα. Ελέγξτε αυτές τις βαλβίδες. Ο διακόπτης ροής είναι ελαττωματικός ή έχει ρυθμιστεί λανθασμένα. Ελέγξτε/ρυθμίστε τον διακόπτη.
2. Το πιεστικό σύστημα δεν λειτουργεί.	a) Οι ασφάλειες είναι καμένες.	Ελέγξτε και αντικαταστήστε τις κύριες ασφάλειες ή/και τις ασφάλειες για το κύκλωμα ελέγχου.
	b) Το ρελέ προστασίας κινητήρα έχει μπλοκάρει.	Επαναφέρατε το ρελέ προστασίας κινητήρα. Εάν μπλοκάρει και πάλι, πρέπει να ελεγχθεί η τάση.
	c) Το μαγνητικό πηνίο του ρελέ προστασίας κινητήρα/ επαφής είναι βραχυκυκλωμένο (δεν ενεργοποιείται).	Αντικαταστήστε το πηνίο. Ελέγξτε την τάση πηνίου.
	d) Το κύκλωμα ελέγχου έχει διακόψει ή είναι ελαττωματικό.	Ελέγξτε το κύκλωμα ελέγχου και τις επαφές στις διατάξεις παρακολούθησης (πιεζοστάτης, διακόπτης ροής κ.λπ.).
	e) Ο κινητήρας/το καλώδιο τροφοδοσίας είναι ελαττωματικός.	Ελέγξτε τον κινητήρα και το καλώδιο. Βλέπε επίσης την ενότητα 15. Έλεγχος κινητήρα και καλωδίου .
3. Το πιεστικό συγκρότημα λειτουργεί, αλλά δεν δίνει νερό ή δεν αναπτύσσει πίεση.	a) Δεν παρέχεται νερό ή πολύ μικρή ποσότητα στις μονάδες ή αέρας στο σύστημα.	Βεβαιωθείτε ότι η πίεση εισόδου κατά τη λειτουργία είναι τουλάχιστον 0,5 bar για BM 4" και BM/BMhp 6" και 1 bar για BM/BMhp 8". Εάν ισχύει κάτι τέτοιο, τότε η παροχή νερού είναι ΟΚ. Σταματήστε και εξαερώστε το σύστημα. Επανεκκινήστε το σύστημα όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 10. Λειτουργία . Εάν η μονάδα είναι ελαττωματική, πρέπει να αποσυναρμολογηθεί και να επισκευαστεί ή να αντικατασταθεί.
	b) Τα εξαρτήματα εισόδου είναι μπλοκαρισμένα.	Τραβήξτε την αντλία από το χιτώνιο και καθαρίστε τα εξαρτήματα εισόδου.
4. Το πιεστικό συγκρότημα λειτουργεί με μειωμένη απόδοση (ρυθμός ροής και πίεση).	a) Λανθασμένη φορά περιστροφής.	Βλέπε κεφάλαιο 9. Πριν από την εκκίνηση του(των) πιεστικού(ών) συγκροτήματος(ων) .
	b) Οι βαλβίδες στην πλευρά εξόδου είναι μερικώς κλειστές ή φραγμένες.	Ελέγξτε τις βαλβίδες.
	c) Ο σωλήνας εξόδου είναι μερικώς φραγμένος από ακαθαρσίες.	Μετρήστε την πίεση εξόδου και συγκρίνετέ την με τα υπολογισμένα στοιχεία. Καθαρίστε ή αντικαταστήστε τον σωλήνα εξόδου.
	d) Η μονάδα είναι εν μέρει μπλοκαρισμένη από ακαθαρσίες.	Βγάλτε την αντλία από το χιτώνιο. Αποσυναρμολογήστε, καθαρίστε και ελέγξτε την αντλία. Αντικαταστήστε τα ελαττωματικά εξαρτήματα. Καθαρίστε τους σωλήνες.
	e) Η μονάδα είναι ελαττωματική.	Βγάλτε την αντλία από το χιτώνιο. Αποσυναρμολογήστε, καθαρίστε και ελέγξτε την αντλία. Αντικαταστήστε τα ελαττωματικά εξαρτήματα. Βλέπε κεφάλαιο 14. Τεκμηρίωση σέρβις .

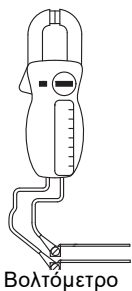
14. Τεκμηρίωση σέρβις

Έγγραφα σχετικά με το σέρβις διατίθενται στο Grundfos Product Center: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Αν έχετε ερωτήσεις, επικοινωνήστε με την πλησιέστερη εταιρεία Grundfos ή συνεργείο σέρβις.

15. Έλεγχος κινητήρα και καλωδίου

1. Τάση παροχής



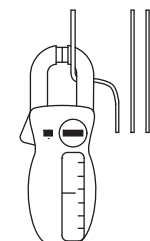
Βολτόμετρο

TM00 1371 5092

Μετρήστε την τάση μεταξύ των φάσεων μέσω ενός βολτόμετρου. Συνδέστε το βολτόμετρο στους ακροδέκτες στο ρελέ προστασίας κινητήρα.

Η τάση πρέπει, **όταν ο κινητήρας είναι φορτωμένος**, να είναι εντός - 10 %/+ 6 % της ονομαστικής τάσης. Σε περίπτωση μεγαλύτερων μεταβολών τάσης, ο κινητήρας μπορεί να καεί. Εάν η τάση είναι συνεχώς πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή, ο κινητήρας πρέπει να αντικατασταθεί με κάποιον άλλον που θα αντιστοιχεί στην τάση παροχής. Οι μεγάλες μεταβολές στην τάση υποδεικνύουν κακή παροχή ρεύματος και η μονάδα πρέπει να σταματήσει μέχρι να βρεθεί η βλάβη. Μπορεί να απαιτείται επαναφορά του ρελέ προστασίας κινητήρα.

2. Κατανάλωση ρεύματος



Αμπερόμετρο

TM00 1372 5092

Μετρήστε το ρεύμα κάθε φάσης ενώ η μονάδα λειτουργεί με σταθερή πίεση εξόδου (εάν είναι δυνατόν, στην απόδοση όπου ο κινητήρας βρίσκεται υπό το μεγαλύτερο φορτίο). Για το κανονικό ρεύμα λειτουργίας, βλέπε την πινακίδα αναγνώρισης.

Υπολογίστε την τρέχουσα ασυμμετρία (%) στις τρεις φάσεις ως εξής:

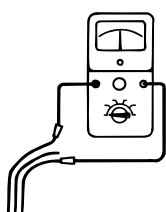
1. Αθροίστε τα τρία ρεύματα φάσης.
2. Διαιρέστε αυτή την τιμή με το τρία για να εξακριβώσετε τη μέση τιμή ρεύματος.
3. Βρείτε το ρεύμα φάσης που διαφέρει περισσότερο από τη μέση τιμή ρεύματος.
4. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα από τα σημεία 2 και 3.
5. Διαιρέστε τη διαφορά με τη μέση τιμή και πολλαπλασιάστε με το 100. Το αποτέλεσμα είναι η τρέχουσα ασυμμετρία σε ποσοστό.

Για τους τριφασικούς κινητήρες, η τρέχουσα ασυμμετρία δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5 %. Εάν συμβαίνει κάτι τέτοιο ή εάν το ρεύμα υπερβαίνει το μέγιστο ρεύμα λειτουργίας, υπάρχουν τα παρακάτω πιθανά σφάλματα:

- Οι επαφές του ρελέ προστασίας κινητήρα έχουν καεί. Αντικαταστήστε τις επαφές.
- Κακή σύνδεση στους αγωγούς, πιθανώς σε ακροκιβώτιο.
- Πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή τάση τροφοδοσίας. Βλέπε σημείο 1.
- Οι περιελίξεις κινητήρα είναι βραχυκυκλωμένες ή μερικώς αποσυνδεδεμένες. Βλέπε σημείο 3.
- Η κατεστραμμένη αντλία προκαλεί υπερφόρτωση του κινητήρα. Βγάλτε την αντλία από το χιτώνιο για γενική επισκευή.
- Η τιμή αντίστασης των περιελίξεων κινητήρα αποκλίνει πάρα πολύ. Εναλλάξτε κυκλικά τις φάσεις για μια περισσότερη ομοιόμορφη κατανομή φορτίου. Εάν αυτό δεν βοηθήσει, βλέπε σημείο 3.

Σημεία 3 και 4: Η μέτρηση δεν είναι απαραίτητη εάν η τάση τροφοδοσίας και η κατανάλωση ρεύματος είναι φυσιολογικές.

3. Αντίσταση περιέλιξης



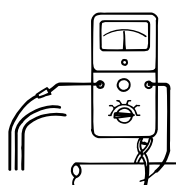
Ωμόμετρο

TM00 1373 5092

Αφαιρέστε τους αγωγούς φάσης από το ακροκιβώτιο. Μετρήστε την αντίσταση περιέλιξης όπως φαίνεται στο διάγραμμα.

Η υψηλότερη τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει τη χαμηλότερη τιμή πάνω από 10 %. Εάν η απόκλιση είναι μεγαλύτερη, τραβήξτε την αντλία από το χιτώνιο. Μετρήστε τον κινητήρα και το καλώδιο ξεχωριστά και αντικαταστήστε ή επισκευάστε τα ελαττωματικά εξαρτήματα. Βλέπε κεφάλαιο [14. Τεκμηρίωση σέρβις](#).

4. Αντίσταση μόνωσης



Μεγγόμετρο

TM00 1374 5092

Αφαιρέστε τους αγωγούς φάσης από το ακροκιβώτιο. Μετρήστε την αντίσταση μόνωσης από κάθε φάση ως τη γείωση (πλαίσιο). Βεβαιωθείτε ότι η σύνδεση γείωσης έχει πραγματοποιηθεί προσεκτικά.

Εάν η μετρηθείσα αντίσταση μόνωσης είναι μικρότερη από 0,5 MΩ και το καλώδιο τροφοδοσίας είναι OK, τραβήξτε την αντλία από το χιτώνιο για επισκευή ή αντικατάσταση του κινητήρα ή του καλωδίου. Βλέπε κεφάλαιο [14. Τεκμηρίωση σέρβις](#).

16. Απόρριψη του προϊόντος

Το προϊόν αυτό και τα εξαρτήματά του θα πρέπει να απορριφθούν με ένα φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο:

1. Χρησιμοποιήστε την τοπική δημόσια ή ιδιωτική υπηρεσία συλλογής αποβλήτων.
2. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, επικοινωνήστε με την πλησιέστερη εταιρεία Grundfos ή συνεργείο επισκευών.



Το σύμβολο με τον διαγραμμένο κάδο απορριμμάτων σημαίνει ότι πρέπει να απορριφθεί ξεχωριστά από τα οικιακά απορρίμματα. Όταν ένα προϊόν που φέρει αυτό το σύμβολο φτάσει στο τέλος της διάρκειας ζωής του, παραδώστε το σε ένα σημείο συλλογής το οποίο καθορίζεται από τις τοπικές αρχές διάθεσης απορριμμάτων. Η ξεχωριστή συλλογή και ανακύκλωση τέτοιων προϊόντων θα βοηθήσει στην προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας.

SADRŽAJ

	Stranica
1. Opće informacije	107
1.1 Izjave o opasnostima	107
1.2 Napomene	107
2. Općeniti opis	108
2.1 Dizane tekućine	108
2.2 Razina zvučnog tlaka	108
3. Isporuka, transport i skladištenje	108
3.1 Zaštita od smrzavanja	108
4. Priprema	109
5. Mehanička instalacija	109
5.1 Moduli za povišenje tlaka spojeni u seriju ili paralelno	110
6. Cijevni priključak	111
7. Električni priključak	111
7.1 Rad s frekvencijskim pretvaračem	112
8. Zaštita motora	112
8.1 Podešavanje motorske zaštitne sklopke	112
9. Prije startanja modula za povišenje tlaka	113
10. Rad	113
10.1 Ograničenja rada	113
11. Automatski nadzorni uređaji	114
12. Provjera rada	114
13. Otkrivanje smetnji na proizvodu	115
14. Servisna dokumentacija	115
15. Provjera motora i kabela	116
16. Odlaganje proizvoda	116



Prije ugradnje pročitajte ovaj dokument. Instalacija i pogon moraju biti sukladni s lokalnim propisima i prihvaćenim kodovima profesionalne izvedbe.

1. Opće informacije

1.1 Izjave o opasnostima

Simboli i izjave o opasnostima u nastavku mogu se pojaviti u Grundfos uputama za ugradnju i uporabu, sigurnosnim uputama i servisnim uputama.

**OPASNOST**

Označava opasnu situaciju koja, ako se ne izbjegne, može dovesti do smrti ili osobne ozljede.

**UPOZORENJE**

Označava opasnu situaciju koja, ako se ne izbjegne, može dovesti do smrti ili osobne ozljede.

**PAŽNJA**

Označava opasnu situaciju koja, ako se ne izbjegne, može dovesti manje ili srednje ozljede.

Izjave o opasnostima organizirane su na sljedeći način:

**SIGNALNA OZNAKA****Opis opasnosti**

Podljedica ignoriranja upozorenja.
- Radnja za izbjegavanje opasnosti.

1.2 Napomene

Simboli i napomene u nastavku mogu se pojaviti u Grundfos uputama za ugradnju i uporabu, sigurnosnim uputama i servisnim uputama.



Pratite upozorenja za protueksplozijske proizvode.



Plavi ili sivi krug sa bijelim simbolom označava da se mora poduzeti radnja da bi se izbjegla opasnost.



Crveni ili sivi krug s dijagonalnom prečkom, moguće sa crnim simbolom označava da se radnja ne smije poduzeti ili mora prestati.



Ako se ove upute ne slijede može doći do kvara ili oštećenje opreme.



Savjeti i prijedlozi koji olakšavaju posao.

2. Općeniti opis

Grundfos BM i BMhp moduli za povišenje tlaka dizajnirani su za povišenje tlaka, transfer tekućine i cirkulaciju u sustavima s visokim statičkim tlakom.

2.1 Dizane tekućine

Crpke su pogodne za dizanje rijetkih, neeksplozivnih tekućina, koje ne sadrže abrazivne čestice ili vlakna. Tekućina ne smije kemijski ili mehanički utjecati na materijale crpke.



Nemojte koristiti crpke za dizanje zapaljivih ili zapaljivih tekućina kao što je dizelsko ulje, benzin ili slične tekućine.

2.2 Razina zvučnog tlaka

Razina zvučnog tlaka modula za povišenje tlaka BM 4" i BM i BMhp 6" je niža od 70 dB(A).

Razina zvučnog tlaka modula za povišenje tlaka BM i BMB 8" je niža od 80 dB(A).

3. Isporuka, transport i skladištenje

Isporuka

Moduli za povišenje tlaka iz tvornice se isporučuju u odgovarajućem pakiranju u kojem trebaju ostati sve do instaliranja. Moduli su spremni za instaliranje.

Transport i skladištenje

PAŽNJA

Gnječenje nogu

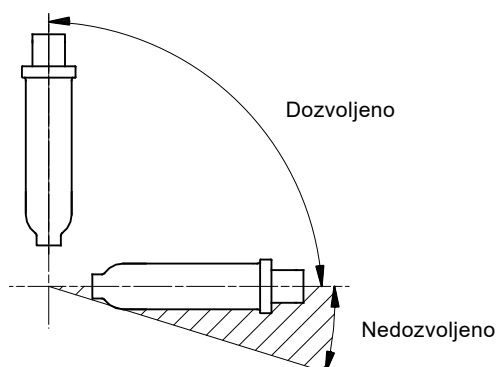
Blaga ili srednja ozljeda

- Crpka se mora skladištiti na suhom.
- Pazite na težište označeno na kutiji prilikom podizanja crpke.
- Nosite zaštitnu opremu.



Tijekom transporta i skladištenja, uređaji za povišenje tlaka smiju se postavljati samo u položajima prikazanim na sl. 1

Prije skladištenja, module za povišenje tlaka potrebno je isprati čistom slatkom vodom. Pogledajte odjeljak [10.1.2 Ispranje modula za povišenje tlaka](#).



Slika 1 Zahtjevi pozicioniranja



Ukoliko je modul bio uskladišten više od godinu dana, tekućinu motora potrebno je provjeriti i nadopuniti, ukoliko je potrebno.

Motori standardnih modula tvornički su napunjeni Grundfosovom tekućinom motora, SML-3, koja je otporna na smrzavanje i do -20 °C.

Motori modula u posebnim izvedbama mogu biti napunjeni demineraliziranim vodom, koja nije otporna na smrzavanje.

3.1 Zaštita od smrzavanja

Ukoliko modul treba pohraniti, mora se pohraniti na mjestu bez smrzavanja ili mora osigurati da je tekućina motora otporna na smrzavanje.

TM01 1282 4197

4. Priprema

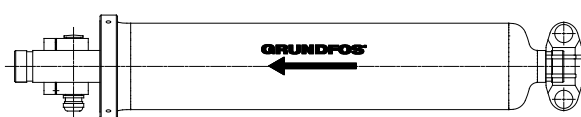
Prije instalacije potrebno je izvršiti sljedeće provjere:

- 1. Provjerite ima li transportnih oštećenja**
Provjerite da modul nije oštećen tijekom transporta.
- 2. Tip modula**
Provjerite odgovara li narudžba na natpisnoj pločici na rukavcu.
- 3. Opskrba električnom energijom**
Napon i frekvencija motora naznačeni su na natpisnoj pločici. Provjerite da li motor odgovara opskrbnom naponu na kojem će se koristiti.
- 4. Tekućina u motoru**
Ukoliko je modul bio uskladišten više od godinu dana, provjerite tekućinu motora i nadopunite, ukoliko je potrebno. Kontaktirajte Grundfos. Ukoliko je modul isporučen za specijalni sustav, motor može biti isporučen bez tekućine ili s demineraliziranom vodom. Pogledajte odjeljak [3. Isporka, transport i skladištenje](#).

Verzije

BM 4"

Verzija s ravnim priključkom



TM00 3793 4698

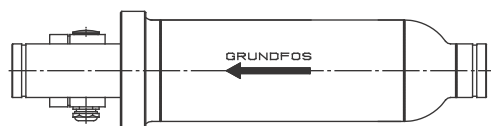
Verzija s kutnim priključkom



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

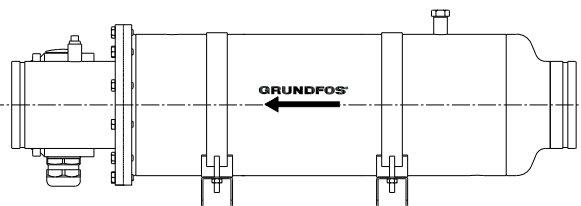
BM/BMhp 6" su dobavljeni samo u verziji s ravnim priključkom.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" su dobavljeni samo u verziji s ravnim priključkom.



TM01 1420 1912

Slika 2 Smjer protoka

5. Mehanička instalacija

UPOZORENJE

Električni udar



Smrt ili teška ozljeda

- Električna instalacija mora biti izvedena od strane ovlaštene osobe sukladno lokalnim propisima.

Grundfosovi moduli za povišenje tlaka standardno se isporučuju bez ugrađenog protupovratnog ventila. Međutim, protupovratni ventil može biti ugrađen na zahtjev. Pogledajte sl. 7.

U sustavima gdje postoji rizik od vodnog udara koji je povezan sa startanjem/zaustavljanjem, potrebno je izvršiti neophodna mjerenja kako bi se minimizirao rizik.

Moduli za povišenje tlaka pogodni su i za vertikalnu i za horizontalnu instalaciju, međutim ispusni otvor nikada ne smije pasti ispod horizontalne ravnine. Pogledajte sl. 3.

Strela na omotaču modula pokazuje smjer protoka tekućine kroz modul. Pogledajte sl. 2.

Modul je pričvršćen pomoću spojnice. Pogledajte sl. 5.

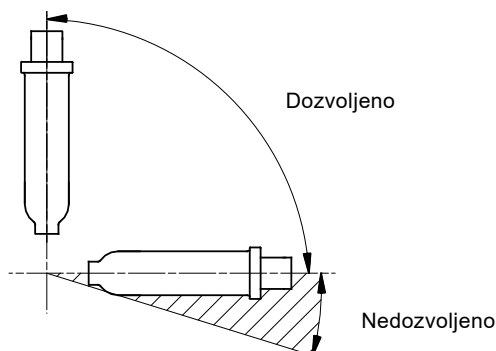
UPOZORENJE

Padajući predmeti

Smrt ili teška ozljeda

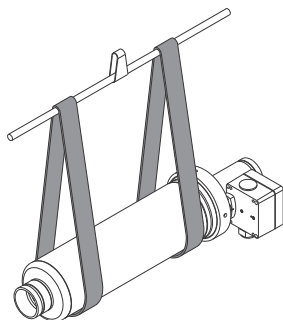


- Pridržavajte se lokalnih propisa o ograničenjima za ručno podizanje ili rukovanje. Pogledajte težinu na natpisnoj pločici.
- Zapamtite da modul ima nejednaku distribuciju težine. Zbog motora, najveća težina bit će u prvoj trećini košuljice (gledano iz izlaznog priključka).
- Koristite trake na motoru i ne podižite crpku za priključnu kutiju.
- Koristite certificiranu i odobrenu opremu za dizanje.



Slika 3 Zahtjevi pozicioniranja

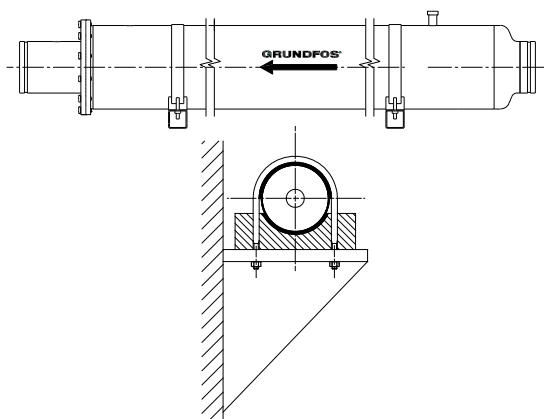
TM01 1282 4197



Slika 4 Kako podići crpku



Ako ne slijedite ove upute, postoji opasnost od izvijanja ili drobljenja neke opreme kao što su priključna kutija, poklopac ili poklopac kapanja.



Slika 5 Pričvršćeno pomoću spojnika.

5.1 Moduli za povišenje tlaka spojeni u seriju ili paralelno

- Za module spojene u seriju, montirane jedan iznad drugoga, preporučujemo spajanje cijevi kako je prikazano na sl. 6.
- Za module spojene paralelno, montirane jedan iznad drugoga, preporučujemo spajanje cijevi kako je prikazano na sl. 7. Ovakva konstrukcija osigurava da se moduli napune vodom prije startanja.
- Za module spojene u seriju i paralelno, montirane jedan iznad drugoga, preporučujemo spajanje cijevi kako je prikazano na sl. 8.
- Za module spojene u seriju i opremljene mimovodom, montiranim jedan iznad drugoga, preporučujemo spajanje cijevi kako je prikazano na sl. 9.

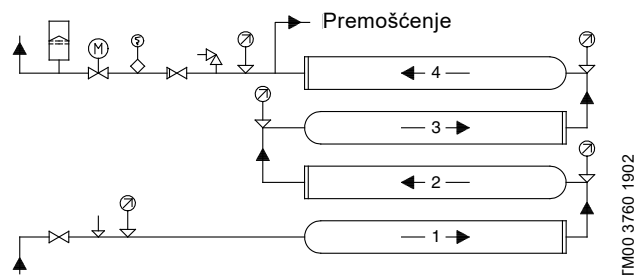
Simboli koji se koriste na slikama 6 do 9:



TM06 6892 2616

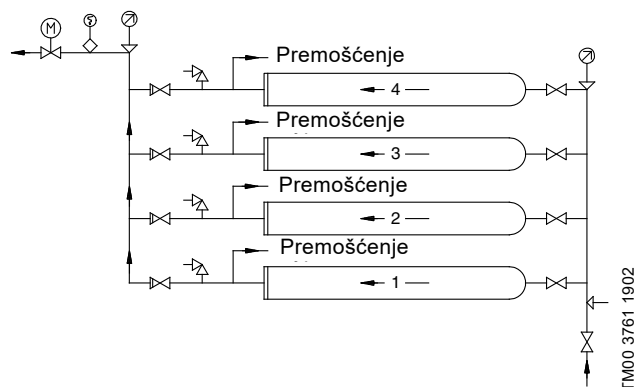
TM02 5911 4002 - TM00 4041 1912

TM00 3764 4402



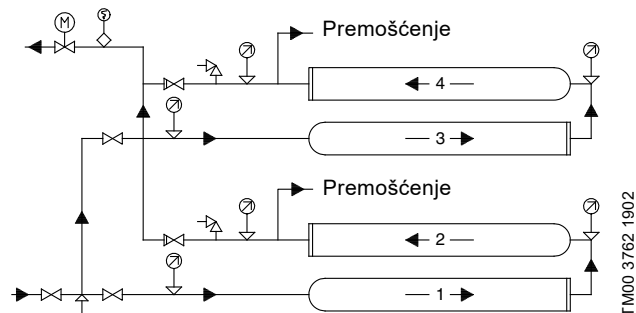
Slika 6 Uređaj za povišenje tlaka s četiri modula spojena u seriju, montirani jedan iznad drugoga

TM00 3760 1902



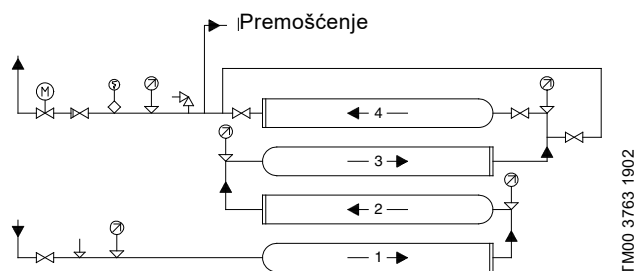
Slika 7 Uređaj za povišenje tlaka s četiri modula spojena paralelno, montirani jedan iznad drugoga

TM00 3761 1902



Slika 8 Uređaj za povišenje tlaka s dva modula spojena u seriju i paralelno, montirani jedan iznad drugoga

TM00 3762 1902



Slika 9 Uređaj za povišenje tlaka s četiri modula spojena u seriju s mimovodom, montirani jedan iznad drugoga

TM00 3763 1902

UPOZORENJE

Opis opasnosti

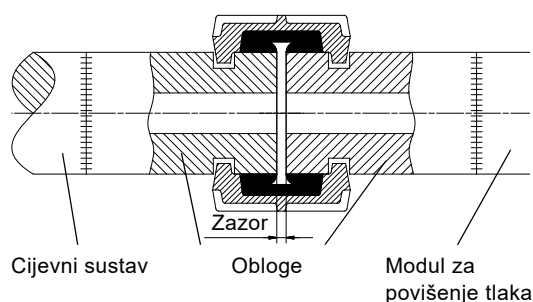
Smrt ili teška ozljeda

- Provjerite da su crpka i sustav potpuno odzračeni prije pokretanja.



6. Cijevni priključak

Moduli za povišenje tlaka opremljeni su oblogama za stezaljke Victaulic / PJE spojnicama na ulaznoj i izlaznoj strani. Pogledajte sl. 10.



TM01 1066 3597

Slika 10 Spajanje cijevi sa spojkama

UPOZORENJE

Sustav pod tlakom

- Smrt ili teška ozljeda
- Izbjegavajte naprezanja sustava cijevi.



Očistite Victaulic priključke, gume i cijevi, slatkom vodom kako bi se spriječila pukotina.

Dimenzija	Tip	Victaulic spojka	Zazor [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Električni priključak

Električno spajanje mora izvesti ovlaštenu električar sukladno lokalnim propisima.

UPOZORENJE

Električni udar

- Smrt ili teška ozljeda
- Prije početka bilo kakvih radova na proizvodu, provjerite je li električno napajanje isključeno i osigurajte da se ne može slučajno uključiti.

OPASNOST

Električni udar

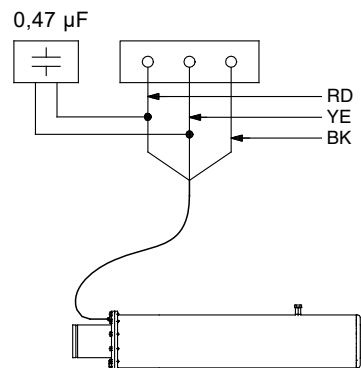
- Smrt ili teška ozljeda
- Spojite crpku na eksternu glavnu sklopku koja se nalazi blizu crpke i na motorsku zaštitnu sklopku ili pretvarač frekvencije.
- Mora biti moguće zaključati glavnu sklopku u položaj OFF (izolirano). Tip i zahtjevi kao što je propisano u EN 60204-1, 5,3.2.
- Crpka mora bit uzemljena.



Potrebna kvaliteta napona mjerena na stezaljkama modula je - 10 %/+ 6 % nazivnog napona tijekom kontinuiranog rada (uključujući varijacije u opskrbi naponu i gubitke u kabelima).

Provjerite da li postoji simetrija napona u vodovima opskrbe električnom energijom, to je približno jednaka razlika napona između pojedinih faza. Pogledajte i odjeljak 15. *Provjera motora i kabela*, točka 1.

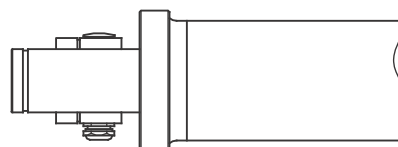
Kako bi moduli zadovoljili EC EMC direktivu (2014/30 / EU), 0,47 µF kondenzator (u skladu s IEC 384-14) mora uvijek biti povezan preko dvije faze na koje je priključen temperaturni odašiljač. Pogledajte sl. 11.



RD = Crvena
YE = Žuta
BK = Crna

Slika 11 Električni spojevi

Električni priključci moraju biti u neposrednoj blizini oboda (sl. 12), bilo pomoću priključne kutije (slike 13 i 14) ili prestanka kabela kit.



TM02 5255 2402

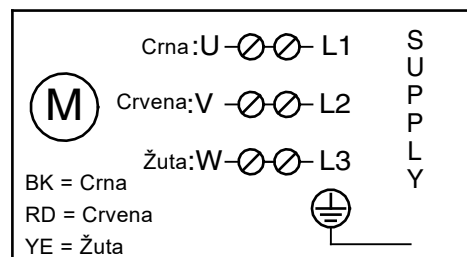
TM02 5256 2410

Slika 12 BM / BMhp s priključnom kutijom

Napomena: U slučaju da se želi pretvarač frekvencije. Nemojte montirati 0,47 µF kondenzator.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Direktno spajanje

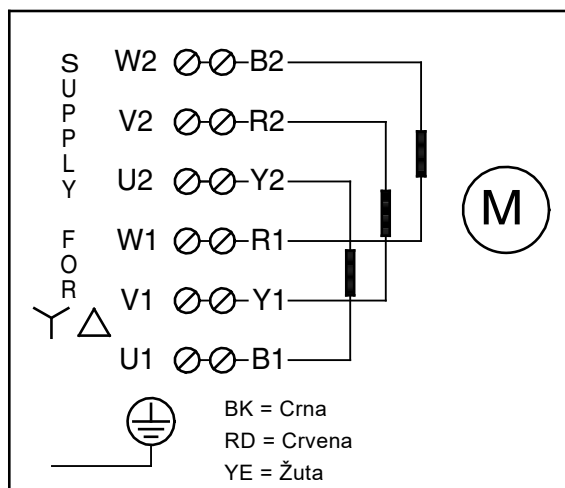


Slika 13 Dijagram ožičenja, DOL priključak

TM00 4035 1694

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Zvijezda-trokut pokretanje



Slika 14 Dijagram ožičenja, zvijezda-trokut priključak

7.1 Rad s frekvencijskim pretvaračem

Grundfos motori

Trofazni Grundfos MS i MMS motori mogu se priključiti na frekvencijski pretvarač.

Ukoliko će se frekvencijski pretvarač koristiti za module za povišenje tlaka spojene u seriju, mora biti priključen na zadnji modul u smjeru protoka.

Preporučujemo Grundfos CUE. CUE je serija frekvencijskih pretvarača dizajniranih za regulaciju brzine velikog raspona Grundfos proizvoda, na primjer BM i BMhp.



Ako je Grundfos MS motor s temperaturnim odašiljačem spojen na frekvencijski pretvarač, osigurač ugrađen u odašiljač će se rastopiti, a odašiljač će biti neaktivan. Odašiljač nije moguće ponovno aktivirati. To znači da će motor raditi poput motora bez temperaturnog odašiljača.

Tijekom rada frekvencijskog pretvarača, ne preporučujemo pokretanje motora na frekvenciji višoj od nazivne frekvencije (50 ili 60 Hz). U vezi s radom crpke, važno je nikada ne smanjiti frekvenciju, a time i brzinu, na razinu da potreban protok rashladne tekućine kroz motor više nije osiguran.

Dozvoljeni frekvencijski rasponi su 30-50 Hz i 30-60 Hz, respektivno.

Tijekom starta, maksimalno vrijeme ubrzanja od 0 do 30 Hz je 3 sekunde.

Tijekom zaustavljanja, maksimalno vrijeme usporavanja od 30 do 0 Hz je 3 sekunde.

Ovisno o tipu frekvencijskog pretvarača, motor može biti izložen štetnim vršnim naponima.

Navedene smetnje moguće je eliminirati ugradnjom RC filtera između frekvencijskog pretvarača i motora.

Moguću pojačanu buka iz motora moguće je eliminirati ugradnjom LC filtera koji će također eliminirati vršne napone sa frekvencijskog pretvarača.

Za daljnje informacije, kontaktirajte dobavljača frekvencijskog pretvarača ili Grundfos.

8. Zaštita motora

Modul za povišenje tlaka mora biti priključen na efikasnu motorsku zaštitnu sklopku, koja mora štiti motor od oštećenja od pada napona, greške faze, preopterećenja i blokade rotora.

U sustavima napajanja gdje se može pojaviti podnapon i varijacije u simetriji faza, također se mora ugraditi relej greške faze. Pogledajte odjeljak [15. Provjera motora i kabela](#).

Regulacijski krug uvijek mora biti izveden na način da se svi moduli zaustave ukoliko jedan modul ne radi.

8.1 Podešavanje motorske zaštitne sklopke

Za hladne motore, vrijeme uključivanja motorske zaštitne sklopke mora biti manje od 10 sekundi (Klasa 10) pri 5 puta nazivnoj struji punog opterećenja ($I_{1/1}/I_{SFA}$) modula. Pogledajte natpisnu pločicu modula.



Ukoliko taj uvjet nije ispunjen, ne priznaje se jamstvo za motor.

Kako bi se osigurala optimalna zaštita potopnog motora, motorska zaštitna sklopka mora biti podešena sukladno sljedećim smjernicama:

1. Podesite motorsku zaštitnu sklopku na nazivnu struju pri punom opterećenju ($I_{1/1}/I_{SFA}$) modula.
2. Startajte modul i pustite ga da radi pola sata pri normalnim radnim karakteristikama. Pogledajte odjeljak [9. Prije startanja modula za povišenje tlaka](#).
3. Polagano snižavajte indikator na skali sve do točke isključivanja motora.
4. Povećajte postavke opterećenja za 5 %.

Najviša dopuštena postavka je nazivna struja pri punom opterećenju ($I_{1/1}/I_{SFA}$) modula.

Za module koji su namotani za pokretanje zvijezda-trokut, motorska zaštitna sklopka mora biti podešena kako je gore opisano, ali maksimalna postavka mora biti kako slijedi:

Postavka motorske zaštitne sklopke = nazivna struja pri punom opterećenju x 0,58.

Najviše dozvoljeno vrijeme starta za zvijezda-trokut startanje je 2 sekunde.

TM00 4034 3197

9. Prije startanja modula za povišenje tlaka

Moduli za povišenje tlaka moraju se napuniti vodom prije pokretanja.

Postupak:

1. Otpustite odzračni ventil modula za povišenje tlaka, ako postoji.
2. Osigurajte ulazni tlak na modulu za povišenje tlaka.
3. U potpunosti otvorite zaporni ventil.
4. Pričekajte 3 do 5 minuta kako bi osigurali optimalno odzračivanje.
5. Zategnite i očistite odzračni ventil.

Kontrola smjera vrtnje

Postupak:

1. Zatvoriti izolacijski ventil na izlaznoj strani modula 1 (slike 6 do 9) na oko 1/3 od maksimalne brzine protoka.
2. Startajte modul 1, i spremite očitavanja ispusnog tlaka i protoka.
3. Zaustavite modul, i promijenite dvije faze modula.
4. Ponovno pokrenite modul i ponovno zabilježite očitavanja ispusnog tlaka i protoka.
5. Zaustavite modul.
6. Usporedite rezultate dobivene pod točkama 2 i 4. Spoj koji daje veći tlak i protok je ispravan smjer vrtnje.

Provjera smjera vrtnje mora trajati najkraće moguće vrijeme.

Ukoliko uređaj za povišenje tlaka ima nekoliko modula, startanje i provjeru smjera vrtnje potrebno je napraviti redom 1-2-3-4 sve dok svi moduli ne rade. Kada se provjerava modul 2, modul 1 mora raditi. Kada se provjerava modul 3, moduli 1 i 2 moraju raditi, itd.

Ako su moduli u nizu također spojeni paralelno (sl. 8), mora se provjeriti smjer vrtnje svakog odsječaka koji su spojeni u seriju. Nakon provjere smjera vrtnje, zaustavite module u redosljedu 4-3-2-1.

Uređaj za povišenje tlaka je sad spreman za rad.

10. Rad

Pokretanje

UPOZORENJE

Sustav pod tlakom

Smrt ili teška ozljeda

- Crpka ne smije raditi uz zatvoreni ispusni ventil dulje od 5 sekundi.
- Osigurajte minimalni protok tekućine kroz crpku povezivanjem mimovoda ili odvoda na izlaznu stranu crpke. Odvod se može spojiti na spremnik.



UPOZORENJE

Sustav pod tlakom

Smrt ili teška ozljeda

- Budite svjesni tlaka cjevima čak i nakon gašenja.



Moduli za povišenje tlaka moraju se pokrenuti redom 1-2-3-4 u intervalima od 1 do 2 sekunde. Pogledajte odjeljak [5.1 Moduli za povišenje tlaka spojeni u seriju ili paralelno](#). Ako su potrebni drugi intervali, kontaktirajte Grundfos.

Modul 1 je uvijek prvi modul na ulaznoj strani. Tijekom pokretanja, preporučujemo da zatvorite izolacijski ventil 3/4 i otvorite ga polako (2 do 3 sekunde).

U sustavima koji uključuju opasnost od vodenog udara u vezi s pokretanjem / zaustavljanjem, potrebno je poduzeti potrebne mjere kako bi se taj rizik smanjio, na primjer ugradnjom membranskog spremnika.

Rad

Tijekom rada, ulazni tlak se mora provjeriti sukladno poglavlju [10.1 Ograničenja rada](#).

Ukupni ispusni tlak i protok modula spojenih u seriju ne smiju se mijenjati zaustavljanjem jednog ili više modula. Ako su potrebni drugi tlakovi ili protoci, primjenjuju se sljedeći postupci:

- Premošćivanje modula: Ugradite prenosnicu između dva modula. Pogledajte sl. 9.
Zaustavite module koji nisu potrebni i zatvorite izolacijske ventile na obje strane modula. Pogledajte odjeljak [10.1.2 Ispiranje modula za povišenje tlaka](#).
Modul (i) koji će se zaobići je / su uvijek zadnji moduli u smjeru protoka.
- Montirajte redukcijski ventil na izlaznu cijev.
Vrijednosti navedene u poglavlju [10.1 Ograničenja rada](#) moraju se poštivati.
- Moduli s trofaznim motorima: Ugradite frekventijski pretvarač za regulaciju brzine posljednjeg modula pojačivača u smjeru protoka. Pogledajte odjeljak [7.1 Rad s frekventijskim pretvaračem](#).

Zaustavljanje

Moduli se moraju zaustaviti obrnutim redoslijedom, tj. 4-3-2-1, u intervalima od 1 do 2 sekunde. Pogledajte odjeljak [5.1 Moduli za povišenje tlaka spojeni u seriju ili paralelno](#).

Ukoliko sustav za povišenje tlaka bude isključen duže vrijeme, moduli se moraju isprati čistom slatkom vodom. Pogledajte odjeljak [10.1.2 Ispiranje modula za povišenje tlaka](#). Moduli se tada ostavljaju sa slatkom vodom dok se neće ponovno koristiti.

10.1 Ograničenja rada

Granice protoka navedene u tablici ispod odnose se na optimalne radne opsege modula što se tiče učinkovitosti.

Tip	Preporučeni protok pri 25 ° C / 77 ° F			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Potrebno je poštivati ograničenja tlaka navedene u tabeli u nastavku.

Preporučeni tlak ¹⁾						
Tip	Ulazni tlak				Izlazni tlak	
	Min.		Maks. ²⁾		Maks. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Kontaktirajte Grundfos ako su potrebni viši tlakovi.

2) Imajte na umu da ako se prekorači maksimalni ulazni / izlazni tlak, postavite sigurnosni ventil.

3) Samo za R-verziju. Za ostale verzije vrijedi 50 bara

4) Samo za R-verziju. Za ostale verzije vrijedi 25 bara.

10.1.1 Hlađenje

Granice temperature i protoka navedene u donjoj tablici moraju se poštivati kako bi se osiguralo dovoljno hlađenje motora.

Maksimalna dozvoljena temperatura tekućine				
Motor	Maksimalna temperatura tekućine		Minimalna brzina protoka uz motor	Minimalni protok
	[°C]	[°F]		
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Ispiranje modula za povišenje tlaka

Pri ispiranju modula protok mora biti smanjen na maksimalno 10 % nazivnog protoka pri minimalnom tlaku od 2 bara. Moduli se moraju zaustaviti tijekom ispiranja sustava. Pogledajte odjeljak [10. Rad](#).



Prilikom dizanja vode sa slanosti iznad 2000 ppm NaCl, modul se mora proprati u smjeru protoka kako je opisano u nastavku.

Postupak ispiranja ovisi o radnim uvjetima:

• Rad s prekidima

Ukoliko modul za povišenje tlaka mora biti zaustavljen dulje od 30 minuta, mora se isprati čistom slatkom vodom otprilike 10 minuta. Ispiranje se mora nastaviti sve dok modul nije potpuno napunjen čistom slatkom vodom. Slanost vode za ispiranje mora biti na izlaznoj strani ispod 500 ppm.

• Kontinuirano

• Rad

BM: Jednom svakih 24 sata modul se mora zaustaviti i isprati dizanom tekućinom pomoću dovodne crpke.

BMhp: Zbog unutarnjeg premošćivanja, nije potrebno zaustavljati BMhp module za povišenje tlaka svaka 24 sata.

• Prekid rada

U slučaju kvara napajanja, crpke ili motora, modul za povišenje tlaka potrebno je ohladiti i isprati čistom slatkom vodom. Prilikom ispiranja modula za povišenje tlaka moguće je koristiti drenažni čep. Modul za povišenje tlaka također se može odspojiti, ukloniti, rastaviti i očistiti čistom slatkom vodom.

10.1.3 Učestalost startanja i zaustavljanja

Preporučuje se minimalno 1 godišnje.

Maksimalno 20 po satu.

Maksimalno 100 na dan.



8" moduli: Maksimalno 20 na dan.

11. Automatski nadzorni uređaji

Da bi zaštitili module protiv rada na suho i da se osigura protok minimalne rashladne vode pokraj motora, sustav mora biti opremljeno uređajima protoka i tlaka nadzor (slike [6](#) na [9](#)).

Tlačna sklopka na ulaznoj strani podešena je sukladno procijenjenom ulaznom tlaku. Pri tlaku nižem od 0,5 bar za BM 4" i BM/BMhp 6", i 1 bar za BM/BMhp 8", oglasit će se alarm i modul je potrebno zaustaviti bez odgađanja.

Svi izlazni priključci na sustav moraju biti opremljeni prekidačem protoka koji će zaustaviti sustav na postavljenim minimalnim protocima.

Navedeni nadzorni uređaji osiguravaju ispravan ulazni tlak i minimalni protok vode za hlađenje pored motora.

Ako se moduli automatski zaustavljaju, preporučujemo automatsko ispiranje. Pogledajte odjeljak [10.1.2 Ispiranje modula za povišenje tlaka](#).

12. Provjera rada

Ovisno o broju radnih sati modula, potrebno je provjeriti sljedeće u odgovarajućim intervalima:

- protok
- frekvencija pokretanja
- upravljački i zaštitni uređaji
- temperatura tekućine
- minimalni protok kroz module tijekom rada.

Ukoliko bilo koja od gore navedenih provjera otkriva nepravilne radne detalje, pregled se mora izvršiti u skladu s poglavljem [13. Otkrivanje smetnji na proizvodu](#).

Preporučujemo da koristite zapisnik na kraju ovih uputa.

13. Otkrivanje smetnji na proizvodu

OPASNOST

Električni udar



Smrt ili teška ozljeda

- Prije početka bilo kakvih radova na proizvodu, provjerite je li električno napajanje isključeno i osigurajte da se ne može slučajno uključiti.

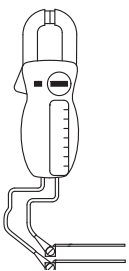
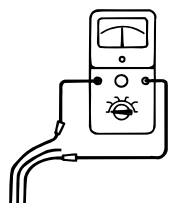
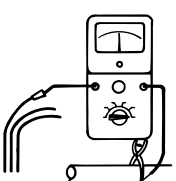
Greška	Uzrok	Rješenje
1. Uređaj za povišenje tlaka povremeno se zaustavlja. Jedan ili više modula se zaustavljaju.	a) Nema ili je nedovoljna opskrba vodom. Tlačna sklopka je isključena.	Provjerite da li tlačna sklopka normalno radi (bez odgode) i je li ispravno podešena. Provjerite da li je minimalni ulazni tlak ispravan.
	b) Kapacitet je premali. Prekidač protoka se isključio.	Izlazna cijev je potpuno ili djelomično blokirana zbog nepravilno podešenog ručno upravljanog ventila ili greške u magnetskom ili motornom ventilu. Provjerite ove ventile. Sklopka protoka je neispravna ili nepravilno podešena. Provjerite / podesite sklopku.
2. Sustav za povišenje tlaka ne radi.	a) Pregorjeli osigurači.	Provjerite i zamijenite glavne osigurače i / ili osigurače za upravljački krug.
	b) Isključila se motorska zaštitna sklopka.	Resetirajte motorsku zaštitnu sklopku. Ako se ponovno pokrene, mora se provjeriti napon.
	c) Magnetski svitak motorske zaštitne sklopke / sklopnika ima kratki spoj (ne uklapa se).	Zamijenite zavojnicu. Provjerite napon zavojnice.
	d) Upravljački krug je isključen ili neispravan.	Provjerite upravljački krug i kontakte u nadzornim uređajima (tlačna sklopka, prekidač protoka, itd.).
	e) Motor / opskrbeni kabel je neispravan.	Prekontrolirajte motor i kabel. Pogledajte i odjeljak 15. Provjera motora i kabela .
3. Sustav za povišenje tlaka radi, ali ne daje vodu ili ne stvara tlak.	a) Nema isporuke vode ili premale količine do modula ili zraka u sustavu.	Provjerite da je ulazni tlak tijekom rada najmanje 0,5 bar za BM 4" i BM/BMhp 6", i 1 bar za BM/BMhp 8". U tom slučaju, opskrba vodom je OK. Zaustavite i odzračite sustav. Ponovno pokrenite sustav kako je opisano u poglavlju 10. Rad . Ako je modul neispravan, potrebno ga je rastaviti i popraviti ili zamijeniti.
	b) Ulazni dijelovi su blokirani.	Izvucite crpku iz rukavca i očistite ulazne dijelove.
4. Uređaj za povišenje tlaka radi sa smanjenim kapacitetom (protok i tlak).	a) Neispravan smjer vrtnje.	Pogledajte odjeljak 9. Prije startanja modula za povišenje tlaka .
	b) Ventili na izlaznoj strani su djelomično zatvoreni ili blokirani.	Provjerite ventile.
	c) Ispusna cijev je djelomično začepljena uslijed nečistoća.	Izmjerite izlazni tlak i usporedite s izračunatim podacima. Očistite ili zamijenite ispusnu cijev.
	d) Modul je djelomično blokiran nečistoćama.	Izvucite crpku iz rukavca. Demontirajte, očistite i provjerite crpku. Zamijenite oštećene dijelove. Očistite cijevi.
	e) Modul je neispravan.	Izvucite crpku iz rukavca. Demontirajte, očistite i provjerite crpku. Zamijenite oštećene dijelove. Pogledajte odjeljak 14. Servisna dokumentacija .

14. Servisna dokumentacija

Servisna dokumentacija dostupna je u Grundfos Product Center: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Ukoliko imate bilo kakva pitanja, molimo kontaktirajte najbližu Grundfos podružnicu ili ovlaštenog servisnog partnera.

15. Provjera motora i kabela

1. Napon napajanja  Voltmetar	Pomoću voltmetra izmjerite napon između faza. Priključite voltmetar na stezaljke zaštitnog prekidača strujnog kruga motora.	Napon mora, kada je motor opterećen, biti unutar - 10 % / + 6 % nazivnog napona. U slučaju većih varijacija napona, motor može izgorjeti. Ako je napon stalno previsok ili prenizak, motor se mora zamijeniti s jednim koji odgovara naponu napajanja. Velike varijacije u naponu ukazuju na slabu opskrbu električnom energijom i modul se mora zaustaviti sve dok se greška ne nađe. Poništavanje motorske zaštitne sklopke može biti potrebno.
2. Potrošnja struje  Ampermetar	Izmjerite struju svake faze dok modul radi pri konstantnom ispusnom tlaku (ako je moguće pri kapacitetu u kojem je motor najviše opterećen). Za normalnu radnu struju pogledajte natpisnu pločicu.	Izračunajte trenutnu neravnotežu (%) u tri faze kako slijedi: 1. Dodajte trofazne struje. 2. Podijelite ovu vrijednost s tri kako biste utvrdili prosječnu struju. 3. Pronađite struju faze koja se najviše razlikuje od prosječne struje. 4. Usporedite rezultate iz točaka 2 i 3. 5. Podijelite razliku po prosječnoj vrijednosti i množite sa 100. Rezultat je strujna neravnoteža u postocima. Za trofazne motore, neravnoteža struje ne smije prelaziti 5 %. Ako je tako, ili ako struja prelazi maksimalnu radnu struju, mogu se pojaviti sljedeće greške: • Kontakti motorske zaštitne sklopke su pregorjeli. Zamijenite kontakte. • Loš spoj u vodovima, po mogućnosti u priključnoj kutiji. • Previsoki ili preniski opskrbeni napon. Pogledajte točku 1. • Namoti motora su kratko spojeni ili djelomično prekinuti. Pogledajte točku 3. • Oštećena crpka izaziva preopterećenje motora. Izvucite crpku iz rukavca za remont. • Vrijednost otpora namotaja motora previše odstupa. Ujednačite opterećenje jednoličnijim rasporedom faza. Ako to ne pomaže, pogledajte točku 3.
Točke 3 i 4: Mjerenje nije potrebno ako su napon napajanja i potrošnja struje normalni.		
3. Otpor namotaja  Ohmmetar	Uklonite vodove faze sa priključne kutije. Izmjerite otpor namotaja kako je prikazano na crtežu.	Najviša vrijednost ne smije prijeći najnižu vrijednost za više od 10 %. Ukoliko je odstupanje veće, izvucite crpku iz rukavca. Odmjerite motor i kabel odvojeno i izmijenite ili popravite neispravne dijelove. Pogledajte odjeljak 14. Servisna dokumentacija.
4. Otpor izolacije  Megohmmeter	Uklonite vodove faze sa priključne kutije. Izmjerite otpor izolacije iz svake faze prema zemlji (okviru). Pobrinite se da uzemljenje bude pažljivo izvedeno.	Ako je izmjereni otpor izolacije manji od 0,5 MΩ i opskrbeni kabel je OK, izvucite crpku iz rukavca za popravak ili zamjenu motora ili kabela. Pogledajte odjeljak 14. Servisna dokumentacija.

16. Odlaganje proizvoda

Ovaj se proizvod, a isto vrijedi i za njegove dijelove, mora zbrinuti sukladno čuvanju okoliša:

1. U tu svrhu rabiti lokalne javne ili privatne tvrtke za zbrinjavanje otpada.
2. Ukoliko to nije moguće, povežite se s najbližom Grundfosovom filijalom ili radionicom.



Prekriženi simbol kante za smeće na proizvodu znači da se mora zbrinuti odvojeno od otpada iz domaćinstava. Kada proizvod označen tim simbolom dosegne kraj radnog vijeka, odnesite ga u centar za prikupljanje lokalne uprave za zbrinjavanje otpada.

Odvojeno prikupljanje i recikliranje takvih proizvoda pridonijet će zaštiti okoliša i zdravlja ljudi.

Az eredeti angol változat fordítása

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
1. Általános információk	117
1.1 Figyelmeztető mondatok	117
1.2 Megjegyzések	117
2. Általános tudnivalók	118
2.1 Szállítható közegek	118
2.2 Hangnyomás szint	118
3. Szállítás és tárolás	118
3.1 Fagyvédelem	118
4. Előkészítés	119
5. Gépészeti telepítés	119
5.1 Nyomásfokozó modulok soros és párhuzamos elrendezésben	120
6. Csőcsatlakozás	121
7. Elektromos csatlakozás	121
7.1 Frekvenciaváltós üzem	122
8. Motorvédelem	122
8.1 A motorvédő kapcsoló beállítása	122
9. A nyomásfokozó modul(ok) indítása előtt	123
10. Működtetés	123
10.1 Az üzemeltetés korlátai	123
11. Automatikus felügyeleti eszközök	124
12. A működés ellenőrzése	124
13. Hibaelhárítás a terméknel	125
14. Karbantartási dokumentáció	125
15. A motor és a kábel ellenőrzése	126
16. Hulladékkezelés	126



A telepítés megkezdése előtt olvassa el ezt a dokumentumot. A telepítés és az üzemeltetés feleljen meg a helyi előírásoknak és a bevált gyakorlat elfogadott követelményeinek.

1. Általános információk

1.1 Figyelmeztető mondatok

Az alábbi jelek és figyelmeztető mondatok megjelenhetnek a Grundfos telepítési és üzemeltetési utasításaiban, a biztonsági előírásokban és a szervizutasításokban.

**VESZÉLY**

Olyan veszélyes helyzetet jelöl, amelyet, ha nem előznek meg vagy kerülnek el, halált vagy súlyos személyi sérülést okoz.

**FIGYELMEZTETÉS**

Olyan veszélyes helyzetet jelöl, amelyet, ha nem előznek meg vagy kerülnek el, halált vagy súlyos személyi sérülést okozhat.

**VIGYÁZAT**

Olyan veszélyes helyzetet jelöl, amelyet, ha nem előznek meg vagy kerülnek el, kisebb vagy közepesen súlyos személyi sérülést okozhat.

A figyelmeztető mondatok szerkezete a következő:

**SZÖVEGES JELZÉS****A veszély leírása**

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyásának következménye.

- A veszély elkerülésének módja.

1.2 Megjegyzések

Az alábbi jelek és megjegyzések megjelenhetnek a Grundfos telepítési és üzemeltetési utasításaiban, a biztonsági előírásokban és a szervizutasításokban.



Ezeket az utasításokat kell betartani robbanásbiztos termékeknél.



Kék vagy szürke kör, benne fehér grafikus jel jelzi, hogy cselekedni kell a veszély elhárítása vagy elkerülése érdekében.



Egy ferdén áthúzott vörös vagy szürke kör, lehetőleg egy fekete grafikai ábrával, jelzi, hogy egy műveletet nem szabad megtenni vagy félbe kell szakítani.



Ha ezeket az utasításokat nem tartják be, az a berendezés hibás működését vagy sérülését okozhatja.



A munkát megkönnyítő tippek és tanácsok.

2. Általános tudnivalók

A Grundfos BM és BMhp nagynyomású nyomásfokozó moduljait nagy statikus nyomás alatt lévő rendszerekben történő nyomásfokozásra, folyadéktovábbításra és keringetésre tervezték.

2.1 Szállítható közegek

A szivattyúk alkalmasak hígfolyós, nem robbanásveszélyes folyadékok szállítására, amelyek nem tartalmaznak koptató részecskéket vagy szálaló anyagokat. A folyadék nem támadhatja meg sem kémiai, sem mechanikai a szivattyú anyagait.



Ne használja a szivattyúkat gyúlékony vagy éghető folyadékok, például dízelolaj, benzin vagy hasonló folyadékok szállítására.

2.2 Hangnyomás szint

A BM 4", valamint a BM és BMhp 6" nyomásfokozó modulok hangnyomás szintje 70 dB(A) értéknél alacsonyabb.

A BM és BMhp 8" nyomásfokozó modulok hangnyomás szintje 80 dB(A) értéknél alacsonyabb.

3. Szállítás és tárolás

Szállítás

A nyomásfokozó modulok gyárilag megfelelő csomagolásban kerülnek kiszállításra, amelyben a telepítésig kell tárolni azokat. A modulok telepítésre készek.

Szállítás és tárolás

VIGYÁZAT

Lábzúzódás

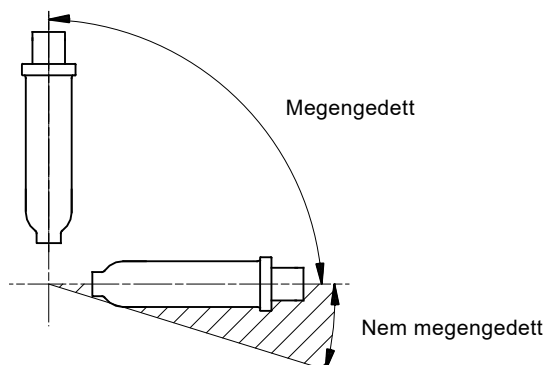


Könnyű, vagy közepesen súlyos személyi sérülés

- A szivattyút száraz helyen kell tárolni.
- A szivattyú felemelésekor figyelje a dobozon megjelölt súlypontot.
- Viseljen személyi védőfelszerelést.

Szállítás és tárolás közben a nyomásfokozó modulokat csak olyan helyzetben szabad elhelyezni, ahogy az az 1. ábrán látható.

Tárolás előtt a nyomásfokozó modulokat át kell öblíteni tiszta édesvízzel. Lásd a [10.1.2 A nyomásfokozó modul öblítése](#) című részt.



1. ábra Beépítési követelmények



Ha a modult egy évnél hosszabb ideig tárolták, a motorfolyadékot ellenőrizni kell, és szükség esetén újra kell tölteni.

Az alapkivitelű modulok motorjai gyárilag Grundfos SML-3 motorfolyadékkal vannak feltöltve, amely -20 °C-ig fagyálló.

A speciális kivitelű modulok motorjai feltölthetők sóatlanított vízzel, ami nem fagyálló.

3.1 Fagyvédelem

Ha a modult tárolni kell, azt fagymentes helyen kell tárolni, vagy gondoskodni kell arról, hogy a motorfolyadék fagyálló legyen.

TM01 1282 4197

4. Előkészítés

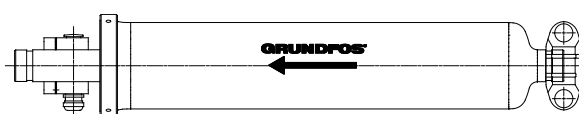
A telepítés előtt az alábbi ellenőrzéseket kötelező elvégezni:

- 1. Szállítási sérülések ellenőrzése**
Ellenőrizze, hogy a modul nem sérült-e meg szállítás közben.
- 2. A modul típusa**
Ellenőrizze, hogy a hüvelyre szerelt adattáblán megadott típusmegjelölés megfelel-e a megrendelésnek.
- 3. Elektromos tápellátás**
A motor feszültsége és frekvenciája az adattáblán van feltüntetve. Győződjön meg róla, hogy a motor alkalmas a rendelkezésre álló hálózatról történő működtetésre.
- 4. Motorfolyadék**
Ha egy modult egy évnél hosszabb ideig tároltak, ellenőrizze a motorfolyadékot, és töltsse fel, ha szükséges. Forduljon a Grundfoshoz. Ha egy speciális rendszerhez szállítanak egy modult, akkor a motort folyadék nélkül vagy ioncserélt vízzel lehet szállítani. Lásd a **3. Szállítás és tárolás** című részt.

Változatok

BM 4"

Egyenes kivitel



TM00 3793 4698

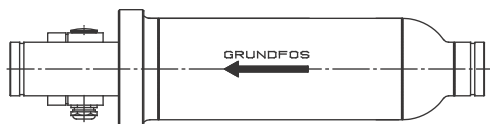
Könyökös kivitel



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

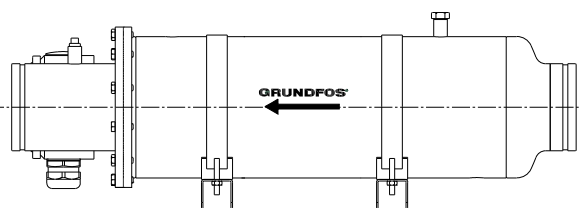
A BM/BMhp 6" csak egyenes kivitelben elérhető.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

A BM/BMhp 8" csak egyenes kivitelben elérhető.



TM01 1420 1912

2. ábra Áramlási irány

5. Gépészeti telepítés

FIGYELMEZTETÉS

Áramütés



Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- Az elektromos bekötést egy erre felhatalmazott szakembernek kell végeznie, a helyi előírásoknak megfelelően.

A Grundfos nyomásfokozó modulok alapkitelben beépített visszacsapó szelep nélkül szállítják. Külön kérésre viszont rendelhetők visszacsapó szeleppel is. Lásd **7. ábra**.

Azokban a rendszerekben, ahol a vízütés kockázatot jelent az indítás/leállítás során, meg kell tenni a szükséges intézkedéseket a kockázat minimalizálására.

A nyomásfokozó modulok függőleges és vízszintes telepítésre egyaránt alkalmasak, azonban a nyomócsnk soha nem eshet a vízszintes sík alá. Lásd **3. ábra**.

A modul hüvelyén lévő nyíl mutatja a folyadék áramlási irányát a modulon keresztül. Lásd **2. ábra**.

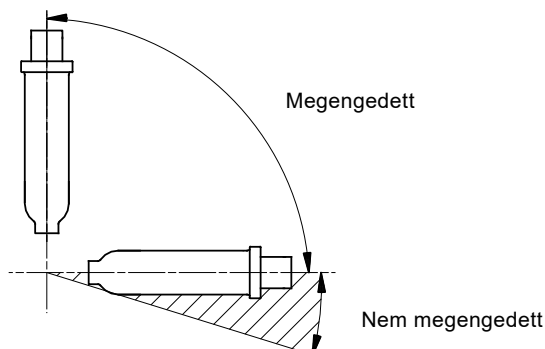
A modult szorítókegyelek rögzítik. Lásd **5. ábra**.

FIGYELMEZTETÉS

Leeső tárgyak

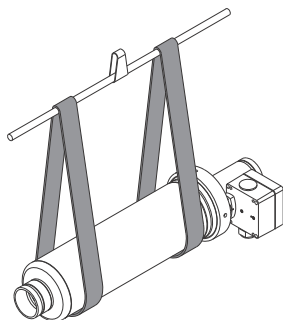
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Tartsa be a kézzel történő emelés és mozgatás korlátaira vonatkozó helyi előírásokat. A súly az adattáblán látható.
- Vegye figyelembe, hogy a modul súlyeloszlása nem egyenletes. A motor miatt a legnagyobb súly a hüvely első harmadában lesz (a kiömlőnyílás felől nézve).
- Használjon hevedereket a motoron, és ne emelje a szivattyút a kapocsdoboznál.
- Használjon tanúsított és jóváhagyott emelőberendezést.



3. ábra Beépítési követelmények

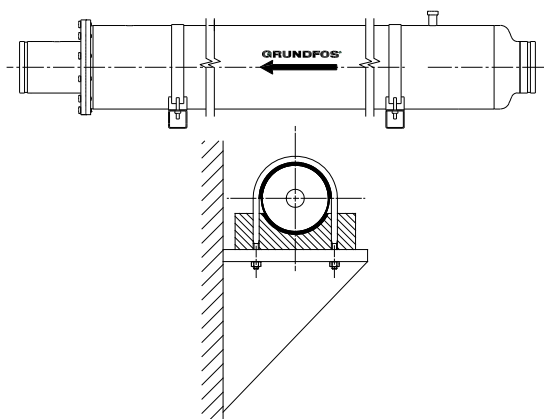
TM01 1282 4197



4. ábra A szivattyú felemelése



Ha nem tartja be ezeket az utasításokat, fennáll annak a veszélye, hogy a berendezés egyes részei, például a kapocsdoboz, a fedél vagy a csöpögés elleni fedél deformálódik vagy összetörik.



5. ábra Rögzítés szorítókengyelekkel

5.1 Nyomásfokozó modulok soros és párhuzamos elrendezésben

- Az egymás fölé szerelt, sorba kapcsolt modulok esetén javasoljuk a csöveknek a 6. ábra szerinti csatlakoztatását.
- Az egymás fölé szerelt, párhuzamosan kapcsolt modulok esetén javasoljuk a csöveknek a 7. ábra szerinti csatlakoztatását. Ez az elrendezés biztosítja, hogy a modulok indítás előtt feltöltődjenek vízzel.
- A sorba és párhuzamosan, egymás fölé telepített moduloknál javasoljuk a csövek csatlakoztatását a 8. ábra szerint.
- Az egymás fölé szerelt, sorba kapcsolt, megkerülő vezetékkel (bypass) ellátott modulok esetén javasoljuk a csövek csatlakoztatását a 9. ábrán bemutatott módon.

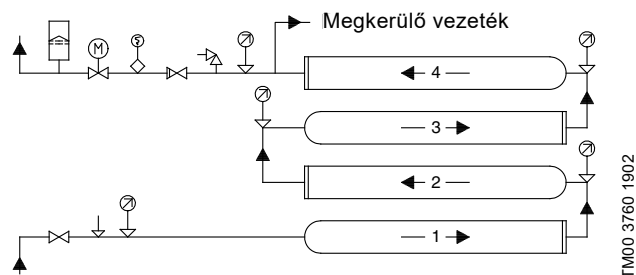
6-9 ábrákon használt szimbólumok:



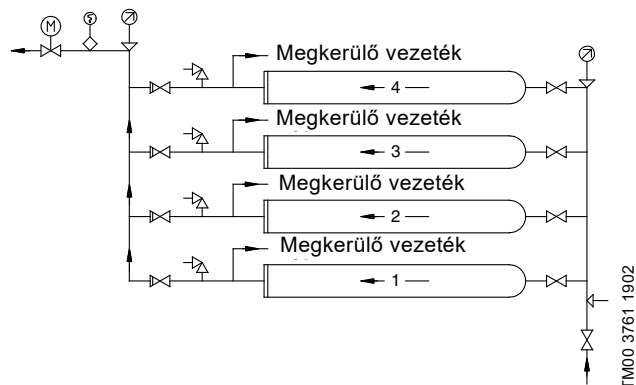
TM06 6892 2616

TM02 5911 4002 - TM00 4041 1912

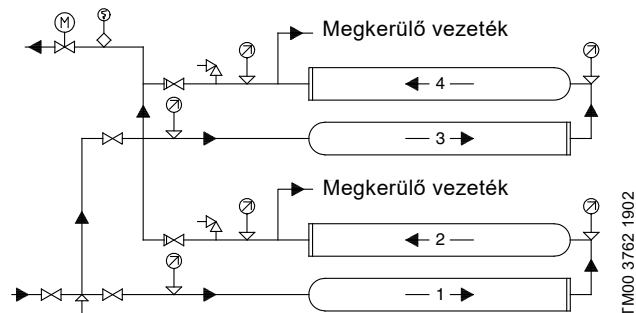
TM00 3764 4402



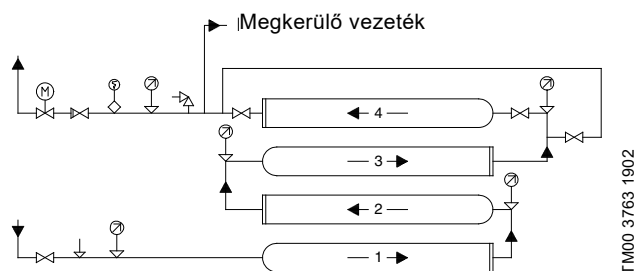
6. ábra Nyomásfokozó rendszer négy sorba kötött modulal, egymás fölé szerelve



7. ábra Nyomásfokozó rendszer négy párhuzamosan kötött modulal, egymás fölé szerelve



8. ábra Nyomásfokozó rendszer két sorba és párhuzamosan kötött modulal, egymás fölé szerelve



9. ábra Nyomásfokozó rendszer négy sorba kötött modulal, megkerülő vezetékkel, egymás fölé szerelve

FIGYELMEZTETÉS

A veszély leírása

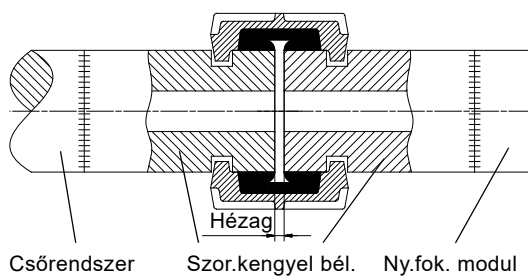


Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- Üzembe helyezés előtt győződjön meg arról, hogy a szivattyú és a rendszer teljesen légtelenítve van.

6. Csőcsatlakozás

A nyomásfokozó modulok fel vannak szerelve szorítókengyel bélésekkel a Victaulic/PJE héjas tengelykapcsolókhoz a szívó- és a nyomóoldalon. Lásd 10. ábra.



TM01 1066 3597

10. ábra Csőcsatlakozás héjas tengelykapcsolókkal

FIGYELMEZTETÉS

Túlnyomásos rendszerek

Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- Ne okozzon mechanikus feszültséget a csővezetékben.



A Victaulic csatlakozásokat, gumikat és csöveket, tisztítsa meg tiszta vízzel a réskorrózió megelőzése érdekében.

Méret	Típus	Victaulic tengely- kapcsoló	Hézag [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Elektromos csatlakozás

Az elektromos bekötést csak arra jogosult, szakképzett villanyszerelő végezheti, a helyi szabványok és előírások betartásával.

FIGYELMEZTETÉS

Áramütés

Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- Mielőtt bármilyen munkát kezd a termékben, győződjön meg róla, hogy a szivattyú nem csatlakozik áramforráshoz, és nem lehet véletlenszerűen bekapcsolni.

VESZÉLY

Áramütés

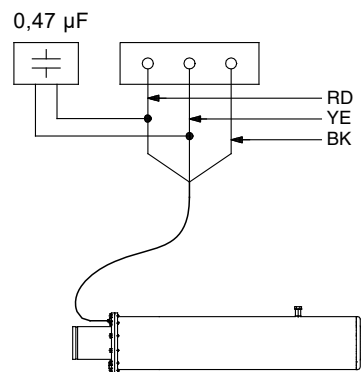
Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- Csatlakoztassa a szivattyút egy, a szivattyúhoz közel lévő főkapcsolóhoz, és egy motorvédő kapcsolóhoz vagy egy frekvenciaváltóhoz.
- A főkapcsolónak OFF (kikapcsolt) helyzetben lezárhatónak kell lennie. A típust és a követelményeket az EN 60204-1, 5,3,2 szabvány határozza meg.
- A szivattyút megfelelő módon földelni kell.



A modul kivezetéseinek mérve, a megengedett feszültség-ingadozás -10 %/+ 6 % a névleges feszültségre vonatkoztatva, folyamatos üzemben (beleszámítva a tápfeszültség-ingadozást, és a feszültségcsökkenéseket a kábeleken).

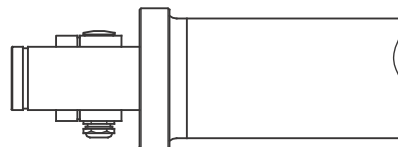
Ellenőrizze a fázisfeszültségek szimmetriáját. A fázisok közötti feszültségkülönbségeknek közel azonosnak kell lenniük. Lásd a 15. *A motor és a kábel ellenőrzése* című rész 1-es pontját is. Annak érdekében, hogy a modulok megfeleljenek az EC EMC irányelvnek (2014/30/EU), egy 0,47 µF kondenzátort (az IEC 384-14 szabványnak megfelelően) mindig csatlakoztatni kell a két fázis közé, amelyhez a hőmérséklet távadó csatlakozik. Lásd 11. ábra.



RD = Piros
YE = sárga
BK = Fekete

11. ábra Elektromos bekötés

Az elektromos csatlakozásokat a karima közelében kell elhelyezni (12. ábra), akár kapocsdobozban (13. és 14. ábra), akár kábelcsatlakozó készletben.

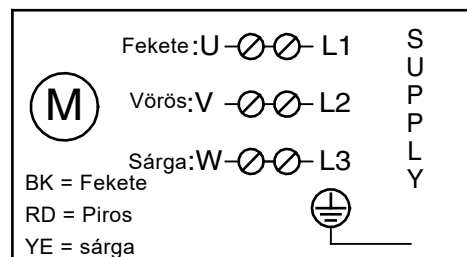


12. ábra BM / BMhp kapocsdobozzal

Megjegyzés: Ha frekvenciaváltóról akarja üzemeltetni. Ne szerelje fel a 0,47 µF kondenzátort.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

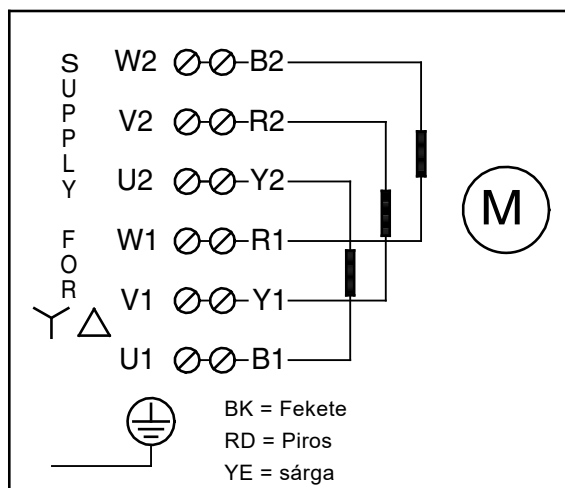
Direkt



13. ábra Bekötési rajz, közvetlen indítás (DOL)

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Csillag-delta indítás



14. ábra Bekötési rajz, csillag-delta indítás

TM00 4034 3197

7.1 Frekvenciaváltós üzem

Grundfos motorok

A háromfázisú MS és MMS búvármotorok üzemeltethetők frekvenciaváltóval.

Amennyiben sorba kötött nyomásfokozó modulokhoz frekvenciaváltót kívánnak használni, azt az áramlás iránya szerinti utolsó modulhoz kell csatlakoztatni.

Cégünk a Grundfos CUE frekvenciaváltót ajánlja. A CUE a külső frekvenciaváltók teljes körű termékcsaládja, amelyet Grundfos szivattyúk fordulatszám szabályozásához terveztünk, többek között a BM és BMhp modulokhoz is.



Ha egy Tempcon típusú hőmérséklet távadóval rendelkező Grundfos MS motort frekvenciaváltóhoz csatlakoztat, a távadó beépített biztosítója kiolvad, és a távadó inaktívvá válik. A távadó nem aktiválható újra. Ez azt jelenti, hogy a motor úgy működik tovább, mint egy távadó nélküli kivitel.

Frekvenciaváltós üzem közben nem javasoljuk, hogy a motort a névleges frekvenciánál (50 vagy 60 Hz) nagyobb frekvencián üzemeltesse. Fontos, hogy üzemszerűen soha ne csökkentse a frekvenciát, és így a motor fordulatszámot, olyan alacsony szintre, hogy a szükséges hűtőfolyadék áramlási sebesség a motor mellett ne legyen biztosítva.

A megengedett frekvenciatartomány rendre 30-50 Hz, illetve 30-60 Hz.

Indításkor a maximális rámpaidő 0-ról 30 Hz-re 3 másodperc.

Leállításkor a maximális lefutási idő 30-ról 0 Hz-re 3 másodperc.

A frekvenciaváltó, típusától függően, káros mértékű feszültségcsúcsokkal terhelheti a motort.

A fenti zavaró tényező kiküszöbölhető a frekvenciaváltó és a motor közé épített RC-szűrővel.

A motor esetlegesen megemelkedett zaja szintén csökkenthető LC szűrő beépítésével, ami csökkenti a frekvenciaváltóról érkező feszültségcsúcsokat.

További információért, kérjük, forduljon a Grundfoshoz, illetve a frekvenciaváltó szállítójához.

8. Motorvédelem

A nyomásfokozó modul egy hatékony motorvédő megszakítóhoz kell csatlakoztatni, amely megvédi a motort a feszültségcsökkenéstől, fázishibától, túlterheléstől és egy megszorult forgórésztől.

Azokban az energiaellátó rendszerekben, ahol alulfeszültség és fázisszimmetria változások fordulhatnak elő, fázishiba védőrelét is be kell építeni. Lásd a [15. A motor és a kábel ellenőrzése](#) című részt.

A vezérlőáramkört mindig úgy kell kialakítani, hogy minden modul leálljon, ha egy modul meghibásodik.

8.1 A motorvédő kapcsoló beállítása

Hideg motoroknál, a modul ($I_{1/1}/I_{SFA}$) névleges maximális áramának 5-szörösénél a motorvédő kapcsoló kioldási ideje legyen kevesebb, mint 10 másodperc. Lásd a modul adattábláját.



Ha ez a követelmény nem teljesül, a motorra nem érvényesíthető a garancia.

A búvármotor optimális védelmének elérése érdekében, a motorvédő megszakítót kötelező az alábbi útmutatások szerint kell beállítani:

1. Állítsa be a motorvédő kismegszakítót a modul névleges, teljes terheléséhez tartozó áramra ($I_{1/1}/I_{SFA}$).
2. Indítsa el a modult, és üzemeltesse fél órán át normál terheléssel. Lásd a [9. A nyomásfokozó modul\(ok\) indítása előtt](#) című részt.
3. A motorvédőn (hőkioldón) csökkentse az értéket a kioldásig (motor lekapcsol).
4. Növelje meg a kioldási áramértéket 5 %-kal.

A legnagyobb megengedett beállítás a modul névleges teljes terhelésű árama ($I_{1/1}/I_{SFA}$) lehet.

A csillag-delta indításúra tekercselt moduloknál a motorvédő kapcsolót a fent leírtak szerint kell beállítani, de a maximális beállítás kötelezően a következő:

Motorvédő kapcsoló beállítása = névleges teljes terhelési áram x 0,58.

A megengedhető legnagyobb felfutási idő csillag-delta indításnál 2 másodperc lehet.

9. A nyomásfokozó modul(ok) indítása előtt

A nyomásfokozó modul(oka)t indítás előtt fel kell tölteni vízzel.

Eljárás:

1. Lazítsa meg a nyomásfokozó modul légtelenítő szelepét, ha van.
2. Gondoskodjon arról, hogy legyen bemeneti nyomás a nyomásfokozó modulon.
3. Nyissa ki teljesen az elzáró szerelvényt.
4. Várjon 3 - 5 percet az optimális légtelenítés érdekében.
5. A légtelenítő szelepet tisztítsa meg, és húzza meg.

Forgásirány ellenőrzése

Eljárás:

1. Zárja el az 1. modul nyomóoldali elzáró szerelvényét (6-9 ábrák) a maximális térfogatáram kb. 1/3-ig.
2. Indítsa el az 1. modult, és jegyezze fel a kimenőnyomást és a térfogatáramot.
3. Állítsa le a modult, és cseréljen meg a modulon két fázist.
4. Indítsa újra a modult, és jegyezze fel ismét a nyomóoldali nyomást és a térfogatáramot.
5. Állítsa le a modult.
6. Hasonlítsa össze a 2. és 4. pont alatti eredményeket. Az a bekötés, amely nagyobb nyomást és térfogatáramot adott, az jelenti a helyes forgásirányt.

A forgásirány ellenőrzését a lehető legrövidebb idő alatt kell elvégezni.

Ha a nyomásfokozó rendszer több modullal rendelkezik, akkor az indítást és a forgásellenőrzést 1-2-3-4 sorrendben kell elvégezni úgy, hogy végül minden modul üzemeljen. A 2-es modul ellenőrzésekor, az 1-es modulnak már üzemelnie kell. A 3-as modul ellenőrzésekor, az 1-es és a 2-es modulnak már üzemelnie kell, stb.

Ha a soros modulok szintén párhuzamosan is vannak csatlakoztatva (8. ábra), akkor ellenőrizni kell az egyes sorba kapcsolt szakaszok forgásirányát.

A forgásirány ellenőrzése után állítsa le a modulokat a 4-3-2-1 sorrendben.

A nyomásfokozó rendszer most üzemkés.

10. Működtetés

Start

FIGYELMEZTETÉS

Túlnyomásos rendszerek

Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- A szivattyút tilos működtetni 5 másodpercnél hosszabb ideig zárt elzáró szerelvény ellenében.
- Gondoskodjon a minimális térfogatáramról a szivattyún keresztül úgy, hogy egy megkerülő vagy csapoló vezeték csatlakoztat a szivattyú nyomóoldalánál. A csapoló vezeték elvezethető egy tartályba.



FIGYELMEZTETÉS

Túlnyomásos rendszerek

Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- Ügyeljen a nyomás alatt álló csőrendszerekre, még leállítást után is.



A nyomásfokozó modulokat 1-2-3-4 sorrendben, 1-2 másodperces időközönként kell elindítani. Lásd az [5.1 Nyomásfokozó modulok soros és párhuzamos elrendezésben](#) című részt. Ha más időközökre van szükség, forduljon a Grundfoshoz.

Az 1. modul mindig az első modul a szívóoldalon. Indításkor javasoljuk, hogy zárja le a 3/4 részig az elzáró szerelvényt, majd lassan nyissa ki (2 - 3 másodperc).

Azokban a rendszerekben, ahol a vízütés kockázatot jelent az indítás/leállítás során, meg kell tenni a szükséges intézkedéseket a kockázat minimalizálására, például egy hidrofórtartály beépítésével.

Működtetés

Üzem közben a bemeneti nyomást a [10.1 Az üzemeltetés korlátai](#) című részben leírtak szerint kell ellenőrizni.

A soros kapcsolású modulok kimeneti össznyomását és térfogatáramát soha nem szabad megváltoztatni egy vagy több modul leállításával. Ha más nyomásra vagy térfogatáramra van szükség, a következő eljárásokat kell alkalmazni:

- Modul(ok) megkerülése: Telepítsen egy megkerülő vezetékét két modul közé. Lásd 9. ábra.
Állítsa le a nem szükséges modul(oka)t, majd zárja el az elzáró szerelvényeket a modul mindkét oldalán. Lásd a [10.1.2 A nyomásfokozó modul öblítése](#) című részt.
A megkerülendő modul(ok) mindig az utolsó modul(ok) az áramlás irányában.
- Szereljen fel egy nyomáscsökkentő szelepet a nyomócsőre. A [10.1 Az üzemeltetés korlátai](#) című részben megadott értékeket be kell tartani.
- Modulok háromfázisú motorokkal: Szereljen be egy frekvenciaváltót az áramlási irány szerinti utolsó nyomásfokozó modul fordulatszám szabályozására. Lásd a [7.1 Frekvenciaváltós üzem](#) című részt.

Stop

A modulokat fordított sorrendben kell leállítani, vagyis 4-3-2-1, 1-2 másodperces időközönként. Lásd az [5.1 Nyomásfokozó modulok soros és párhuzamos elrendezésben](#) című részt.

Ha a nyomásfokozó rendszert hosszabb időre kikapcsolják, a modulokat tiszta édesvízzel kell átöblíteni. Lásd a [10.1.2 A nyomásfokozó modul öblítése](#) című részt. A modulokat ezután édesvízzel feltöltve hagyják, amíg újra nem használják őket.

10.1 Az üzemeltetés korlátai

Az alábbi táblázatban megadott térfogatáram határértékek a moduloknak a hatékonyság szempontjából optimális üzemi tartományára vonatkoznak.

Típus	Ajánlott térfogatáram 25 °C / 77 °F-on			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Az adattáblán feltüntetett nyomás értékeket figyelembe kell venni.

Ajánlott nyomás ¹⁾						
Típus	Hozzáfolyási nyomás				Nyomóoldali nyomás	
	Min.		Max. ²⁾		Max. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

- 1) Ha nagyobb nyomásokra van szükség, forduljon a Grundfoshoz.
- 2) Ne feledje, hogy ha túllépné a maximális bemenő/kimenő nyomást, szereljen fel egy biztonsági szelepet.
- 3) Csak az R-változathoz. Más változatok esetén 50 bar értéket kell alkalmazni
- 4) Csak az R-változathoz. Más változatok esetén 25 bar értéket kell alkalmazni.

10.1.1 Hűtés

Az alábbi táblázatban megadott hőmérséklet és térfogatáram határértékeket be kell tartani a motor megfelelő hűtésének biztosítása érdekében.

Maximálisan megengedhető közeghőmérséklet				
Motor	Maximális folyadék-hőmérséklet		Minimális áramlási sebesség a motornál	Minimális térfogatáram
	[°C]	[°F]	[m/s (ft/s)]	[m³/h (US GPM)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 A nyomásfokozó modul öblítése

Amikor egy modult átöblítenek, a térfogatáramot a névleges térfogatáram maximum 10 %-ára kell csökkenteni, minimum 2 bar nyomás mellett. A modulok legyenek leállítva a rendszer öblítése közben. Lásd a [10. Működtetés](#) című részt.



Ha 2000 ppm NaCl-nél nagyobb sótartalmú vizet szivattyúz, a modult át kell öblíteni az áramlási irányban az alábbiak szerint.

Az öblítési folyamat az üzemi körülményektől függ:

• Szakaszos üzem

Ha a nyomásfokozó modult több mint 30 percre le kell állítani, akkor kb. 10 percig tiszta édesvízzel kell átöblíteni. Az öblítést addig kell folytatni, amíg a modul teljesen fel nem töltődik tiszta édesvízzel. Az öblítővíz sótartalmának 500 ppm alatt kell lennie a kimeneti oldalon.

• Folyamatos

• Üzemeltetés

BM: A modult 24 óránként egyszer le kell állítani és át kell öblíteni a szivattyúzott folyadékkal a tápszivattyú segítségével.

BMhp: A belső bypass miatt nem szükséges a BMhp nyomásfokozó modulokat 24 óránként leállítani.

• Működés megszakítása

Tápfeszültség, szivattyú vagy motor hiba esetén a nyomásfokozó modult le kell hűteni és át kell öblíteni tiszta édesvízzel. A nyomásfokozó modul átöblítéséhez a leeresztő csavart is lehet használni. A nyomásfokozó modult is le lehet választani, el lehet távolítani, szét lehet szerelni és ki lehet tisztítani tiszta édesvízzel.

10.1.3 Kapcsolási gyakoriság

Legalább évente 1 alkalommal ajánlott.
Max. 20 kapcsolás megengedett óránként.
Max. 100 indítás naponta.



8" modulok: Naponta max. 20.

11. Automatikus felügyeleti eszközök

A modulok szárazonfutás elleni védelme és a hűtővíz minimális áramlási sebességének biztosítása érdekében a rendszert fel kell szerelni áramlás és nyomásfelügyeleti eszközökkel ([6 - 9](#) ábrák).

A nyomáskapcsoló a szívóoldalon a becsült hozzáfolyási nyomásnak megfelelően van beállítva. BM 4" és BM/BMhp 6" esetében 0,5 bar, illetve BM/BMhp 1 bar hozzáfolyási nyomás alatt hibajelzés történik, és a modult haladéktalanul le kell állítani.

A rendszer minden nyomóoldali csatlakozását el kell látni egy áramláskapcsolóval, amely a beállított minimális térfogatáramnál leállítja a rendszert.

A fenti felügyeleti eszközök biztosítják a megfelelő hozzáfolyási nyomást és a hűtővíz minimális áramlási sebességét a motor fölött.

Ha a modulok automatikusan állnak le, akkor javasoljuk az automatikus öblítést. Lásd a [10.1.2 A nyomásfokozó modul öblítése](#) című részt.

12. A működés ellenőrzése

Az üzemórák számától függően, a következőket kell ellenőrizni megfelelő időközönként:

- térfogatáram
- indítási gyakoriság
- vezérlő és védőberendezések
- közeghőmérséklet.
- a modulokon üzem közben átfolyó minimális térfogatáram.

Ha a fenti ellenőrzések bármelyike rendellenes működési részleteket tárt fel, akkor az ellenőrzést a [13. Hibaelhárítás a terméknel](#) című részben leírtak szerint kell elvégezni.

Javasoljuk, hogy használja a naplót a jelen utasítás végén.

13. Hibaelhárítás a terméknél

VESZÉLY

Áramütés



Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés
- Mielőtt bármilyen munkálatba kezd a terméken,
győződjön meg róla, hogy a szivattyú nem
csatlakozik áramforráshoz, és nem lehet
véletlenszerűen bekapcsolni.

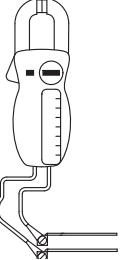
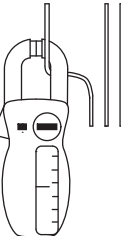
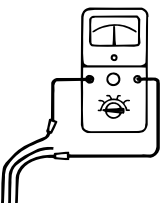
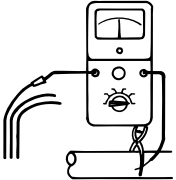
Hiba	Ok	Elhárítás
1. A nyomásfokozó rendszer alkalmanként leáll. Egy vagy több modul leáll.	a) Nincs vagy elégtelen a vízellátás. A nyomáskapcsoló lekapcsolt.	Ellenőrizze, hogy a nyomáskapcsoló megfelelően működik-e (késleltetés nélkül) és megfelelően van-e beállítva. Ellenőrizze, hogy a minimális hozzáfolyási nyomás megfelelő-e.
	b) A kapacitás túl kicsi. Az áramláskapcsoló lekapcsolt.	A nyomócső teljesen vagy részben eltömődött a helytelenül beállított kézi működtetésű szelep vagy a mágneses vagy motoros működtetésű szelep meghibásodása miatt. Ellenőrizze ezeket a szelepeket. Az áramláskapcsoló hibás vagy rosszul van beállítva. Ellenőrizze/állítsa be a kapcsolót.
2. A nyomásfokozó rendszer nem működik.	a) A biztosítékok kiolvadtak.	Ellenőrizze és cserélje ki a táp- és/vagy a vezérlőáramkör biztosítékait.
	b) A motorvédő kapcsoló leoldott.	Állítsa alaphelyzetbe a motorvédő kapcsolót. Ha ismét kiold, ellenőrizni kell a feszültséget.
	c) A motorvédő kapcsoló/mágneskapcsoló mágneses tekercse rövidre van zárva (nem kapcsol be).	Cserélje ki a tekercset. Ellenőrizze a tekercs feszültségét.
	d) A vezérlő áramkör lekapcsolt vagy meghibásodott.	Ellenőrizze a vezérlőáramkört és a felügyeleti eszközök érintkezőit (nyomáskapcsoló, áramláskapcsoló, stb.).
	e) A motor/tápkábel meghibásodott.	Ellenőrizze a motort és a kábelt. Lásd a 15. A motor és a kábel ellenőrzése című részt is.
3. A nyomásfokozó rendszer üzemel, de nem ad vizet, vagy nem hoz létre nyomást.	a) Nincs víz, vagy túl kicsi a szállított mennyiség a modulokhoz, vagy levegő jutott a rendszerbe.	Ellenőrizze, hogy üzem közben folyamatosan rendelkezésre áll 0,5 bar hozzáfolyási nyomás BM 4" és BM/BMhp 6" modulok, illetve 1 bar for BM/BMhp 8" modulok esetében. Amennyiben ez a feltétel teljesül, a hozzáfolyási nyomás megfelelő. Állítsa le és légtelenítse a rendszert. Indítsa újra a rendszert a 10. Működtetés című részben leírtak szerint. Ha a modul meghibásodott, akkor azt le kell szerelni, meg kell javítani vagy ki kell cserélni.
	b) A szívóoldali részek eltömődtek.	Húzza ki a szivattyút a hüvelyből, és tisztítsa meg a szívóoldali részeket.
4. A nyomásfokozó rendszer csökkentett teljesítményen (térfogatáram és nyomás) üzemel.	a) Helytelen forgásirány.	Lásd a 9. A nyomásfokozó modul(ok) indítása előtt című részt.
	b) A nyomóoldali szelepek részben zárva vagy eldugultak.	Ellenőrizze a szelepeket.
	c) A nyomócső részben eldugult a lerakódások miatt.	Mérje meg a nyomóoldali nyomást és hasonlítsa össze a számított adatokkal. Tisztítsa meg vagy cserélje ki a nyomóvezetékét.
	d) A modult részlegesen blokkolták a szennyeződések.	Húzza ki a szivattyút a hüvelyből. Szerelje szét, tisztítsa meg és ellenőrizze a szivattyút. Cserélje ki a hibás alkatrészeket. Tisztítsa ki a csöveket.
	e) A modul meghibásodott.	Húzza ki a szivattyút a hüvelyből. Szerelje szét, tisztítsa meg és ellenőrizze a szivattyút. Cserélje ki a hibás alkatrészeket. Lásd a 14. Karbantartási dokumentáció című részt.

14. Karbantartási dokumentáció

A szervizdokumentáció elérhető a Grundfos Product Center honlapján: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Ha további kérdései vannak, keresse meg a legközelebbi Grundfos vállalatot, vagy javítóműhelyt.

15. A motor és a kábel ellenőrzése

1. Tápfeszültség  Feszültségmérő TM00 1371 5092	Mérje meg a feszültséget a fázisok között egy voltmérővel. A feszültségmérőt a motorvédő kapcsoló sorkapcsaira csatlakoztassa.	A feszültségnek a motor terhelt állapotában, - 10 %/+ 6 % között kell lennie a névleges feszültséghez viszonyítva. Ha a feszültségváltozások nagyobbak, a motor leégphet. Ha a feszültség állandóan túl magas vagy túl alacsony, a motort a tápfeszültségnek megfelelőre kell kicserélni. A nagy feszültségingadozások rossz tápfeszültséget jeleznek, és a modult le kell állítani mindaddig, amíg a hibát meg nem találják. Szükség lehet a motorvédő kapcsoló nyugtázására.
2. Fogyasztás  Áramerősség-mérő TM00 1372 5092	Mérje meg az áramerősséget minden fázisban, miközben a modul állandó nyomóoldali nyomással üzemel (ha lehetséges, akkor, amikor a motor a legnagyobb terheléssel üzemel). A normál üzemi áramot lásd az adattáblán.	Számítsa ki az áram aszimmetriát (%) a három fázisban az alábbiak szerint: - Adja össze a három fázisáramot. - Ossza el ezt az értéket hárommal, hogy megállapítsa az átlagos áramot. - Keresse meg az átlagos áramtól legjobban eltérő fázisáramot. - Hasonlítsa össze a 2. és 3. pont eredményeit. - Ossza el a különbséget az átlagértékkel és szorozza meg 100-zal. Az eredmény az aktuális aszimmetria százalékban kifejezve. Háromfázisú motorok esetén az áram aszimmetria nem haladhatja meg az 5 % -ot. Ha igen, vagy ha az áram nagyobb, mint a maximális üzemi áram, akkor a következő hibák léphetnek fel: - A motorvédő kapcsoló csatlakozói sérültek. Cserélje ki az érintkezőket. - Rossz a vezetékek csatlakozása, valószínűleg a kapocsdobozban. - Túl magas, vagy túl alacsony tápfeszültség. Lásd az 1. pontot. - A motor tekercselése menetzárlatos, vagy részben szakadt. Lásd még 3. pontját. - Meghibásodott szivattyú okozza a motor túlterhelését. Húzza ki a szivattyút a hüvelyből a javításhoz. - A motor tekercseinek ellenállása jelentősen eltér egymástól. Módosítsa a fázissorrendet az egyenletesebb terheléshez. Ha ez nem segít, lásd a 3. pontot.
3. és 4. pont: A mérés nem szükséges, ha a tápfeszültség és az áramfelvétel rendben van.		
3. Tekercsellenállás  Ellenállásmérő TM00 1373 5092	Távolítsa el a fázisvezetéseket a kapocsdobozból. Mérje meg a tekercselési ellenállást a rajzon látható módon.	A legmagasabb érték 10 %-nál nagyobb mértékben nem haladhatja meg a legalacsonyabb értéket. Ha az eltérés nagyobb, húzza ki a szivattyút a hüvelyből. Mérje meg külön a motort és a kábelt, és cserélje ki vagy javítsa meg a hibás alkatrészeket. Lásd a 14. Karbantartási dokumentáció című részt.
4. Szigetelési ellenállás  Megohmmérő TM00 1374 5092	Távolítsa el a fázisvezetéseket a kapocsdobozból. Mérje meg a szigetelési ellenállást minden fázis és a földelés (ház) között. Gondoskodjon arról, hogy a földelés megfelelően legyen csatlakoztatva.	Ha a mért szigetelési ellenállás kisebb, mint 0,5 MΩ, és a tápkábel rendben van, akkor húzza ki a szivattyút a hüvelyből a motor vagy kábel javítása vagy cseréje céljából. Lásd a 14. Karbantartási dokumentáció című részt.

16. Hulladékkezelés

A termék vagy annak részeire vonatkozó hulladékkezelés a környezetvédelmi szempontok betartásával történjen:

- Vegyük igénybe a helyi hulladékgyűjtő vállalat szolgáltatását.
- Ha ez nem lehetséges, konzultáljon a legközelebbi Grundfos vállalattal vagy szervizzel.



Az áthúzott kuka jel egy terméken azt jelenti, hogy ezt a háztartási hulladéktól elválasztva, külön kell kezelni. Amikor egy ilyen jellel ellátott termék életciklusának végéhez ér, vigye azt a helyi hulladékkezelő intézmény által kijelölt gyűjtőhelyre. Az ilyen termékek elkülönített gyűjtése és újrahasznosítása segít megővni a környezetet és az emberek egészségét.

INDICE

	Pagina
1. Informazioni generali	127
1.1 Indicazioni di pericolo	127
1.2 Note	127
2. Descrizione generale	128
2.1 Liquidi pompanti	128
2.2 Livello di pressione sonora	128
3. Consegna, trasporto e immagazzinaggio	128
3.1 Protezione antigelo	128
4. Preparazione	129
5. Installazione meccanica	129
5.1 Moduli booster collegati in serie e in parallelo	130
6. Attacco tubazione	131
7. Collegamento elettrico	131
7.1 Funzionamento con convertitore di frequenza	132
8. Protezione motore	132
8.1 Impostazione del motoprotettore	132
9. Prima di avviare i moduli booster	133
10. Marcia	133
10.1 Limitazioni del funzionamento	133
11. Dispositivi di monitoraggio automatico	134
12. Controllo del funzionamento	134
13. Ricerca di guasti nel prodotto	135
14. Documentazione di manutenzione	135
15. Controllo del motore e del cavo	136
16. Smaltimento del prodotto	136

1.2 Note

I simboli e le note di seguito possono essere visualizzati nelle istruzioni di installazione e funzionamento di Grundfos, nelle istruzioni di sicurezza e nelle istruzioni di servizio.



Osservare queste istruzioni per i prodotti antideflagranti.



Un cerchio blu o grigio con un simbolo grafico bianco indica che deve essere intrapresa un'azione per evitare un rischio.



Un cerchio rosso o grigio con una barra diagonale, possibilmente con un simbolo grafico nero, indica che non deve essere intrapresa un'azione o deve essere arrestata.



La mancata osservanza di queste istruzioni potrebbe provocare danni alle apparecchiature o funzionamento irregolare.



Suggerimenti e consigli per agevolare il lavoro.



Leggere questo documento prima dell'installazione. L'installazione e il funzionamento devono essere conformi alle normative locali vigenti e ai codici di buona pratica.

1. Informazioni generali

1.1 Indicazioni di pericolo

I simboli e le indicazioni di pericolo riportati di seguito possono essere visualizzati nelle istruzioni di installazione e funzionamento di Grundfos, nelle istruzioni di sicurezza e nelle istruzioni di servizio.

**PERICOLO**

Indica una situazione pericolosa la quale, se non evitata, comporta la morte o gravi lesioni personali.

**AVVERTENZA**

Indica una situazione pericolosa la quale, se non evitata, potrebbe comportare la morte o gravi lesioni personali.

**ATTENZIONE**

Indica una situazione pericolosa la quale, se non evitata, potrebbe comportare lesioni personali di lieve o moderata entità.

Le indicazioni di pericolo sono strutturate come segue:

**TERMINOLOGIA DI INDICAZIONE****Descrizione del pericolo**

Conseguenza della mancata osservanza dell'avvertenza.

- Azione per evitare il pericolo.

2. Descrizione generale

I moduli booster BM e BMhp di Grundfos ad alta pressione sono utilizzati per l'aumento della pressione, il trasferimento di liquidi e la circolazione nei sistemi sotto pressione statica.

2.1 Liquidi pompati

Le pompe sono adatte a liquidi non densi, non esplosivi, privi di particelle abrasive o fibre. Il liquido non deve aggredire chimicamente e meccanicamente i materiali della pompa.



Non usare la pompa per liquidi infiammabili o combustibili, come gasolio, benzina o simili.

2.2 Livello di pressione sonora

Il livello di pressione sonora dei moduli booster BM a 4" e BM / BMhp a 6" è inferiore a 70 dB (A).

Il livello di pressione sonora dei moduli booster BM e BMhp a 8" è inferiore a 80 dB (A).

3. Consegna, trasporto e immagazzinaggio

Consegna

I moduli booster sono forniti dalla fabbrica in imballaggi adeguati, nei quali devono rimanere fino al momento dell'installazione. I moduli sono pronti per l'installazione.

Trasporto e immagazzinaggio

ATTENZIONE

Schiacciamento dei piedi



Lesioni personali di lieve o moderata entità

- La pompa deve essere immagazzinata in ambienti asciutti.
- Osservare il baricentro contrassegnato sulla confezione durante il sollevamento della pompa.
- Indossare dispositivi di protezione individuale.

Durante il trasporto e l'immagazzinaggio, i moduli booster possono essere collocati solo nelle posizioni mostrate in fig. 1.

Prima dell'immagazzinaggio, i moduli booster devono essere sottoposti a flussaggio con acqua dolce pulita. Vedi sezione [10.1.2 Flussaggio del modulo booster](#).

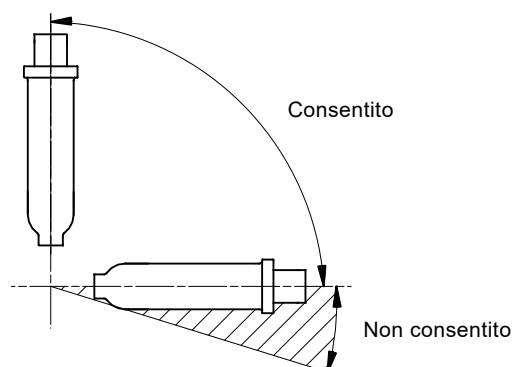


Fig. 1 Requisiti di posizionamento



Se il modulo è stato immagazzinato per oltre un anno, il liquido del motore deve essere controllato e, ove necessario, rabboccato.

I motori dei moduli standard vengono rabboccati in fabbrica con un liquido motore Grundfos, SML-3, a prova di gelo fino a -20 °C. I motori dei moduli nelle versioni speciali possono essere rabboccati con acqua demineralizzata, non a prova di gelo.

3.1 Protezione antigelo

Se il modulo deve essere riposto, deve essere conservato in un luogo al riparo dal gelo, oppure assicurarsi che il liquido motore sia a prova di gelo.

TM01 1282 4197

4. Preparazione

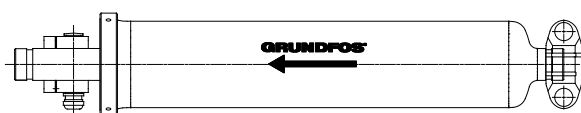
Prima dell'installazione, è necessario effettuare i seguenti controlli:

- Verificare la presenza di danni dovuti al trasporto**
Assicurarsi che il modulo non abbia subito danni durante il trasporto.
- Tipo di modulo**
Verificare che il modello riportato sulla targhetta di identificazione montata sulla camicia corrisponda all'ordine.
- Alimentazione**
La tensione e la frequenza del motore sono riportate sulla targhetta di identificazione. Assicurarsi che il motore sia compatibile all'alimentazione elettrica disponibile presso il luogo di installazione.
- Liquido nel motore**
Se il modulo è stato immagazzinato per oltre un anno, controllare e rabboccare il liquido del motore, ove necessario. Contattare Grundfos. Se un modulo viene fornito per un impianto speciale, il motore può essere fornito senza liquido o con acqua demineralizzata. Vedi sezione 3. *Consegna, trasporto e immagazzinaggio*.

Versioni

BM 4"

Versione Diritta



TM00 3793 4698

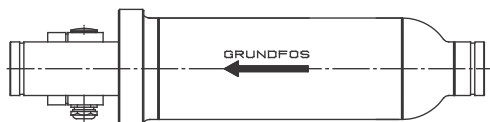
Versione Curva



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

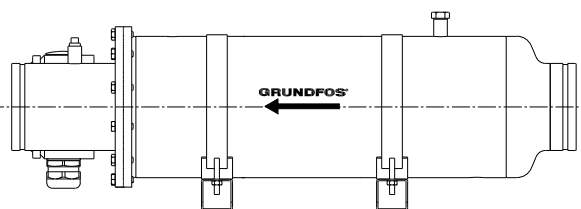
BM / BMhp a 6" è disponibile solo nella versione verticale.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM / BMhp a 8" è disponibile solo nella versione verticale.



TM01 1420 1912

Fig. 2 Indicazioni di flusso

5. Installazione meccanica

AVVERTENZA

Scossa elettrica



Morte o gravi lesioni personali

- L'installazione elettrica deve essere effettuata da personale qualificato, nel rispetto delle normative locali.

I moduli booster di Grundfos sono forniti di serie senza una valvola di non ritorno integrata. Tuttavia, una valvola di non ritorno può essere costruita su richiesta. Vedi fig. 7.

Negli impianti che implicano il rischio di colpo d'ariete in relazione all'avvio/arresto, è necessario adottare le misure necessarie per ridurre al minimo questo rischio.

I moduli booster sono adatti per l'installazione verticale e orizzontale, tuttavia, la bocca di mandata non deve mai scendere al di sotto del piano orizzontale. Vedi fig. 3.

Una freccia sulla camicia del modulo mostra la direzione del flusso di liquido attraverso il modulo. Vedi fig. 2.

Il modulo è fissato mediante fascette. Vedi fig. 5.

AVVERTENZA

Oggetti che cadono

Morte o gravi lesioni personali



- Attenersi ai limiti imposti dalle normative locali per il sollevamento o la movimentazione manuale. Vedere il peso sulla targhetta di identificazione.
- Il modulo ha una distribuzione del peso non uniforme. A causa del motore, il peso maggiore sarà nel primo terzo della camicia (se visto dalla bocca di mandata).
- Utilizzare fascette sul motore e non sollevare la pompa dalla morsettiera.
- Utilizzare mezzi di sollevamento certificati ed approvati.

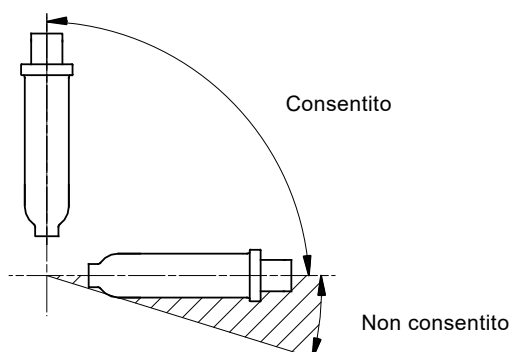


Fig. 3 Requisiti di posizionamento

TM01 1282 4197

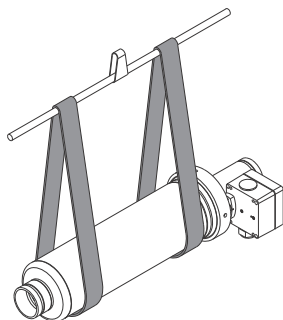


Fig. 4 Sollevamento della pompa



Se non si osservano le seguenti istruzioni, vi è il rischio di deformazione o schiacciamento di alcune attrezzature, come la morsettiera, la copertura o il coprigocciolatoio.

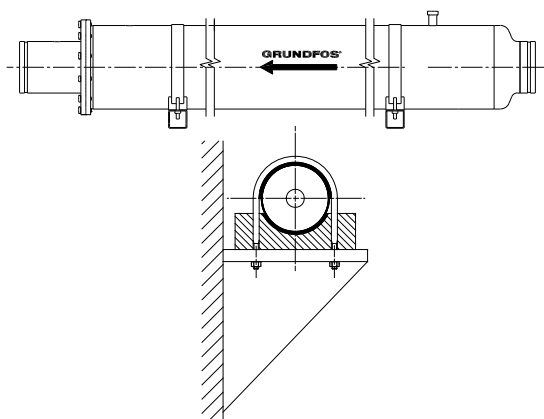


Fig. 5 Fissaggio tramite morsetti

5.1 Moduli booster collegati in serie e in parallelo

- Per i moduli collegati in serie, montati uno sopra l'altro, si consiglia di collegare i tubi come mostrato in fig. 6.
- Per i moduli collegati in parallelo, montati uno sopra l'altro, si consiglia di collegare i tubi come mostrato in fig. 7. Questa disposizione assicura che i moduli siano riempiti di acqua prima dell'avviamento.
- Per i moduli collegati in serie e parallelo, montati uno sopra l'altro, si consiglia di collegare i tubi come mostrato in fig. 8.
- Per i moduli collegati in serie e dotati di un bypass, montati uno sopra l'altro, si consiglia di collegare i tubi come mostrato in fig. 9.

Simboli utilizzati nelle figure 6-9:

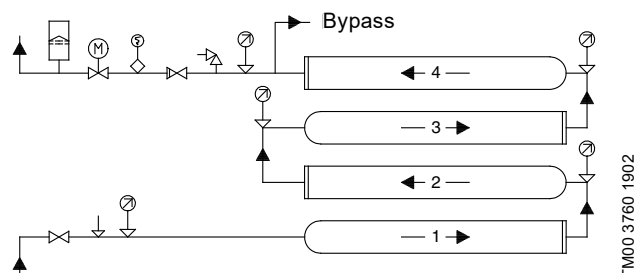


Fig. 6 Sistema booster con quattro moduli collegati in serie, montati uno sopra l'altro

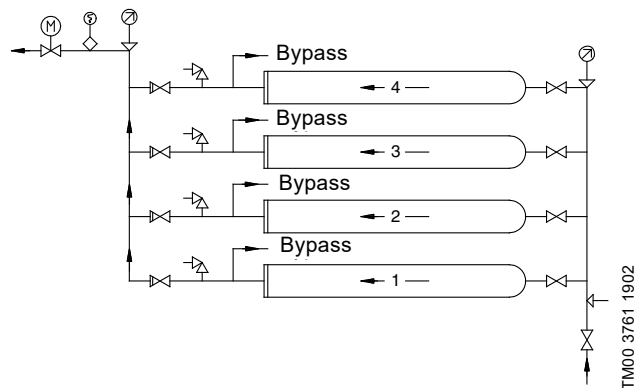


Fig. 7 Sistema booster con quattro moduli collegati in parallelo, montati uno sopra l'altro

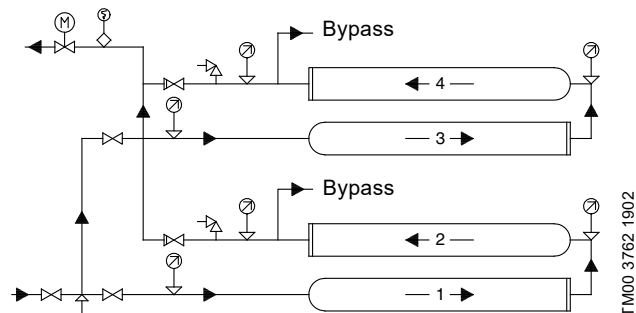


Fig. 8 Sistema booster con due moduli collegati in serie e in parallelo, montati uno sopra l'altro

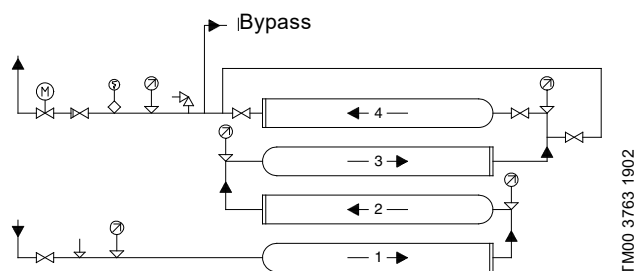


Fig. 9 Sistema booster con quattro moduli collegati in serie con bypass, montati uno sopra l'altro

AVVERTENZA

Descrizione del pericolo

- Morte o gravi lesioni personali
- Assicurarsi che la pompa e l'impianto siano completamente sfiati prima dell'avvio.



6. Attacco tubazione

I moduli booster sono dotati di guarnizioni a fascetta per gli attacchi Victaulic/PJE sui lati di aspirazione e mandata. Vedi fig. 10.

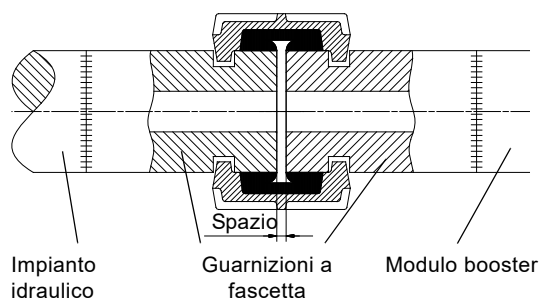


Fig. 10 Raccordo tubo con attacchi

TM01 1066 3597

AVVERTENZA



Impianto pressurizzato

Morte o gravi lesioni personali
- Evitare sollecitazioni nelle tubazioni.



Pulire attacchi Victaulic, gomma e tubi, con acqua dolce, al fine di prevenire la corrosione interstiziale.

Dim.	Tipo	Attacco Victaulic	Spazio [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Collegamento elettrico

Il collegamento elettrico deve essere eseguito da un elettricista autorizzato in conformità alle normative vigenti.

AVVERTENZA

Scossa elettrica



Morte o gravi lesioni personali
- Prima di effettuare interventi sul prodotto, accertarsi di avere disinserito l'alimentazione elettrica e che la stessa non possa essere accidentalmente ripristinata.

PERICOLO

Scossa elettrica

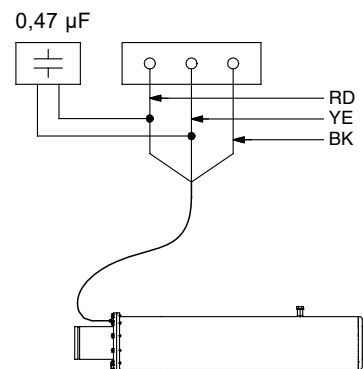


Morte o gravi lesioni personali
- Collegare la pompa ad un interruttore di rete esterno, posizionato accanto alla pompa e ad un motoprotettore o ad un convertitore di frequenza.
- Deve essere possibile bloccare l'interruttore principale in posizione OFF (isolato). Modello e requisiti secondo quanto specificato nella norma EN 60204-1, 5.3.2.
- Collegare a terra la pompa.

La qualità della tensione richiesta misurata in corrispondenza dei morsetti del modulo è pari a -10 %/+6 % della tensione nominale durante il funzionamento continuo (incluse la variazione nella tensione di alimentazione e le perdite nei cavi).

Verificare che vi sia simmetria di tensione nelle linee di alimentazione elettrica, ovvero circa la stessa differenza di tensione misurata tra le singole fasi. Vedi anche sezione 15. *Controllo del motore e del cavo*, punto 1.

Per assicurare la conformità della pompa alla direttiva CE EMC (2014/30/UE), è necessario collegare sempre un condensatore da 0,47 µF (conforme alla norma IEC 384-14) sulle due fasi alle quali è collegato il trasmettitore di temperatura. Vedi fig. 11.



RD = Rosso
YE = Giallo
BK = Nero

Fig. 11 Collegamento elettrico

I collegamenti elettrici devono essere effettuati accanto alla flangia (fig. 12), tramite una morsettiera (figs 13 e 14) o un kit di terminazione del cavo.

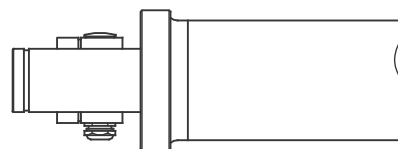


Fig. 12 BM/BMhp con morsettiera

Nota: Nel caso in cui si desideri il funzionamento del convertitore di frequenza. Non montare il condensatore da 0,47 µF.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

DOL

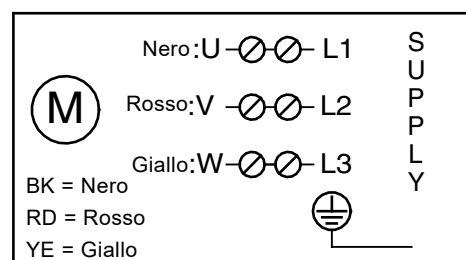


Fig. 13 Schema elettrico, collegamento DOL

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Avviamento stella-triangolo

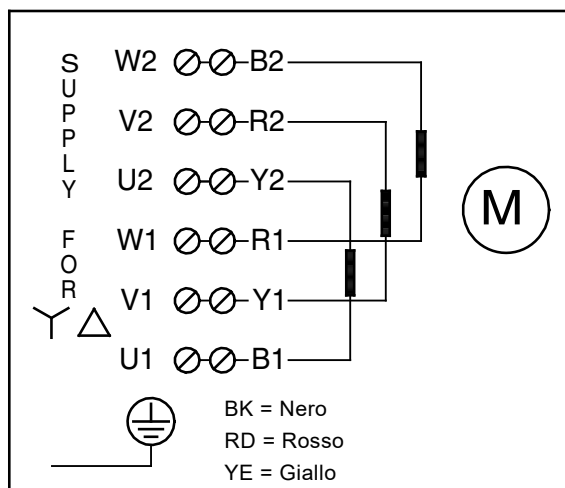


Fig. 14 Schema elettrico, collegamento stella-triangolo

7.1 Funzionamento con convertitore di frequenza

Motori Grundfos

I motori Grundfos trifase MS e MMS possono venire alimentati da un convertitore di frequenza.

Se un convertitore di frequenza deve essere utilizzato per i moduli booster collegati in serie, esso deve essere collegato all'ultimo modulo nella direzione del flusso.

Si consiglia Grundfos CUE. Il CUE è una serie di convertitori di frequenza concepiti per il controllo della velocità di una vasta gamma di prodotti Grundfos, per esempio BM e BMhp.



Se un motore MS Grundfos con trasmettitore di temperatura viene collegato ad un convertitore di frequenza, si fonderà il fusibile incorporato nel trasmettitore ed il trasmettitore sarà inutilizzabile. Il trasmettitore non potrà più essere riattivato. Questo significa che il motore funzionerà come un motore senza un trasmettitore di temperatura.

Durante il funzionamento del convertitore di frequenza, si consiglia di non far girare il motore a frequenze superiori alla frequenza nominale (50 o 60 Hz). Relativamente al funzionamento della pompa, è importante non ridurre la frequenza, e di conseguenza la velocità, ad un livello tale che non venga più garantita la portata necessaria di liquido di raffreddamento attorno al motore.

Le gamme di frequenza consentite sono, rispettivamente, 30-50 Hz e 30-60 Hz.

Durante l'avviamento, il tempo di accelerazione massimo da 0 a 30 Hz è di 3 secondi.

Durante l'arresto, il tempo di decelerazione massimo da 30 a 0 Hz è di 3 secondi.

In base al tipo di convertitore di frequenza, il motore potrebbe essere esposto a dannosi picchi di tensione.

Il problema di cui sopra può essere ridotto installando un filtro RC tra il convertitore di frequenza ed il motore.

Eventuali aumenti di rumore acustico proveniente dal motore possono essere eliminati installando un filtro LC, che elimina anche i picchi di tensione dal convertitore di frequenza.

Per altre informazioni, contattare il fornitore del convertitore di frequenza o Grundfos.

8. Protezione motore

Il modulo booster deve essere collegato a un motoprotettore efficace che deve proteggere il motore dai danni causati da calo di tensione, mancanza di fase, sovraccarico e blocco del rotore.

Negli impianti di alimentazione in cui possono verificarsi sottotensione e variazioni nella simmetria di fase, è necessario installare anche un relè di mancanza fase. Vedi sezione [15. Controllo del motore e del cavo](#).

Il circuito di controllo deve essere realizzato in modo che tutti i moduli vengano arrestati in caso di guasto di un modulo.

8.1 Impostazione del motoprotettore

Per i motori a freddo, il tempo di attivazione del motoprotettore deve essere inferiore ai 10 secondi (Classe 10) quando la corrente è 5 volte la corrente di pieno carico ($I_{1/1}/I_{SFA}$) del modulo. Vedere la targhetta di identificazione.



Se questo requisito non è soddisfatto, la garanzia del motore sarà annullata.

Per garantire una protezione ottimale del motore sommerso, impostare il motoprotettore in base alle seguenti indicazioni:

1. Impostare il motoprotettore alla corrente di pieno carico ($I_{1/1}/I_{SFA}$) del modulo.
2. Avviare il modulo e lasciarlo in funzione per mezz'ora a prestazioni normali. Vedi sezione [9. Prima di avviare i moduli booster](#).
3. Abbassare lentamente l'impostazione fino a raggiungere il punto di scatto della protezione.
4. Aumentare l'impostazione del sovraccarico del 5 %.

L'impostazione massima consentita è la corrente nominale di pieno carico ($I_{1/1}/I_{SFA}$) del modulo.

Per i motori predisposti per l'avviamento stella-triangolo, impostare il motoprotettore come descritto in precedenza, però l'impostazione massima deve essere la seguente:

Motoprotettore = corrente nominale di pieno carico x 0,58.

Il tempo massimo di avvio permesso per l'avviamento stella-triangolo è di 2 secondi.

9. Prima di avviare i moduli booster

I moduli booster devono essere riempiti di acqua prima dell'avviamento.

Procedura:

1. Allentare la valvola di sfiato del modulo booster, se presente.
2. Assicurare una pressione di aspirazione sul modulo booster.
3. Aprire completamente la valvola di intercettazione.
4. Attendere 3-5 minuti per ottenere uno sfiato ottimale.
5. Serrare e pulire la valvola di sfiato.

Controllo verso di rotazione

Procedura:

1. Chiudere la valvola di intercettazione sul lato di mandata del modulo 1 (figure 6-9) a circa 1/3 della portata massima.
2. Avviare il modulo 1 e registrare i valori di pressione di mandata e portata.
3. Arrestare il modulo e scambiare due delle fasi verso il modulo.
4. Riavviare il modulo e registrare nuovamente i valori della pressione di mandata e della portata.
5. Arrestare il modulo.
6. Confrontare i risultati ottenuti ai punti 2 e 4. Il collegamento che ha fornito i valori di pressione e portata più elevati corrisponde al senso di rotazione corretto.

Il controllo del senso di rotazione deve durare il minor tempo possibile.

Se il sistema booster dispone di più moduli, i controlli di avviamento e rotazione devono essere effettuati nell'ordine 1-2-3-4 finché tutti i moduli non sono in funzione. Quando si seleziona il modulo 2, il modulo 1 deve essere in funzione. Quando si seleziona il modulo 3, i moduli 1 e 2 devono essere in funzione, ecc.

Se anche i moduli in serie sono collegati in parallelo (fig. 8), controllare il senso di rotazione di ogni sezione collegata in serie.

Dopo aver controllato il senso di rotazione, arrestare i moduli nell'ordine 4-3-2-1.

A questo punto, il sistema booster è pronto al funzionamento.

10. Marcia

Avviamento

AVVERTENZA

Impianto pressurizzato

Morte o gravi lesioni personali



- Non azionare la pompa hp contro una valvola di mandata chiusa per oltre 5 minuti.
- Assicurare la circolazione di una quantità minima di liquido attraverso la pompa, collegando un bypass o uno scarico verso il lato di mandata della pompa. Il drenaggio può essere collegato ad un serbatoio.

AVVERTENZA

Impianto pressurizzato

Morte o gravi lesioni personali



- Prestare attenzione alle tubazioni pressurizzate anche dopo lo spegnimento.

I moduli booster devono essere avviati nell'ordine 1-2-3-4 ad intervalli da 1 a 2 secondi. Vedi sezione [5.1 Moduli booster collegati in serie e in parallelo](#). Se sono necessari altri intervalli, contattare Grundfos.

Il modulo 1 è sempre il primo modulo sul lato di aspirazione. Durante l'avviamento, si consiglia di chiudere 3/4 della valvola di intercettazione e di aprirla lentamente (da 2 a 3 secondi).

Negli impianti che comportano il rischio di colpo d'ariete in relazione all'avviamento/arresto, è necessario adottare le misure opportune per ridurre questo rischio, ad esempio installando un serbatoio a membrana.

Marcia

Durante il funzionamento, la pressione di aspirazione deve essere controllata in conformità con la sezione [10.1 Limitazioni del funzionamento](#).

La pressione di mandata e la portata totali dei moduli collegati in serie non devono mai essere modificate arrestando uno o più moduli. Se sono necessarie altre pressioni o portate, si possono adottare le seguenti procedure:

- Bypass dei moduli: Installare un bypass tra due moduli. Vedi fig. 9.
Arrestare i moduli che non sono necessari e chiudere le valvole di intercettazione su entrambi i lati del modulo. Vedi sezione [10.1.2 Flussaggio del modulo booster](#).
I moduli da bypassare sono sempre gli ultimi moduli nella direzione del flusso.
- Montare una valvola riduttrice sul tubo di mandata.
È necessario osservare i valori indicati nella sezione [10.1 Limitazioni del funzionamento](#).
- Moduli con motori trifase: Installare un convertitore di frequenza per la regolazione della velocità dell'ultimo modulo booster nella direzione del flusso. Vedi sezione [7.1 Funzionamento con convertitore di frequenza](#).

Stop

I moduli devono essere arrestati nell'ordine inverso, ovvero 4-3-2-1, ad intervalli da 1 a 2 secondi. Vedi sezione [5.1 Moduli booster collegati in serie e in parallelo](#).

Se il sistema booster viene messo fuori servizio per un lungo periodo, i moduli devono essere sottoposti a flussaggio con acqua dolce pulita. Vedi sezione [10.1.2 Flussaggio del modulo booster](#). I moduli vengono quindi lasciati con acqua dolce finché non vengono riutilizzati.

10.1 Limitazioni del funzionamento

I limiti di portata indicati nella tabella sottostante si riferiscono alle gamme di funzionamento ottimali dei moduli a livello di rendimento.

Tipo	Portate consigliate a 25 °C/77 °F			
	m ³ /h		US GPM	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

I limiti di pressione indicati nella tabella seguente devono essere rispettati.

Pressione consigliata ¹⁾						
Tipo	Pressione di aspirazione				Pressione di mandata	
	Min.		Max. ²⁾		Max. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Se sono necessarie pressioni più elevate, contattare Grundfos.

2) Se viene superata la massima pressione di aspirazione/mandata, installare una valvola di sicurezza.

3) Solo per la versione R. Per altre versioni, si applicano 50 bar

4) Solo per la versione R. Per altre versioni, si applicano 25 bar.

10.1.1 Raffreddamento

Per assicurare un raffreddamento efficiente del motore, devono essere rispettati i limiti di temperatura e portata riportati nella seguente tabella.

Max. temperatura del liquido consentita				
Motore	Max. temperatura liquido		Portata minima oltre il motore	Portata minima
	[°C]	[°F]	[m/s (ft/s)]	[m³/h (US GPM)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Flussaggio del modulo booster

Durante il flussaggio di un modulo, la portata deve essere ridotta al max. 10 % della portata nominale ad una pressione minima di 2 bar. I moduli devono essere arrestati durante il flussaggio dell'impianto. Vedi sezione [10. Marcia](#).



Durante il pompaggio di acqua con una salinità superiore a 2000 ppm NaCl, il modulo deve essere sottoposto a flussaggio nella direzione del flusso, come descritto di seguito.

La procedura di flussaggio dipende dalle condizioni di funzionamento:

- Funzionamento intermittente**

Se il modulo booster deve essere arrestato per oltre 30 minuti, deve essere sottoposto a flussaggio con acqua dolce pulita per circa 10 minuti. Il flussaggio deve essere continuato finché il modulo non è completamente pieno di acqua dolce pulita. La salinità dell'acqua di flussaggio deve essere inferiore a 500 ppm sul lato di mandata.

- Continuo**

- Funzionamento**

BM: Una volta ogni 24 ore, il modulo deve essere arrestato e sottoposto a flussaggio con il liquido pompato mediante la pompa di alimentazione.

BMhp: A causa di un bypass interno, non è necessario arrestare i moduli booster BMhp ogni 24 ore.

- Interruzione del funzionamento**

In caso di mancanza di corrente, alla pompa o al motore, il modulo booster deve essere raffreddato e sottoposto a flussaggio con acqua dolce pulita. Il tappo di scarico può essere utilizzato per il lavaggio dell'impianto del modulo booster. Il modulo booster può essere anche scollegato, rimosso, smontato e pulito con acqua dolce pulita.

10.1.3 Frequenza avviamenti e arresti

E' consigliato un minimo di 1 ogni anno.

Massimo 20 all'ora.

Massimo 100 al giorno.



Modulo 8": Massimo 20 al giorno.

11. Dispositivi di monitoraggio automatico

Per proteggere i moduli dalla marcia a secco e assicurare una portata minima di acqua di raffreddamento oltre i motori, l'impianto deve essere dotato di dispositivi di monitoraggio della portata e della pressione (figure 6-9).

Il pressostato sul lato aspirazione è impostato in funzione alla stima della pressione di ingresso. Ad una pressione inferiore di 0,5 bar per BM a 4" e BM / BMhp a 6", e 1 bar per BM / BMhp, un allarme viene attivato e di conseguenza il modulo deve essere fermato immediatamente.

Tutti i collegamenti di mandata all'impianto devono essere dotati di un flussostato che arresti l'impianto alle portate minime impostate.

I dispositivi di monitoraggio di cui sopra garantiscono una pressione di aspirazione corretta e una portata minima di acqua di raffreddamento oltre il motore.

Se i moduli vengono arrestati automaticamente, si consiglia il flussaggio automatico. Vedi sezione [10.1.2 Flussaggio del modulo booster](#).

12. Controllo del funzionamento

A seconda del numero di ore di funzionamento dei moduli, controllare quanto segue ad intervalli adeguati:

- portata
- frequenza di avvio
- dispositivi di controllo e protezione
- temperatura del liquido
- portata minima attraverso i moduli durante il funzionamento.

Se uno dei controlli di cui sopra evidenzia dettagli di funzionamento anomali, l'ispezione deve essere effettuata in conformità alla sezione [13. Ricerca di guasti nel prodotto](#).

Si consiglia di utilizzare il registro alla fine di queste istruzioni.

13. Ricerca di guasti nel prodotto

PERICOLO

Scossa elettrica



Morte o gravi lesioni personali

- Prima di effettuare interventi sul prodotto, accertarsi di avere disinserito l'alimentazione elettrica e che la stessa non possa essere accidentalmente ripristinata.

Guasto	Causa	Rimedio
1. Il sistema booster si arresta occasionalmente. Uno o più moduli si arrestano.	a) Fornitura d'acqua assente o insufficiente. Il pressostato ferma la pompa.	Controllare che il pressostato funzioni normalmente (senza ritardi) e sia regolato correttamente. Controllare che la pressione di aspirazione minima sia corretta.
	b) La capacità è troppo bassa. Il flussostato si è disinserito.	Il tubo di mandata è totalmente o parzialmente ostruito a causa della regolazione errata di una valvola ad azionamento manuale o di un guasto nella valvola magnetica o nella valvola motorizzata. Controllare le valvole. Il flussostato è guasto o regolato in modo errato. Controllare/regolare il flussostato.
2. Il sistema booster non funziona.	a) I fusibili sono bruciati.	Controllare e sostituire i fusibili principali e/o i fusibili del circuito di controllo.
	b) Il motoprotettore è scattato.	Ripristinare il motoprotettore. Se scatta di nuovo, è necessario controllare la tensione.
	c) La bobina magnetica del motoprotettore/contattore è cortocircuitata (non interviene).	Sostituire la bobina. Controllare la tensione della bobina.
	d) Il circuito di controllo è stato disinserito o è difettoso.	Controllare il circuito di controllo e i contatti nei dispositivi di monitoraggio (pressostato, flussostato e così via).
	e) Il motore/il cavo dell'alimentazione è difettoso.	Controllare il motore e il cavo. Vedi anche sezione 15. Controllo del motore e del cavo .
3. Il sistema booster funziona, ma non eroga acqua né produce pressione.	a) Erogazione di acqua verso la pompa assente o insufficiente oppure presenza di aria nell'impianto.	Verificare che la pressione di aspirazione durante il funzionamento sia di almeno 0,5 bar per BM a 4" e BM / BMhp a 6", e 1 bar per BM / BMhp a 8". In caso affermativo, la mandata dell'acqua è corretta. Fermare e sfiatare l'impianto. Riavviare l'impianto come descritto nella sezione 10. Marcia . Se il modulo è difettoso, deve essere smontato e riparato o sostituito.
	b) Le sezioni di aspirazione sono ostruite.	Estrarre la pompa dalla camicia e pulire le sezioni di aspirazione.
4. Il sistema booster funziona a capacità ridotta (portata e pressione).	a) Senso di rotazione errato.	Vedi sezione 9. Prima di avviare i moduli booster .
	b) Le valvole sul lato di mandata sono parzialmente chiuse o ostruite.	Controllare le valvole.
	c) Il tubo di mandata è parzialmente ostruito da impurità.	Misurare la pressione di mandata e confrontarla con i dati calcolati. Pulire o sostituire il tubo di mandata.
	d) Il modulo è parzialmente ostruito da impurità.	Estrarre la pompa dalla camicia. Smontare, pulire e controllare la pompa. Sostituire i componenti difettosi. Pulire i tubi.
	e) Il modulo è difettoso.	Estrarre la pompa dalla camicia. Smontare, pulire e controllare la pompa. Sostituire i componenti difettosi. Vedi sezione 14. Documentazione di manutenzione .

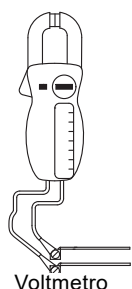
14. Documentazione di manutenzione

La documentazione tecnica è disponibile sul Grundfos Product Center. <http://product-selection.grundfos.com/>.

In caso di dubbi, contattare il centro di assistenza autorizzato o la sede Grundfos più vicina.

15. Controllo del motore e del cavo

1. Tensione di alimentazione



Voltmetro

TM00 1371 5092

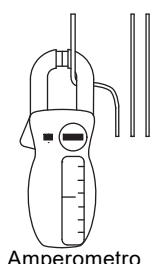
Misurare la tensione tra le fasi con l'aiuto di un voltmetro.
Collegare il voltmetro ai morsetti del motoprotettore.

Quando il motore è sotto carico, la tensione deve essere compresa entro - 10 %/+ 6 % della tensione nominale. In caso di ampie variazioni di tensione, il motore si può bruciare.

Se la tensione è costantemente troppo elevata o troppo bassa, il motore deve essere sostituito con un altro corrispondente alla tensione di alimentazione. Grandi variazioni nella tensione indicano una inadeguata alimentazione, ed il modulo deve essere arrestato finché il problema non è stato risolto.

Potrebbe essere necessario ripristinare il motoprotettore.

2. Assorbimento corrente



Amperometro

TM00 1372 5092

Misurare la corrente di ogni fase mentre il motore funziona a una pressione di mandata costante (se possibile, alla portata in cui il motore è maggiormente caricato).

Per la normale corrente di funzionamento, vedere la targhetta di identificazione.

Calcolare lo squilibrio di corrente (%) nelle tre fasi come segue:

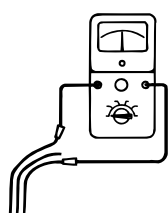
1. Sommare le correnti trifase.
2. Dividere questo valore per tre per determinare la corrente media.
3. Trovare la corrente di fase che differisce maggiormente dalla corrente media.
4. Confrontare i risultati dai punti 2 e 3.
5. Dividere la differenza per il valore medio e moltiplicare per 100. Il risultato è lo squilibrio di corrente in percentuale.

Per i motori trifase, lo squilibrio di corrente non deve superare il 5 %. Se è così, o se la corrente supera la massima corrente di funzionamento, si possono verificare i seguenti guasti:

- I contatti del motoprotettore sono bruciati. Sostituire i contatti.
- Collegamento scadente nei conduttori, possibilmente nella morsettiera.
- Tensione di alimentazione troppo alta o troppo bassa. Vedi punto 1.
- Gli avvolgimenti del motore sono cortocircuitati o parzialmente separati. Vedi punto 3.
- La pompa danneggiata sta causando il sovraccarico del motore. Estrarre la pompa dalla camicia per una revisione.
- Il valore della resistenza degli avvolgimenti del motore devia eccessivamente. Spostare le fasi in modo da ottenere un carico più uniforme. Se il problema persiste, vedi punto 3.

Punti 3 e 4: la misurazione non è necessaria se la tensione elettrica e l'assorbimento di corrente sono normali.

3. Resistenza avvolgimento



Ohmmetro

TM00 1373 5092

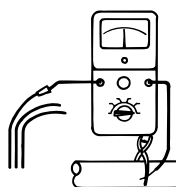
Estrarre i conduttori di fase dalla morsettiera.

Misurare la resistenza dell'avvolgimento come illustrato nel disegno.

Il valore massimo non deve superare il valore minimo di oltre il 5 %. Se la deviazione è più alta, estrarre la pompa dalla camicia. Misurare il motore e il cavo separatamente, quindi sostituire o riparare le parti danneggiate. Vedi sezione

[14. Documentazione di manutenzione.](#)

4. Resistenza di isolamento



Megaohmmetro

TM00 1374 5092

Estrarre i conduttori di fase dalla morsettiera.

Misurare la resistenza di isolamento di ogni fase verso la terra.

Assicurarsi che il collegamento a terra sia eseguito accuratamente.

Se la resistenza di isolamento è inferiore a 0,5 MΩ e il cavo di alimentazione è corretto, estrarre la pompa dalla camicia per eseguire la riparazione o la sostituzione del motore o del cavo. Vedi sezione [14. Documentazione di manutenzione.](#)

16. Smaltimento del prodotto

Lo smaltimento di questo prodotto o di parte di esso deve essere effettuato in modo consono:

1. Usare i sistemi locali, pubblici o privati, di raccolta dei rifiuti.
2. Nel caso in cui non fosse possibile, contattare Grundfos o l'officina di assistenza autorizzata più vicina.



Il simbolo del bidone della spazzatura sbarrato sul prodotto indica che deve essere smaltito separatamente dai rifiuti domestici. Quando un contrassegno con questo simbolo raggiunge la fine della vita utile, con-

segnarlo presso un punto di raccolta designato dagli enti locali per lo smaltimento. La raccolta differenziata ed il riciclo di tali prodotti consentono di tutelare la salute umana e l'ambiente.

Lietuviškai (LT) Įrengimo ir naudojimo instrukcija

Originalios anglų versijos vertimas

TURINYS

	Puslapis
1. Bendra informacija	137
1.1 Pavojaus teiginiai	137
1.2 Pastabos	137
2. Bendras aprašymas	138
2.1 Siurbiami skysčiai	138
2.2 Garso slėgio lygis	138
3. Pristatymas, transportavimas ir sandėliavimas	138
3.1 Apsauga nuo šalčio	138
4. Paruošimas	139
5. Mechaninis montavimas	139
5.1 Slėgio kėlimo moduliai sujungti nuosekliai ir lygiagrečiai	140
6. Vamzdžių jungtys	141
7. Elektros jungtys	141
7.1 Dažnio keitiklio naudojimas	142
8. Variklio apsauga	142
8.1 Variklio automatinio jungiklio nustatymas	142
9. Prieš paleidžiant slėgio kėlimo modulį (-ius)	143
10. Darbas	143
10.1 Eksploatavimo apribojimai	143
11. Automatiniai stebėjimo prietaisai	144
12. Veikimo tikrinimas	144
13. Produkto sutrikimų diagnostika	145
14. Remonto dokumentacija	145
15. Variklio ir kabelio tikrinimas	146
16. Produkto utilizavimas	146



Prieš produkto įrengimą perskaitykite šį dokumentą. Produkto įrengimo ir naudojimo metu reikia laikytis vietinių reikalavimų ir visuotinai priimtų geros praktikos taisyklių.

1. Bendra informacija

1.1 Pavojaus teiginiai

„Grundfos“ įrengimo ir naudojimo instrukcijose, saugos instrukcijose ir serviso instrukcijose gali būti pateikti toliau nurodyti simboliai ir pavojaus teiginiai.

**PAVOJUS**

Nurodo pavojingą situaciją, kurios neišvengus, pasekmės bus mirtis arba sunkus kūno sužalojimas.

**ĮSPĖJIMAS**

Nurodo pavojingą situaciją, kurios neišvengus, pasekmės gali būti mirtis arba sunkus kūno sužalojimas.

**DĖMESIO**

Nurodo pavojingą situaciją, kurios neišvengus, pasekmės gali būti lengvas arba vidutinis kūno sužalojimas.

Pavojaus teiginių struktūra yra tokia:

**SIGNALINIS ŽODIS****Pavojaus aprašymas**

Įspėjimo ignoravimo pasekmės.
- Pavojaus išvengimo veiksmai.

1.2 Pastabos

„Grundfos“ įrengimo ir naudojimo instrukcijose, saugos instrukcijose ir serviso instrukcijose gali būti pateikti toliau nurodyti simboliai ir pastabos.



Šių nurodymų būtina laikytis sprogiai aplinkai skirtų produktų atveju.



Mėlynas arba pilkas skritulys su baltu simboliu nurodo, jog reikia atlikti veiksmą, kad būtų išvengta pavojaus.



Raudonas arba pilkas apskritimas su įstrižu brūkšniu, gali būti su juodu simboliu, nurodo, kad veiksmo negalima atlikti arba jį reikia nutraukti.



Jei šių nurodymų nesilaikoma, pasekmės gali būti blogas įrangos veikimas arba gedimas.



Patarimai, kaip atlikti darbą lengviau.

2. Bendras aprašymas

"Grundfos" BM ir BMhp slėgio kėlimo moduliai yra skirti kelti slėgį, transportuoti ir cirkuliuoti skysčius sistemose su dideliu statiniu slėgiu.

2.1 Siurbiami skysčiai

Siurbiai tinka siurbti skystus, nesprogius skysčius, kuriuose nėra abrazyvinių dalelių ar pluošto. Skystis neturi chemiškai ir mechaniškai paveikti siurblio medžiagų.



Nenaudokite šių siurblių siurbti degiems arba sprogiems skysčiams, pvz., dyzelinui, benzinui ar panašiams skysčiams.

2.2 Garso slėgio lygis

Slėgio kėlimo modulių BM 4", BM ir BMhp 6" garso slėgio lygis yra žemesnis nei 70 dB(A).

Slėgio kėlimo modulių BM ir BMhp 8" garso slėgio lygis yra žemesnis nei 80 dB(A).

3. Pristatymas, transportavimas ir sandėliavimas

Pristatymas

Slėgio kėlimo moduliai iš gamyklos pristatomi tinkamoje pakuotėje, kurioje jie turi likti iki montavimo. Moduliai yra paruošti montuoti.

Transportavimas ir sandėliavimas

DĖMESIO

Pėdų sutraiškymas

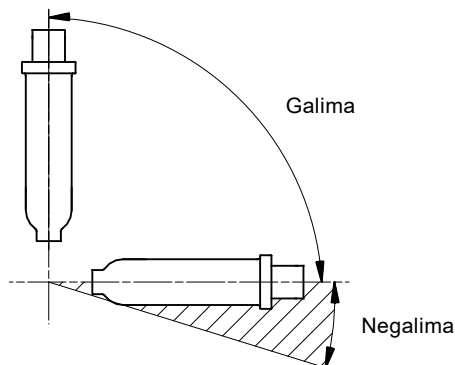


Lengvas arba vidutinis kūno sužalojimas

- Siurblys turi būti laikomas sausoje vietoje.
- Keldami siurbį atkreipkite dėmesį į ant dėžutės pažymėtą svorio centrą.
- Naudokite asmenines apsaugos priemones.

Transportavimo ir sandėliavimo metu slėgio kėlimo modulius galima pastatyti tik taip, kaip parodyta 1 pav.

Prieš sandėliavimą slėgio kėlimo moduliai turi būti praskalauti švarių gėlu vandeniu. Žr. skyrių [10.1.2 Slėgio kėlimo modulio skalavimas](#).



1. pav. Galimos padėtyys



Jei modulis buvo laikomas ilgiau kaip vienus metus, reikia patikrinti variklio skystį ir, jei reikia, jį papildyti.

Standartinių modulių varikliai gamykloje yra užpildyti "Grundfos" variklio skysčiu SML-3, kuris yra atsparus šalčiui iki -20 °C.

Specialių versijų modulių varikliai gali būti užpildyti demineralizuotu vandeniu, kuris nėra atsparus šalčiui.

3.1 Apsauga nuo šalčio

Jei siurblys sandėliuojamas jau jį eksploatavus, jis turi būti laikomas vietoje, kur temperatūra nenukrenta žemiau 0 °C, arba reikia įsitikinti, kad variklio skystis yra neužšalantis.

4. Paruošimas

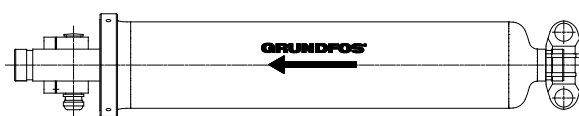
Prieš montavimą reikia atlikti šiuos patikrinimus:

1. **Patikrinkite, ar nėra transportavimo pažeidimų**
Įsitikinkite, kad transportavimo metu modulis nebuvo pažeistas.
2. **Modulio tipas**
Patikrinkite, ar ant movos pritvirtintoje vardinėje plokštelėje nurodytas tipas atitinka užsakymą.
3. **Maitinimas**
Variklio įtampa ir dažnis nurodyti vardinėje plokštelėje. Patikrinkite, ar variklis tinka elektros tinklui, į kurį jis bus jungiamas.
4. **Variklio skystis**
Jei modulis buvo sandėliuojamas ilgiau kaip vienus metus, patikrinkite variklio skystį ir, jei reikia, papildykite. Kreipkitės į "Grundfos". Jei modulis pateikiamas specialiai sistemai, variklis gali būti tiekiamas be skysčio arba su demineralizuotu vandeniu. Žr. skyrių [3. Pristatymas, transportavimas ir sandėliavimas](#).

Versijos

BM 4"

Tiesi versija



TM00 3793 4698

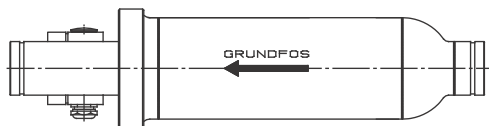
Lenkta versija



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

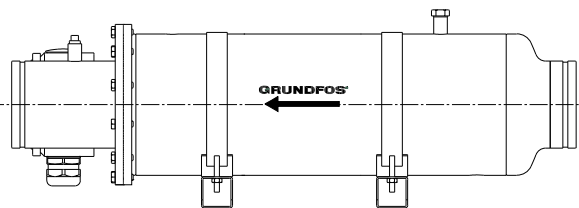
BM / BMhp 6" gaminami tik tiesios versijos.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM / BMhp 8" gaminami tik tiesios versijos.



TM01 1420 1912

2. pav. Tekėjimo kryptys

5. Mechaninis montavimas

ĮSPĖJIMAS

Elektros smūgis



Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Elektros instaliacijos darbus turi atlikti įgaliotas elektrikas pagal vietines taisykles.

"Grundfos" slėgio kėlimo moduliai standartiškai tiekiami be integruoto atbulinio vožtuvo. Tačiau pagal atskirą užsakymą atbulinis vožtuvas gali būti integruotas. Žr. 7 pav.

Sistemos, kuriose dėl paleidimo / sustabdymo kyla vandens smūgio pavojus, būtina imtis reikiamų priemonių šiai rizikai sumažinti.

Slėgio kėlimo moduliai tinka montuoti tiek vertikaliai, tiek horizontaliai, tačiau išvado anga niekada neturi būti žemiau horizontalios plokštumos. Žr. 3 pav.

Rodyklė ant modulio movos nurodo skysčio tekėjimo per modulį kryptį. Žr. 2 pav.

Modulis tvirtinamas spaustukais. Žr. 5 pav.

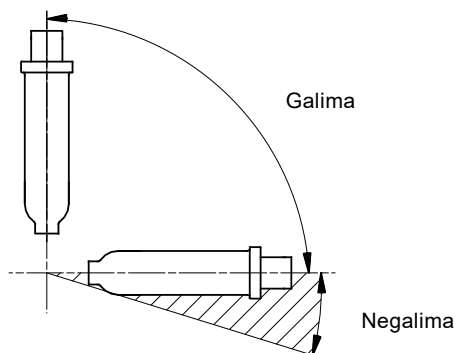
ĮSPĖJIMAS

Krintantys objektai

Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

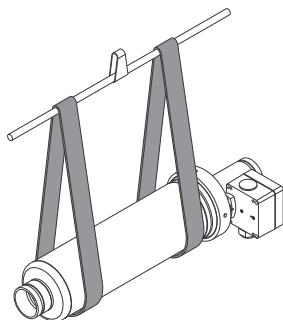


- Laikykitės vietinių taisyklių, nustatančių kėlimo rankomis apribojimus. Žr. svorį vardinėje plokštelėje.
- Atkreipkite dėmesį, kad modulio svorio pasiskirstymas yra netolygus. Dėl variklio didžioji svorio dalis teks pirmajam movos trečdaliui (žiūrint iš išvado angos pusės).
- Naudokite ant variklio esančius diržus ir nekelkite siurblio už kontaktų dėžutės.
- Naudokite sertifikuotą ir patvirtintą kėlimo įrangą.



3. pav. Galimos padėty

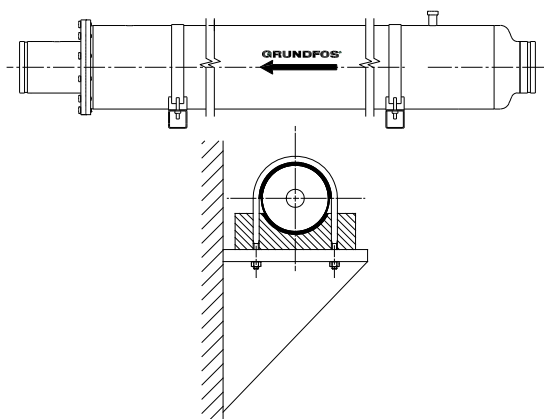
TM01 1282 4197



4. pav. Siurblio kėlimas



Jei nesilaikysite šių nurodymų, kyla pavojus, kad kai kurie įrenginiai, pvz., kontaktų dėžutė, dangtelis arba nulašėjimo dangtelis, bus sulankstyti ar sutraiškinti.

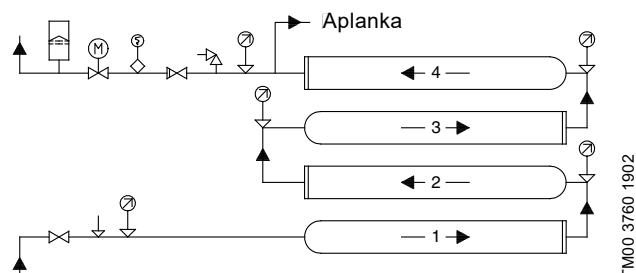
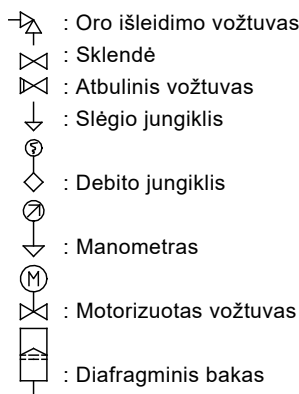


5. pav. Tvirtinimas spaustukais

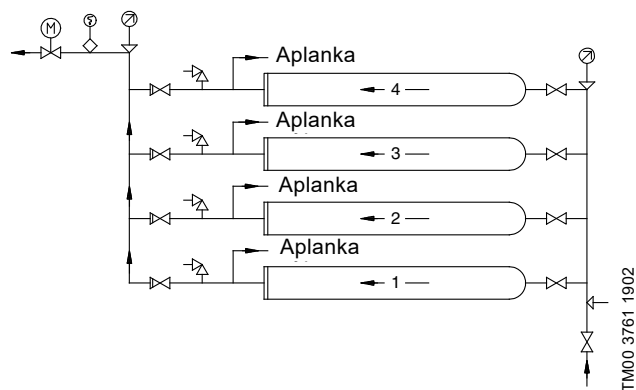
5.1 Slėgio kėlimo moduliai sujungti nuosekliai ir lygiagrečiai

- Nuosekliai sujungtų, sumontuotų vienas virš kito modulių vamzdžius rekomenduojama prijungti taip, kaip parodyta 6 pav.
- Lygiagrečiai sujungtų, sumontuotų vienas virš kito modulių vamzdžius rekomenduojama prijungti taip, kaip parodyta 7 pav. Šis išdėstymas užtikrina, kad moduliai prieš paleidimą bus užpildyti vandeniu.
- Lygiagrečiai ar paraleliai sujungtų, sumontuotų vienas ant kito modulių vamzdžius rekomenduojama prijungti taip, kaip parodyta 8 pav.
- Lygiagrečiai ar paraleliai sujungtų, sumontuotų vienas ant kito modulių su grįžtamuju vožtuvu vamzdžius rekomenduojama prijungti taip, kaip parodyta 9 pav.

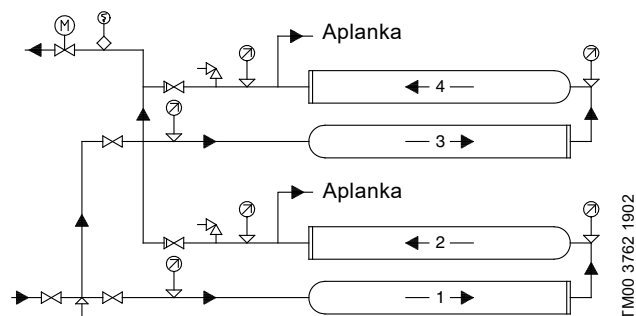
Simboliai, naudojami paveikslėliuose nuo 6 iki 9:



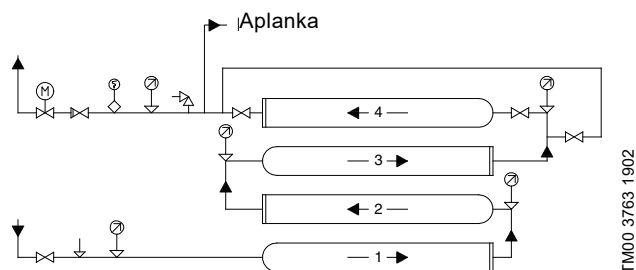
6. pav. Slėgio kėlimo sistema su keturiais nuosekliai sujungtais moduliais, sumontuotais vienas virš kito



7. pav. Slėgio kėlimo sistema su keturiais lygiagrečiai sujungtais moduliais, sumontuotais vienas virš kito



8. pav. Slėgio kėlimo sistema su dviem nuosekliai ir lygiagrečiai sujungtais moduliais, sumontuotais vienas virš kito



9. pav. Slėgio kėlimo sistema su keturiais nuosekliai sujungtais moduliais ir aplanka, sumontuotais vienas virš kito

ĮSPĖJIMAS

Pavojaus aprašymas

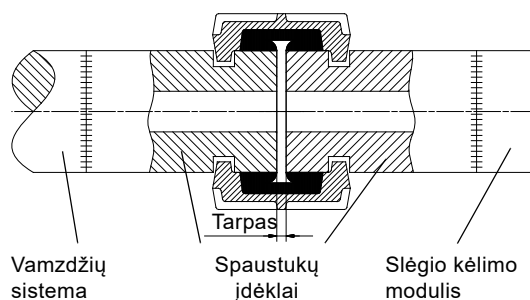
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Prieš paleidimą pasirūpinkite, kad siurblys ir sistema būtų visiškai nuorinti.



6. Vamzdžių jungtys

Slėgio kėlimo moduliai turi "Victaulic" / PJE spaustukų movų įdėklus įvado ir išvado pusėse. Žr. 10 pav.



TM01 1066 3597

10. pav. Vamzdžių jungimas naudojant spaustukų movas



ĮSPĖJIMAS

Slėginė sistema

Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Venkite vamzdžių sistemos įtempių.



Kad būtų išvengta korozijos, nuvalykite "Victaulic" jungtis, gumas ir vamzdžius gėlu vandeniu.

Dydis	Tipas	"Victaulic" mova	Tarpas [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Elektros jungtys

Elektros maitinimą turi prijungti įgaliotas elektrikas pagal vietines taisykles.

ĮSPĖJIMAS

Elektros smūgis

Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Prieš pradėdami bet kokius darbus su produktu, reikia pasirūpinti, kad būtų išjungtas elektros maitinimas, ir kad jis negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

PAVOJUS

Elektros smūgis

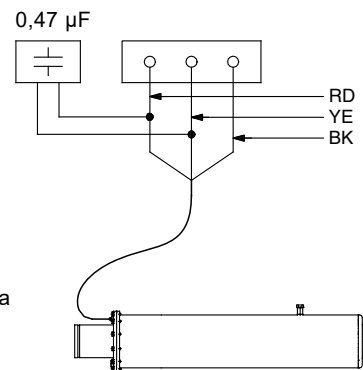
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Prijunkite siurbį prie išorinio įvadinio jungiklio, esančio netoli siurblio, ir automatinio variklio jungiklio arba dažnio keitiklio.
- Įvadinį kirtiklį turi būti įmanoma užfiksuoti "OFF" pozicijoje (izoliuotas). Kirtiklio tipas ir jam keliami reikalavimai nurodyti standarte EN 60204-1, 5.3.2.
- Siurblys turi būti įžemintas.



Nuolatinio darbo metu maitinimo įtampos nukrypimai nuo nominalios įtampos variklių gnybtuose turi neviršyti - 10 %/+ 6 % nominalios įtampos (įskaitant maitinimo įtampos svyravimus ir įtampos kritimą kabeliuose).

Patikrinkite, ar maitinimo linijose yra įtampos simetrija, t. y. ar įtampa tarp atskirų fazių maždaug vienoda. Taip pat žr. skyriaus 15. *Variklio ir kabelio tikrinimas* 1 punktą.

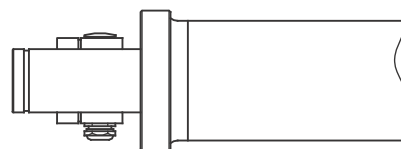
Kad moduliai atitiktų EC EMC direktyvą (2014/30/EU), 0,47 µF kondensatorius (pagal IEC 384-14) visada turi būti prijungtas prie dviejų fazių, prie kurių prijungtas temperatūros daviklis. Žr. 11 pav.



RD = raudona
YE = geltona
BK = juoda

11. pav. Elektros jungtys

Elektros jungtys turi būti prijungtos prie flanšo (12 pav.), naudojant kontaktų dėžutę (13 ir 14 pav.) arba kabelio gnybtų komplektą.

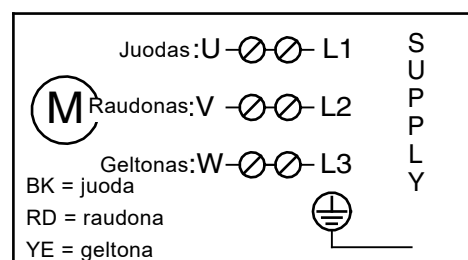


12. pav. BM / BMhp su paskirstymo dėžute

Pastaba. Jei reikalingas dažnio keitiklis. Nemontuokite 0,47 µF kondensatoriaus.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

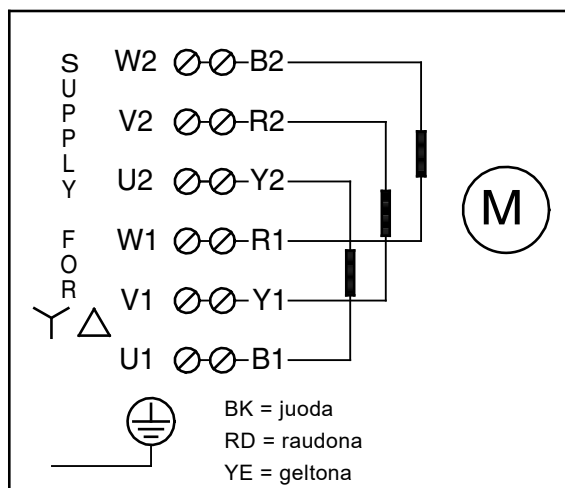
Tiesioginis



13. pav. Laidų prijungimo schema, DOL jungtis

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Paleidimas žvaigždės-trikampio perjungimu



TM00 4034 3197

14. pav. Laidų prijungimo schema, žvaigždės-trikampio jungimas

7.1 Dažnio keitiklio naudojimas

"Grundfos" varikliai

Trifaziai "Grundfos" MS ir MMS varikliai gali būti jungiami prie dažnio keitiklio.

Jei dažnio keitiklis naudojamas nuosekliai sujungtiems slėgio kėlimo moduliams, jis turi būti prijungtas prie paskutinio (skysčio tekėjimo kryptimi) modulis.

Rekomenduojame naudoti "Grundfos" CUE. CUE - tai serija išorinių dažnio keitiklių, skirtų valdyti įvairių "Grundfos" produktų, pvz., BM ir BMhp, apskas.



Jeigu "Grundfos" MS variklis su temperatūros siųstuvu yra prijungtas prie dažnio keitiklio, siųstuvo saugiklis perdegis ir siųstuvus neveiks. Jutiklio iš naujo aktyvuoti neįmanoma. Tai reiškia, kad variklis veiks kaip variklis be temperatūros jutiklio.

Naudojant dažnio keitiklį, nerekomenduojama variklio maitinti didesniu nei nominalus dažniu (50 arba 60 Hz). Atsižvelgiant į siurblio darbą, svarbu niekada nesumažinti dažnio (ir kartu apskas) tiek, kad pro variklį nebepratekėtų reikiamas aušinančio skysčio srautas.

Leistini dažnio diapazonai yra atitinkamai 30-50 Hz ir 30-60 Hz.

Paleidimo metu įsibėgėjimo nuo 0 iki 30 Hz laikas turi būti ne didesnis kaip 3 sekundės.

Sustabdymo metu sulėtėjimo nuo 30 iki 0 Hz laikas turi būti ne didesnis kaip 3 sekundės.

Priklausomai nuo dažnio keitiklio tipo, variklis gali patirti žalingus įtampos pikus.

Šį poveikį galima sumažinti tarp dažnio keitiklio ir variklio įrengiant RC filtrą.

Galimai padidėjusį akustinį variklio triukšmingumą galima sumažinti įrengiant LC filtrą, kuris taip pat eliminuoja ir dažnio keitiklio įtampos pikus.

Papildomos informacijos kreipkitės į dažnio keitiklio gamintoją arba "Grundfos".

8. Variklio apsauga

Slėgio kėlimo modulis turi būti prijungtas prie efektyvaus variklio automatinio jungiklio, kuris turi apsaugoti variklį nuo pažeidimų dėl įtampos kritimo, fazės sutrikimo, perkrovos ir užblokuoto rotoriaus.

Elektros maitinimo sistemose, kuriose gali būti per maža įtampa ir fazių simetrijos kaita, taip pat turi būti įrengta fazės sutrikimo relė. Žr. skyrių 15. *Variklio ir kabelio tikrinimas*.

Valdymo grandinė visada turi būti tokia, kad sugedus vienam moduliui būtų sustabdyti visi moduliai.

8.1 Variklio automatinio jungiklio nustatymas

Šaltų variklių automatinio jungiklio suveikimo laikas turi būti mažesnis kaip 10 sekundžių (10 klasė), esant srovei, 5 kartus didesnei už nominalią maksimalią modulisrovę ($I_{1/1}/I_{SFA}$). Žr. modulisrovės vardinę plokštelę.



Jeigu šis reikalavimas netenkinamas, variklio garantija negalioja.

Siekiant užtikrinti optimalią panardinamo variklio apsaugą, variklio automatinis jungiklis turi būti nustatytas remiantis šiomis gairėmis:

1. Nustatykite variklio automatinį jungiklį į nominalios visišką modulisrovės apskas ($I_{1/1}/I_{SFA}$).
2. Paleiskite variklį ir leiskite jam pusę valandos dirbti normaliu režimu. Žr. skyrių 9. *Prieš paleidžiant slėgio kėlimo modulį (-ius)*.
3. Lėtai mažinkite suveikimo srovę, kol pasieksite variklio išjungimo tašką.
4. Padidinkite perkrovos srovės vertę 5 %.

Aukščiausias leistinas nustatymas yra nominali pilnos modulisrovės apskas ($I_{1/1}/I_{SFA}$).

Variklių, kurių apvijos suvyniotos paleisti žvaigždės-trikampio perjungimu, automatinis variklio jungiklis turi būti nustatytas taip, kaip apibūdinta pirmiau, bet maksimali vertė turi būti:

Variklio automatinio jungiklio nustatymas = nominali pilnos apskas srovė $\times 0,58$.

Didžiausias leistinas žvaigždės-trikampio perjungimo paleidimo laikas yra 2 sekundės.

9. Prieš paleidžiant slėgio kėlimo modulį (-ius)

Prieš paleidimą slėgio kėlimo modulis (-ai) turi būti užpildytas (-i) vandeniu.

Procedūra:

1. Jei yra slėgio kėlimo modulio oro išleidimo vožtuvas, atlaisvinkite jį.
2. Užtikrinkite slėgio padidinimo modulio slėgį įvade.
3. Visiškai atidarykite izoliacinį vožtuvą.
4. Palaukite 3-5 minutes, kad optimaliai išėitų oras.
5. Užveržkite ir išvalykite oro išleidimo vožtuvą.

Darbaračio sukimosi krypties patikrinimas

Procedūra:

1. Uždarykite sklendę 1 modulio išvado pusėje (6 iki 9 pav.) maždaug 1/3 maksimalaus debito.
2. Paleiskite 1 modulį ir užfiksokite išvado slėgį bei debito rodmenis.
3. Sustabdykite modulį ir sukeiskite du fazių modulius.
4. Paleiskite modulį iš naujo ir vėl užfiksokite išvado slėgį ir debito rodmenis.
5. Sustabdykite modulį.
6. Palyginkite rezultatus, gautus pagal 2 ir 4 punktus. Jungimas, kuriuo slėgis ir debitas buvo didesni, parodo teisingą sukimosi kryptį.

Sukimosi krypties patikrinimas turi trukti kiek įmanoma trumpiau.

Jei slėgio kėlimo sistema turi kelis modulius, paleidimo ir sukimosi patikrinimai turi būti atliekami 1-2-3-4 tvarka, kol visi moduliai pradės veikti. Kai tikrinamas 2 modulis, 1 modulis turi būti paleistas. Kai tikrinamas 3 modulis, turi veikti 1 ir 2 moduliai ir t. t.

Jei nuosekliai sujungti moduliai sujungti ir lygiagrečiai (8 pav.), reikia patikrinti kiekvienos nuosekliai sujungtos sekcijos sukimosi kryptį.

Patikrinę sukimosi kryptį, sustabdykite modulius 4-3-2-1 tvarka.

Dabar slėgio kėlimo sistema yra paruošta darbui.

10. Darbas

Paleidimas

ĮSPĖJIMAS

Slėginė sistema



Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Siurblys neturi dirbti su uždarytu išvado vožtuvu ilgiau kaip 5 sekundes.
- Užtikrinkite minimalų skysčio srautą per siurbį, prijungdami aplanką arba drenažą prie siurblio išvado pusės. Drenažą galima prijungti prie bako.

ĮSPĖJIMAS

Slėginė sistema



Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Atkreipkite dėmesį net ir į išjungtas slėgines vamzdžių sistemas.

Slėgio kėlimo moduliai turi būti paleidžiami 1-2-3-4 tvarka, 1-2 sekundžių intervalais. Žr. skyrių [5.1 Slėgio kėlimo moduliai sujungti nuosekliai ir lygiagrečiai](#). Jei reikia kitokių intervalų, kreipkitės į "Grundfos".

1 modulis visada yra pirmasis modulis įvado pusėje. Paleidimo metu rekomenduojame uždaryti sklendę 3/4, tada ją atidarinėti lėtai (2-3 sekundes).

Sistemose, kuriose dėl paleidimo / sustabdymo kyla hidraulinių smūgių pavojus, turi būti imtasi būtinų priemonių šiai rizikai sumažinti, pavyzdžiui, įrengiant diafragminį baką.

Darbas

Darbo metu slėgis įvade turi būti patikrintas pagal skyrių

[10.1 Eksploatavimo apribojimai](#).

Bendras nuosekliai sujungtų išvadų spaudimas ir modulių debitas niekada neturi būti keičiamas sustabdant vieną ar daugiau modulių. Jei reikalingas kitoks slėgis arba debitas, taikomos šios procedūros:

- Modulo (-ių) aplanka: Įrenkite aplanką tarp dviejų modulių. Žr. 9 pav.
Sustabdykite modulį (-ius), kurio (-ių) nereikia, ir uždarykite sklendes iš abiejų modulio pusių. Žr. skyrių [10.1.2 Slėgio kėlimo modulio skalavimas](#).
Modulis (-ai), kuris (-ie) apeinamas (-i), visada yra paskutinis (-i) modulis (-ai) tekėjimo kryptimi.
- Prie išvado vamzdžio prijunkite redukcinį vožtuvą.
Turi būti laikomasi skyriuje [10.1 Eksploatavimo apribojimai](#) nurodytų verčių.
- Moduliai su trifaziais varikliais: Įrenkite paskutinio slėgio kėlimo modulio apsuokų valdymo dažnio keitiklį tekėjimo kryptimi. Žr. skyrių [7.1 Dažnio keitiklio naudojimas](#).

Sustabdymas

Moduliai turi būti sustabdyti priešinga tvarka, tai yra 4-3-2-1, 1-2 sekundžių intervalais. Žr. skyrių [5.1 Slėgio kėlimo moduliai sujungti nuosekliai ir lygiagrečiai](#).

Jei slėgio kėlimo sistema ilgą laiką nenaudojama, moduliai turi būti perplauti švariu gėlu vandeniu. Žr. skyrių [10.1.2 Slėgio kėlimo modulio skalavimas](#). Iki kito naudojimo moduliai paliekami su gėlu vandeniu.

10.1 Eksploatavimo apribojimai

Toliau pateiktoje lentelėje nurodyti debito apribojimai taikomi optimaliems modulių darbo diapazonams, atsižvelgiant į jų efektyvumą.

Rekomenduojamas debitas esant 25 °C / 77 °F temperatūrai				
Tipas	m ³ /h		JAV gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Turi būti laikomasi šioje lentelėje pateiktų slėgio apribojimų.

Rekomenduojamas slėgis ¹⁾						
Tipas	Slėgis įvade				Slėgis išvade	
	Min.		Maks. ²⁾		Maks. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Jei reikalingas didesnis slėgis, kreipkitės į "Grundfos".

2) Atkreipkite dėmesį, kad jei viršijamas maksimalus slėgis įvade / išvade, reikia sumontuoti apsauginį vožtuvą.

3) Tik R versijai. Kitoms versijoms galioja 50 bar

4) Tik R versijai. Kitoms versijoms galioja 25 bar.

10.1.1 Aušinimas

Kad būtų užtikrintas pakankamas variklio aušinimas, reikia laikytis žemiau pateiktoje lentelėje nurodytų temperatūros ir debito apribojimų.

Aukščiausia leistina skysčio temperatūra				
Variklis	Maksimali skysčio temperatūra		Minimalus srauto per variklį greitis	Minimalus debitas
	[°C]	[°F]	[m/s (pėdos/s)]	[m ³ /h (JAV GPM)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Slėgio kėlimo modulio skalavimas

Kai modulis skalaujamas, debitas turi būti sumažintas iki ne daugiau kaip 10 % nominaliojo debito, esant ne mažesniai kaip 2 bar slėgiui. Moduliai turi būti sustabdyti, kol sistema skalaujama. Žr. skyrių [10. Darbas](#).



Siurbiant vandenį, kurio druskingumas yra didesnis kaip 2 000 ppm NaCl, modulis turi būti skalaujamas tekėjimo kryptimi, kaip aprašyta toliau.

Praplovimo procedūra priklauso nuo eksploataavimo sąlygų:

• Darbas su pertraukomis

Jei slėgio kėlimo modulis turi būti sustabdytas ilgiau kaip 30 minučių, jį maždaug 10 minučių reikia praskalauti švariu gėlu vandeniu. Skalavimą reikia tęsti tol, kol modulis bus pilnai užpildytas švariu gėlu vandeniu. Skalavimo vandens druskingumas išleidimo pusėje turi būti mažesnis kaip 500 ppm.

• Nuolatinis

• Eksploatavimas

BM: Kartą per 24 valandas modulis turi būti sustabdytas ir per tiekimo siurbį praskalautas.

BMhp: Dėl vidinės aplankos nebūtina kas 24 valandas sustabdyti BMhp slėgio kėlimo modulį.

• Veikimo nutraukimas

Esant maitinimo, siurblio arba variklio sutrikimui slėgio kėlimo modulis turi būti atvėsintas ir praskalautas švariu gėlu vandeniu. Slėgio kėlimo modulio perplovimui galima naudoti skysčio išleidimo angą. Taip pat slėgio kėlimo modulį galima atjungti, išimti, išardyti ir išplauti švariu gėlu vandeniu.

10.1.3 Paleidimų ir sustabdymų dažnumas

Rekomenduojama mažiausiai 1 kartą per metus.

Maks. 20 per valandą.

Maks. 100 per parą.



8" moduliai: Maks. 20 per parą.

11. Automatiniai stebėjimo prietaisai

Kad moduliai būtų apsaugoti nuo sausosios eigos ir užtikrintas minimalus aušinimo vandens srautas per variklius, sistemoje turi būti debito ir slėgio stebėjimo prietaisai (6 ir 9 pav.).

Slėgio daviklis įvado pusėje nustatomas atsižvelgiant į numatomą slėgį įvade. BM 4" ir BM / BMhp 6" modulių atveju esant mažesniai kaip 0,5 bar slėgiui, o kitų BM / BMhp 8" modulių atveju esant mažesniai kaip 1 bar slėgiui, turi suveikti aliarmas ir modulis turi būti nedelsiant sustabdytas.

Visose išvado jungtyse prie sistemos turi būti sumontuotas debito jungiklis, kuris sustabdys sistemą nustatytais minimaliais debitais.

Šie stebėjimo prietaisai užtikrina tinkamą slėgį įvade ir minimalų aušinimo vandens srautą per variklį.

Jei moduliai sustabdomi automatiškai, rekomenduojame automatinį plovimą. Žr. skyrių [10.1.2 Slėgio kėlimo modulio skalavimas](#).

12. Veikimo tikrinimas

Priklausomai nuo modulių darbo valandų skaičiaus, reikia reguliariai tikrinti:

- debitą
- paleidimo dažnį,
- valdymo ir apsauginius prietaisus,
- skysčio temperatūrą,
- minimalų debitą per modulius darbo metu.

Jei atliekant bet kurį iš pirmiau nurodytų patikrinimų paaiškėja nukrypimai nuo normų, patikrinimas turi būti atliktas pagal skyrių [13. Produkto sutrikimų diagnostika](#).

Rekomenduojama naudoti registracijos žurnalą šios instrukcijos gale.

13. Produkto sutrikimų diagnostika

PAVOJUS

Elektros smūgis



Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Prieš pradėdami bet kokius darbus su produktu, reikia pasirūpinti, kad būtų išjungtas elektros maitinimas, ir kad jis negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

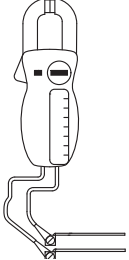
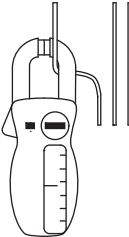
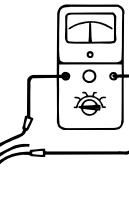
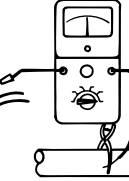
Sutrikimas	Priežastis	Priemonės
1. Slėgio kėlimo sistema retkarčiais sustoja. Sustoja vienas ar keli moduliai.	a) Nėra vandens arba jo tiekimas nepakankamas. Slėgio jungiklis išsijungė. b) Per maža talpa. Debito jungiklis išsijungė.	Patikrinkite, ar slėgio jungiklis veikia normaliai (be uždelsimo) ir ar jis teisingai sureguliuotas. Patikrinkite, ar teisingas minimalus slėgis įvade. Dėl neteisingai sureguliuoto rankinio vožtuvo arba dėl magnetinio ar variklio valdomo vožtuvo gedimo, išvado vamzdis yra visiškai arba iš dalies užkimštas. Patikrinkite šiuos vožtuvus. Sugedęs arba neteisingai sureguliuotas debito jungiklis. Patikrinkite / sureguliuokite jungiklį.
2. Slėgio kėlimo sistema nedirba.	a) Perdegę saugikliai. b) Suveikė automatinis variklio apsaugos išjungiklis. c) Apsauginio variklio išjungiklio / kontaktoriaus magnetinėje ritėje įvyksta trumpasis jungimas (neįsijungia). d) Išsijungė arba pažeista valdymo grandinė. e) Pažeistas variklio / maitinimo kabelis.	Patikrinkite ir pakeiskite pagrindinius ir (arba) valdymo grandinės saugiklius. Įjunkite apsauginį išjungiklį. Jei jis vėl išsijungia, reikia patikrinti įtampą. Pakeiskite ritę. Patikrinkite ritės įtampą. Patikrinkite valdymo grandinę ir kontaktus stebėjimo prietaisuose (slėgio jungiklis, debito jungiklis ir t. t.). Patikrinkite variklį ir kabelį. Taip pat žr. skyrių 15. Variklio ir kabelio tikrinimas .
3. Slėgio kėlimo sistema dirba, bet netiekia vandens arba nesukelia jokio slėgio.	a) Į modulius nepatiekiamas vanduo ar patiekiamas per mažas jo kiekis arba sistemoje yra oro. b) Užstrigusios įvado dalys.	Patikrinkite, ar BM 4" ir BM / BMhp 6" modulių atveju slėgis įvade yra ne mažesnis kaip 0,5 bar, o BM/BMhp 8" modulių atveju - ne mažesnis kaip 1 bar. Šiuo atveju, vandens tiekimas yra pakankamas. Sustabdykite sistemą ir išleiskite iš jos orą. Paleiskite sistemą iš naujo, kaip aprašyta skyriuje 10. Darbas . Jei modulis yra pažeistas, jį reikia išmontuoti ir suremontuoti arba pakeisti kitu. Ištraukite siurbį iš movos ir išvalykite įvado dalis.
4. Slėgio kėlimo sistema dirba mažesniu našumu (debitas ir slėgis).	a) Neteisinga sukimosi kryptis. b) Dalinai uždarytos arba užsikimšusios išvado pusės sklendės. c) Išvado vamzdis iš dalies užkimštas nešvarumais. d) Modulis iš dalies užkimštas nešvarumais. e) Modulis sugedęs.	Žr. skyrių 9. Prieš paleidžiant slėgio kėlimo modulį (-ius) . Patikrinkite vožtuvus. Pamatuokite slėgį išvade ir palyginkite su apskaičiuotais duomenimis. Išvalykite arba pakeiskite išvado vamzdį. Ištraukite siurbį iš movos. Išardykite, išvalykite ir patikrinkite siurbį. Pakeiskite pažeistas dalis. Išvalykite vamzdžius. Ištraukite siurbį iš movos. Išardykite, išvalykite ir patikrinkite siurbį. Pakeiskite pažeistas dalis. Žr. skyrių 14. Remonto dokumentacija .

14. Remonto dokumentacija

Serviso dokumentaciją galima atsisiųsti iš "Grundfos" produktų centro: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Jei turite kokių nors klausimų, kreipkitės į artimiausią "Grundfos" įmonę arba "Grundfos" serviso partnerį.

15. Variklio ir kabelio tikrinimas

1. Maitinimo įtampa  Voltmetras TM00 1371 5092	Pamatuokite įtampą tarp fazių voltmetru. Voltmetrą prijunkite prie automatinio variklio apsaugos išjungiklio gnybtų.	Apkrauto variklio leistini įtamos svyravimai yra nuo -10 % iki +6 % nuo nominalios įtamos. Esant didesniems įtamos svyravimams, variklis gali perdegti. Jei įtampa nuolat yra per didelė arba per žema, variklis turi būti pakeistas į tokį, kuris atitinka maitinimo įtampą. Dideli įtamos svyravimai rodo prastą maitinimą, todėl modulis turi būti sustabdytas, kol nebus rastas sutrikimas. Gali prireikti iš naujo įjungti automatinį variklio išjungiklį.
2. Naudojama srovė  Ampermetras TM00 1372 5092	Pamatuokite kiekvienos fazės srovę, kai modulis dirba esant pastoviam slėgiui išvade (jei įmanoma, tokiu našumu, kad variklis būtų kuo maksimaliau apkrautas). Normalios darbinės srovės nurodytos vardinėje plokštelėje.	Trijų fazių srovės disbalansas (%) apskaičiuojamas taip: 1. Susumuokite trijų fazių sroves. 2. Padalinkite šią vertę iš trijų, kad nustatytumėte vidutinę srovę. 3. Raskite fazę, kurios srovė labiausiai skiriasi nuo vidutinės. 4. Palyginkite 2 ir 3 punktų rezultatus. 5. Padalinkite skirtumą iš vidutinės vertės ir dauginkite iš 100. Rezultatas yra procentais išreikštas srovės disbalansas. Trifazių variklių srovės disbalansas turi neviršyti 5 %. Jei jis didesnis arba jei srovė viršija maksimalią darbinę srovę, galimi šie gedimai: • Apdegę automatinio variklio apsaugos išjungiklio kontaktai. Pakeiskite kontaktus. • Blogas kontaktas laiduose, galimai kontaktų dėžutėje. • Per aukšta arba per žema maitinimo įtampa. Žr. 1 punktą. • Variklio apvijose yra trumpasis sujungimas arba jose iš dalies nėra kontakto. Žr. 3 punktą. • Siurblys yra pažeistas, todėl variklis perkraunamas. Ištraukite siurblį iš movos ir perrinkite. • Per daug skiriasi variklio apvijų varža. Sukeiskite fazes, palikdami tą patį jų eiliškumą, kad apkrova susivienodintų. Jei tai nepadaeda, žr. 3 punktą.
3 ir 4 punktai: Jei maitinimo įtamos ir srovės vartojimas yra normalūs, matuoti nereikia.		
3. Apvijų varža  Omometras TM00 1373 5092	Nuimkite fazių laidus nuo kontaktų dėžutės. Išmatuokite apvijų varžą, kaip parodyta brėžinyje.	Didžiausia vertė neturi viršyti mažiausios vertės daugiau kaip 10 %. Jei skirtumas yra didesnis, ištraukite siurblį iš movos. Matuokite variklio bei kabelio varžas atskirai ir sutaisykite arba pakeiskite pažeistas dalis. Žr. skyrių 14. Remonto dokumentacija.
4. Izoliacijos varža  Izoliacijos varžos matuoklis TM00 1374 5092	Nuimkite fazių laidus nuo kontaktų dėžutės. Pamatuokite izoliacijos varžą tarp kiekvienos fazės ir žemės (korpuso). Patikrinkite, ar gerai prijungtas įžeminimas.	Jei išmatuota izoliacijos varža yra mažesnė kaip 0,5 MΩ ir tiekimo kabelis nepažeistas, ištraukite siurblį iš movos, variklio ar kabelio remontui arba pakeitimui. Žr. skyrių 14. Remonto dokumentacija.

16. Produkto utilizavimas

Šis gaminy ir jo dalys turi būti likviduojamos laikantis aplinkosaugos reikalavimų:

1. Naudokitės valstybinės arba privačios atliekų surinkimo tarnybos paslaugomis.
2. Jei tai neįmanoma, kreipkitės į GRUNDFOS bendrovę arba GRUNDFOS remonto dirbtuves.



Ant produkto esantis perbraukto šiukšlių konteinerio simbolis nurodo, kad produktą draudžiama išmesti su buitinėmis atliekomis. Kai šiuo simboliu pažymėtas produktas nustoja būti naudojamas, jį reikia pristatyti į vietinių institucijų nurodytą atliekų surinkimo vietą.

Atskiras tokių produktų surinkimas ir perdirbimas padeda saugoti aplinką ir žmonių sveikatą.

Latviešu (LV) Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija

Oriģinālās angļu valodas versijas tulkojums

SATURS

	Lpp.
1. Vispārīga informācija	147
1.1 Bīstamības paziņojumi	147
1.2 Piezīmes	147
2. Vispārīga informācija	148
2.1 Sūknējamie šķidrumi	148
2.2 Skaņas spiediena līmenis	148
3. Piegāde, transportēšana un uzglabāšana	148
3.1 Aizsardzība pret zemas temperatūras iedarbību	148
4. Sagatavošana	149
5. Mehāniskā uzstādīšana	149
5.1 Virknē un paralēli savienoti spiediena paaugstināšanas moduļi	150
6. Cauruļu savienojums	151
7. Elektriskais savienojums	151
7.1 Frekvences pārveidotāja darbība	152
8. Motora aizsardzība	152
8.1 Motora aizsargslēdža iestatīšana	152
9. Pirms spiediena paaugstināšanas moduļa(-u) ieslēgšanas	153
10. Darbība	153
10.1 Darbības ierobežojumi	153
11. Automātiskas kontroles ierīces	154
12. Darbības pārbaude	154
13. Produkta bojājumu meklēšana	155
14. Servisa dokumentācija	155
15. Motora un kabeļa pārbaude	156
16. Produkta likvidēšana	156

1.2 Piezīmes

Tālāk minētie simboli un piezīmes var parādīties "Grundfos" uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās, drošības instrukcijās un apkopes instrukcijās.



Šīs instrukcijas jāievēro attiecībā uz sprādziendrošiem produktiem.



Zils vai pelēks aplītis ar baltu grafisko simbolu norāda, ka jāveic darbība, lai novērstu bīstamību.



Sarkans vai pelēks aplītis ar diagonālu joslu, iespējams, ar melnu grafisko simbolu, norāda, ka darbību nedrīkst veikt vai tā jāpārtrauc.



Šo instrukciju neievērošana var izraisīt nepareizu aprīkojuma darbību vai bojājumus.



Ieteikumi un padomi, kas atvieglo darbu.



Pirms uzstādīšanas izlasiet šo dokumentu. Instalācijai un ekspluatācijai jāatbilst valstī spēkā esošiem noteikumiem un pieņemtiem labas prakses principiem.

1. Vispārīga informācija

1.1 Bīstamības paziņojumi

Tālāk minētie simboli un bīstamības paziņojumi var parādīties "Grundfos" uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās, drošības instrukcijās un apkopes instrukcijās.



BĪSTAMI

Norāda uz bīstamu situāciju - to nenovēršot, iestāsies nāve vai tiks gūtas smagas ķermeņa traumas.



BRĪDINĀJUMS

Norāda uz bīstamu situāciju - to nenovēršot, iespējama nāves iestāšanās vai smagas ķermeņa traumas.



UZMANĪBU

Norāda uz bīstamu situāciju - to nenovēršot, iespējamas nelielas vai vidēji smagas ķermeņa traumas.

Bīstamības paziņojumi ir strukturēti šādi:



SIGNĀLVĀRDS

Bīstamības apraksts

Sekas, neievērojot brīdinājumu.
- Rīcība bīstamības novēršanai.

2. Vispārīga informācija

GRUNDFOS spiediena paaugstināšanas moduļi BM un BMhp ir paredzēti spiediena paaugstināšanai, šķidruma pārsūkņēšanai un cirkulācijai sistēmās, kurās ir augsts statiskais spiediens.

2.1 Sūkņējamie šķidrumi

Sūkņi ir piemēroti tādu šķidru, neeksplozīvu šķidrumu sūkņēšanai, kas nesatur cietu vielu daļiņas vai šķiedras. Šķidrums nedrīkst ķīmiski un mehāniski ietekmēt sūkņa materiālus.



Neizmantojiet sūkņus ugunsnedrošu vai uzliesmojošu šķidrumu, piemēram, dīzeļeļļas, benzīna vai līdztīgu šķidrumu, sūkņēšanai.

2.2 Skaņas spiediena līmenis

Spiediena paaugstināšanas moduļu BM 4" un BM un BMhp 6" skaņas spiediena līmenis ir zemāks par 70 dB(A).

Spiediena paaugstināšanas moduļu BM un BMhp 8" skaņas spiediena līmenis ir zemāks par 80 dB(A).

3. Piegāde, transportēšana un uzglabāšana

Piegāde

Spiediena paaugstināšanas moduļi no izgatavotāju uzņēmuma tiek piegādāti piemērotā iepakojumā, kurā tiem jāpaliek līdz uzstādīšanai. Moduļi ir gatavi uzstādīšanai.

Transportēšana un uzglabāšana

UZMANĪBU

Kāju saspiešana

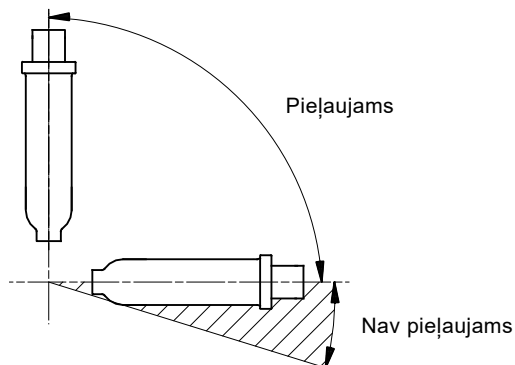


Nelielas vai vidēji smagas ķermeņa traumas

- Sūkņi jāuzglabā sausā vietā.
- Paceļot sūkņi, ņemiet vērā uz kastes norādīto smaguma centru.
- Izmantojiet individuālos aizsardzības līdzekļus.

Transportēšanas un uzglabāšanas laikā spiediena paaugstināšanas moduļus drīkst novietot tikai 1. att. norādītajās pozīcijās.

Pirms uzglabāšanas spiediena paaugstināšanas moduļi jāizskalo ar tīru saldūdeni. Skatiet sadaļu [10.1.2 Spiediena paaugstināšanas moduļa skalošana](#).



1. ilustr. Izvietojuma prasības



Ja modulis ir uzglabāts vairāk nekā vienu gadu, motora šķidrums ir jāpārbauda un, ja nepieciešams, jāuzpilda.

Standarta moduļu motori izgatavotāju uzņēmumā ir piepildīti ar Grundfos motora šķidrumu SML-3, kas ir aizsargāts pret sala iedarbību līdz -20 °C.

Īpašo versiju motori var būt piepildīti ar demineralizētu ūdeni, kas nav aizsargāts pret sala iedarbību.

3.1 Aizsardzība pret zemas temperatūras iedarbību

Ja modulis jāuzglabā, tas jānovieto vietā, kas ir aizsargāta pret sala iedarbību, vai jānodrošina, ka motora šķidrums ir aizsargāts pret sala iedarbību.

4. Sagatavošana

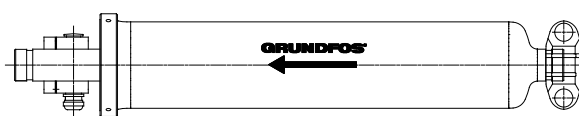
Pirms uzstādīšanas jāveic tālāk norādītās pārbaudes.

- Pārbaudiet, vai transportēšanas laikā nav radušies bojājumi**
Pārliedziniet, vai modulis transportēšanas laikā nav bojāts.
- Moduļa tips**
Pārbaudiet, vai uzmavai piestiprinātajā datu plāksnītē norādītais tipa apzīmējums atbilst pasūtījumam.
- Strāvas padeve**
Motora spriegums un frekvence ir norādīti dati plāksnītē. Pārliedziniet, vai motors ir piemērots strāvas padevei, ar kuru tas tiks izmantots.
- Šķidrums motorā**
Ja modulis ir uzglabāts vairāk nekā vienu gadu, pārbaudiet motora šķidrumu un, ja nepieciešams, uzpildiet. Sazinieties ar Grundfos. Ja modulis ir paredzēts īpašai sistēmai, piegādātais motors var nebūt uzpildīts ar šķidrumu vai var būt uzpildīts ar demineralizētu ūdeni. Skatiet sadaļu [3. Piegāde, transportēšana un uzglabāšana](#).

Varianti

BM 4"

Taisns variants



TM00 3793 4698

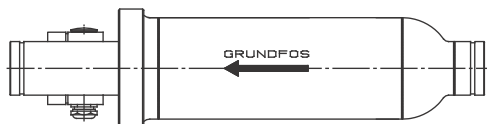
Izliekts variants



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

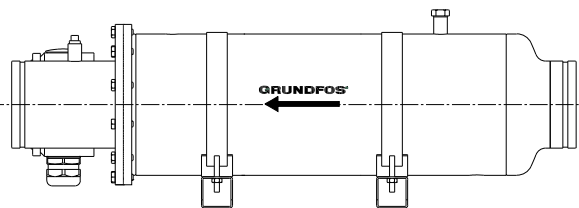
Modulim BM/BMhp 6" ir pieejams tikai taisnais variants.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

Modulim BM/BMhp 8" ir pieejams tikai taisnais variants.



TM01 1420 1912

2. ilustr. Plūsmas virzieni

5. Mehāniskā uzstādīšana

BRĪDINĀJUMS

Elektriskās strāvas trieciens



Nāve vai smagas ķermeņa traumas

- Elektroinstalācijas darbi jāveic pilnvarotai personai saskaņā ar valstī spēkā esošiem noteikumiem.

Grundfos spiediena paaugstināšanas moduļi standarta komplektācijā tiek piegādāti bez iebūvēta vienvirziena vārsta. Taču pēc pieprasījuma ir iespējama vienvirziena vārsta iebūvēšana. Sk. 7. att.

Sistēmās, kur attiecībā uz ieslēgšanu/izslēgšanu pastāv hidrauliskā trieciena risks, riska mazināšanai jāveic nepieciešamie pasākumi.

Spiediena paaugstināšanas moduļi ir piemēroti uzstādīšanai gan vertikālā, gan horizontālā pozīcijā, tomēr izvada atvere nedrīkst atrasties zemāk par horizontālo plakni. Sk. 3. att.

Bulta uz moduļa uzmavas norāda virzienu, kādā šķidrums plūst caur moduli. Sk. 2. att.

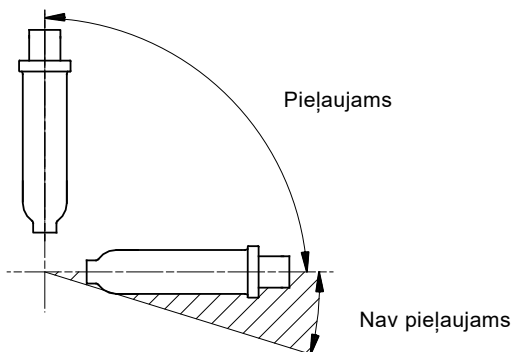
Modulis tiek piestiprināts, izmantojot skavas. Sk. 5. att.

BRĪDINĀJUMS

Krītoši priekšmeti

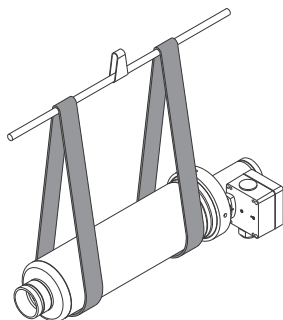
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Ievērojiet valstī spēkā esošos noteikumus, kuros noteikti ierobežojumi attiecībā uz manuāli veicamu pacelšanu un pārvietošanu. Svaru skatiet datu plāksnītē.
- Ņemiet vērā, ka moduļa svara sadalījums ir nevienmērīgs. Motora dēļ lielākais svars atrodas uzmavas pirmajā trešdaļā (skatoties no izvada atveres puses).
- Izmantojiet stropes uz motora un neceliet sūkni, turot to aiz spaiļu kārbas.
- Izmantojiet sertificētu un apstiprinātu celšanas aprīkojumu.



3. ilustr. Izvietošanas prasības

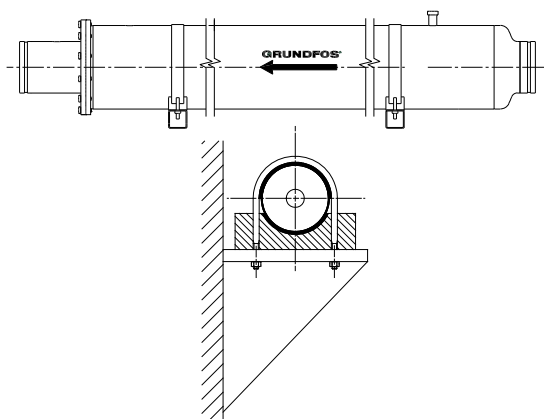
TM01 1282 4197



4. ilustr. Sūkņa pacelšana



Neievērojot šos norādījumus, pastāv risks, ka daļa aprīkojuma, piemēram, spaiļu kārba, vāks vai pilienu pārsegs, tiks deformēts vai saspiests.



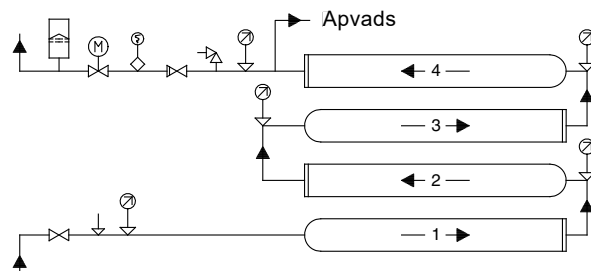
5. ilustr. Nostiprināšana, izmantojot skavas

5.1 Virknē un paralēli savienoti spiediena paaugstināšanas moduļi

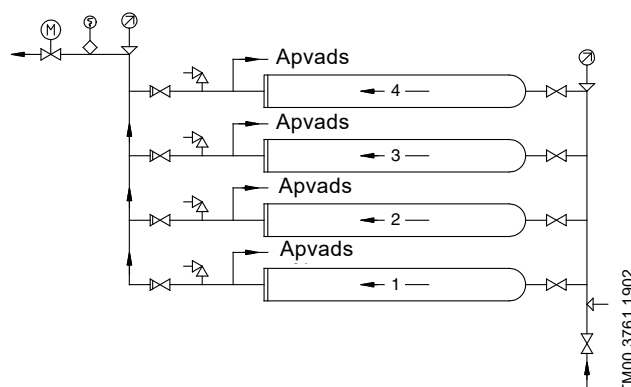
- Moduļiem, kas ir savienoti virknē un uzstādīti cits virs cita, caurules iesakām savienot, kā norādīts 6. att.
- Moduļiem, kas ir savienoti paralēli un uzstādīti cits virs cita, caurules iesakām savienot, kā norādīts 7. att. Šādā izkārtojumā tiek nodrošināts, ka moduļi pirms ieslēgšanas tiek piepildīti ar ūdeni.
- Moduļiem, kas ir savienoti virknē un paralēli un uzstādīti viens virs cita, caurules iesakām savienot, kā norādīts 8. att.
- Moduļiem, kas ir savienoti virknē un aprīkoti ar apvadu, kā arī uzstādīti cits virs cita, caurules iesakām savienot, kā norādīts 9. att.

Simboli, kas izmantoti 6.-9. attēlā:

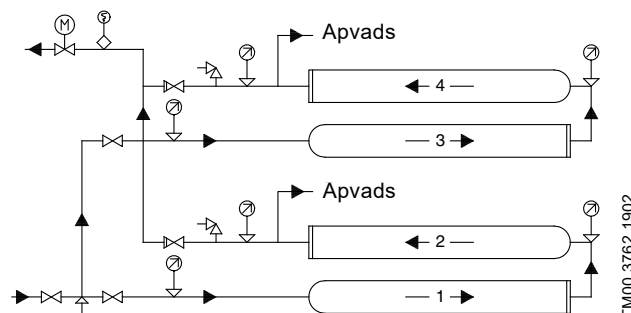
- : Atgaisošanas vārsts
- : Noslēgvārsts
- : Vienvirziena vārsts
- : Spiedienrelejs
- : Plūsmas relejs
- : Manometrs
- : Ar motoru darbināts vārsts
- : Izplešanās tvertne



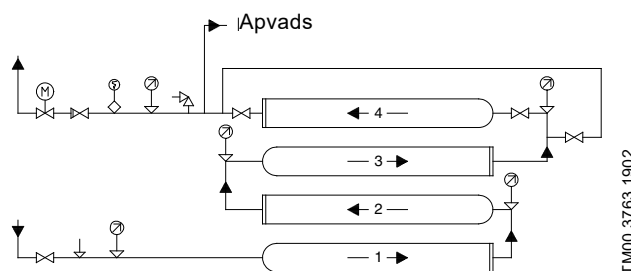
6. ilustr. Spiediena paaugstināšanas sistēma ar četriem virknē savienotiem moduļiem, kas ir uzstādīti cits virs cita



7. ilustr. Spiediena paaugstināšanas sistēma ar četriem paralēli savienotiem moduļiem, kas ir uzstādīti cits virs cita



8. ilustr. Spiediena paaugstināšanas sistēma ar diviem virknē un paralēli savienotiem moduļiem, kas ir uzstādīti viens virs otra



9. ilustr. Spiediena paaugstināšanas sistēma ar četriem virknē savienotiem moduļiem ar apvadu, kas ir uzstādīti cits virs cita

BRĪDINĀJUMS

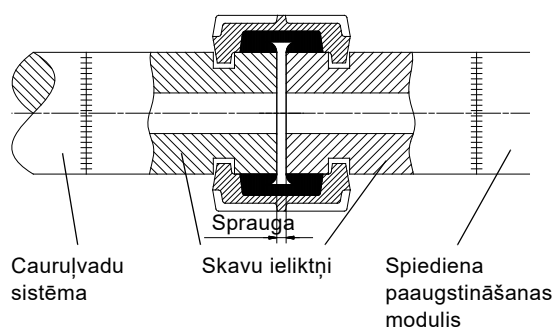
Bīstamības apraksts

- Nāve vai smagas ķermeņa traumas
- Pārliecinieties, vai pirms iedarbināšanas sūknis un sistēma ir pilnībā atgaisoti.



6. Cauruļu savienojums

Spiediena paaugstināšanas moduļi ir aprīkoti ar skavu ieliktniem, kas paredzēti Victaulic/PJE skavu uzdevam, ievada un izvada malās. Sk. 10. att.



TM01 1066 3597

10. ilustr. Cauruļvadu savienošana, izmantojot skavu uzdevu



BRĪDINĀJUMS

Slēgta tipa sistēma

Nāve vai smagas ķermeņa traumas
- Nenospiežot cauruļu sistēmu.



Lai novērstu spraugu koroziju, notīriet Victaulic savienojumus, gumiju un cauruļvadus ar saldūdeni.

Izmērs	Tips	Victaulic uzdeva	Sprauga [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Elektriskais savienojums

Elektriskais pieslēgums ir jāierīko pilnvarotam elektriķim saskaņā ar vietējiem noteikumiem.



BRĪDINĀJUMS

Elektriskās strāvas trieciens

Nāve vai smagas ķermeņa traumas
- Pirms sākat darbu ar produktu, pārbaudiet, ka barošanas avots ir izslēgts un to nevar nejauši ieslēgt.

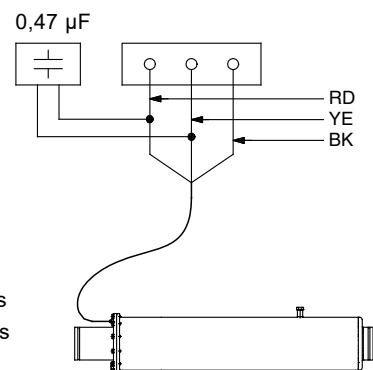
BĪSTAMI

Elektriskās strāvas trieciens

Nāve vai smagas ķermeņa traumas
- Savienojiet sūkni ar sūkņa tuvumā novietotu ārēju galveno slēdzi un motora aizsargslēdzi vai frekvences pārveidotāju.
- Jābūt iespējai bloķēt galveno slēdzi izslēgtā (izolētā) pozīcijā. Tips un prasības atbilst standartam EN 60204-1 pantam 5,3,2.
- Sūkņim jābūt iezemētam.



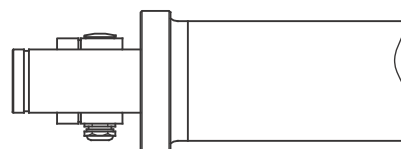
Pie moduļa spailēm mērītā nepieciešamā sprieguma kvalitāte ir - 10 %/+ 6 % no nominālā sprieguma pastāvīgas darbības laikā (tai skaitā barošanas sprieguma svārstības un zudumi kabeļos). Pārbaudiet, vai energoapgādes līnijās ir sprieguma simetrija, t. i., aptuveni vienāda spriegumu starpība starp atsevišķām fāzēm. Skatiet arī sadaļas 15. *Motora un kabeļa pārbaude* 1. punktu. Lai moduļi atbilstu EK EMS direktīvai (2014/30/ES), 0,47 µF kondensators (saskaņā ar IEC 384-14) vienmēr jāsavieno tajās divās fāzēs, kurām ir pievienots temperatūras sensors. Sk. 11. att.



RD = sarkans
YE = dzeltens
BK = melns

11. ilustr. Elektroinstalācija

Elektriskie savienojumi jāveido atloka tuvumā (12. ilustr.), izmantojot vai nu spaiļu kārbu (13. un 14. att.), vai kabeļu galapdares komplektu.

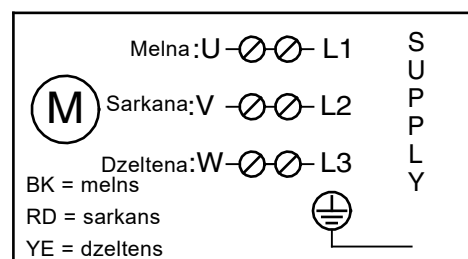


12. ilustr. BM/BMhp ar spaiļu kārbu

Piezīme. Ja vēlama frekvences pārveidotāja darbība, neuzstādiet 0,47 µF kondensatoru.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

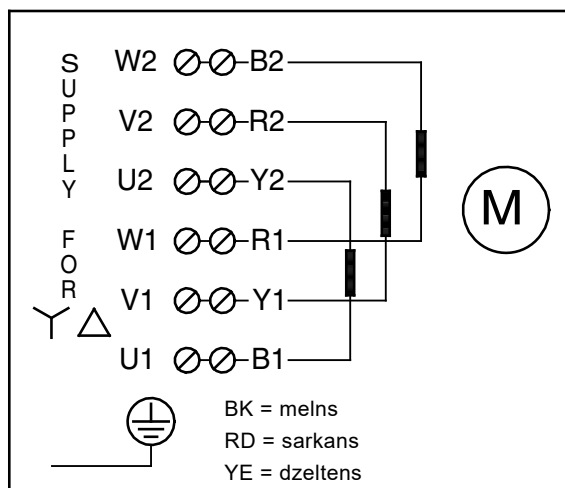
Tiešslēgums



13. ilustr. Vadojuma shēma, tiešslēguma savienojums

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Zvaigznes-trijstūra slēguma palaide



TM00 4034 3197

14. ilustr. Vadojuma shēma, zvaigznes-trijstūra savienojums

7.1 Frekvences pārveidotāja darbība

Grundfos motori

Trīsfāžu motorus MS un MMS var pievienot frekvences pārveidotājam.

Ja frekvences pārveidotāju paredzēts lietot virknē savienotiem spiediena paaugstināšanas moduļiem, tas jāpievieno pēdējam moduļim plūsmas virzienā.

Ieteicams izmantot GRUNDFOS CUE. CUE ir frekvences pārveidotāji, kas ir paredzēti ātruma regulēšanai plašam GRUNDFOS produktu sortimentam, piemēram, moduļiem BM un BMhp.



Ja Grundfos MS motors ar temperatūras sensoru ir pievienots frekvences pārveidotājam, sensorā ietvertais drošinātājs izkusīs un sensors kļūs neaktīvs. Sensoru nevar no jauna aktivizēt. Tas nozīmē, ka šis motors strādās tāpat kā motors bez temperatūras sensora.

Frekvences pārveidotāja darbības laikā neiesakām motoru darbināt ar frekvenci, kas pārsniedz nominālo frekvenci (50 vai 60 Hz). Kad sūknis tiek darbināts, nekad nesamaziniet frekvenci un attiecīgi arī ātrumu līdz tādām līmenim, ka vairs netiek nodrošināta nepieciešamā dzesēšanas šķidruma plūsma gar motoru.

Pieļaujamie frekvenču diapazoni ir attiecīgi 30-50 Hz un 30-60 Hz.

Iedarbināšanas laikā maksimālais paātrinājuma laiks no 0 līdz 30 Hz ir 3 sekundes.

Apturēšanas laikā maksimālais palēninājuma laiks no 30 līdz 0 Hz ir 3 sekundes.

Atkarībā no tipa frekvences pārveidotājs var pakļaut motoru kaitīgiem sprieguma maksimumiem.

Iepriekš norādīto traucējumu var mazināt, uzstādot RC filtru starp frekvences pārveidotāju un motoru.

Iespējamo palielinātu akustisko troksni no motora var mazināt, uzstādot LC filtru, kas novērsīs arī frekvences pārveidotāja sprieguma maksimumus.

Lai iegūtu papildinformāciju, sazinieties ar frekvences pārveidotāja piegādātāju vai GRUNDFOS.

8. Motora aizsardzība

Spiediena paaugstināšanas modulis jāsavieno ar efektīvu motora aizsargslēdzi, kuram jāaizsargā motors pret sprieguma krituma, fāzes bojājuma, pārslodzes un bloķēta rotora radītiem bojājumiem.

Energoapgādes sistēmās, kur fāžu simetrijā var rasties nepietiekams spriegums vai svārstības, jāuzstāda arī fāzes bojājuma relejs. Skatiet sadaļu [15. Motora un kabeļa pārbaude](#).

Vadības ķēdei vienmēr jābūt veidotai tā, lai visu moduļu darbība tiktu pārtraukta, ja viena moduļa darbībā rodas traucējumi.

8.1 Motora aizsargslēdža iestatīšana

Aukstiem motoriem motora aizsargslēdža atvienošanas laikam jābūt mazākam par 10 sekundēm (10. klase), ja strāva ir 5 reizes lielāka par moduļa nominālo pilnas slodzes ($I_{1/1}/I_{SFA}$) strāvu. Skatiet moduļa datu plāksnīti.



Ja šī prasība nav izpildīta, motora garantija nebūs spēkā.

Lai nodrošinātu optimālu iegremdējama motora aizsardzību, motora aizsargslēdzis ir jāiestata, ņemot vērā tālāk sniegtos norādījumus.

1. Iestatiet motora aizsargslēdzim moduļa nominālo pilnas slodzes strāvu ($I_{1/1}/I_{SFA}$).
2. Ieslēdziet moduli un ļaujiet tam pusstundu strādāt normālā darba režīmā. Skatiet sadaļu [9. Pirms spiediena paaugstināšanas moduļa\(-u\) ieslēgšanas](#).
3. Lēnām samaziniet skalas indikatora vērtību, līdz ir sasniegts motora atvienošanas punkts.
4. Palieliniet pārslodzes iestatījumu par 5 %.

Augstākais pieļaujamais iestatījums ir moduļa nominālā pilnas slodzes strāva ($I_{1/1}/I_{SFA}$).

Moduļiem, kas ir uztīti zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei, motora aizsargslēdzis jāiestata saskaņā ar iepriekš sniegto aprakstu, bet maksimālajam iestatījumam jāatbilst tālāk norādītajam.

Motora aizsargslēdža iestatījums = nominālā pilnas slodzes strāva x 0,58.

Augstākais pieļaujamais palaišanas laiks zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei ir 2 sekundes.

9. Pirms spiediena paaugstināšanas moduļa(-u) ieslēgšanas

Pirms ieslēgšanas spiediena paaugstināšanas modulis(-i) jāpiepilda ar ūdeni.

Procedūra

1. Atskrūvējiet spiediena paaugstināšanas moduļa gaisa aizvadīšanas vārstu, ja tāds ir.
2. Nodrošiniet spiediena paaugstināšanas moduļa ietilpības spiedienu.
3. Pilnībā atveriet noslēgvārstu.
4. Uzgaidiet no 3 līdz 5 minūtēm, lai nodrošinātu optimālu gaisa aizvadīšanu.
5. Jāaizgriež un jāattīra atgaisotājs.

Rotācijas virziena pārbaude

Procedūra

1. Aizveriet noslēgvārstu 1. moduļa izplūdes pusē (6.-9. att.) līdz aptuveni 1/3 maksimālā plūsmas ātruma.
2. Iedarbiniet 1. moduli un reģistrējiet izplūdes spiedienu un plūsmas rādījumus.
3. Izslēdziet moduli un samainiet vietām divas moduļa fāzes.
4. Restartējiet 1. moduli un vēlreiz reģistrējiet izplūdes spiedienu un plūsmas rādījumus.
5. Izslēdziet moduli.
6. Salīdziniet 2. un 4. punktā gūtos rezultātus. Pareizo rotācijas virzienu nosaka savienojums, kurā iegūts augstāks spiediens un plūsmas ātrums.

Rotācijas virziena pārbaudei jābūt pēc iespējas īsākai.

Ja spiediena paaugstināšanas sistēmai ir vairāki moduļi, palaidies un rotācijas pārbaudes jāveic secībā 1-2-3-4, līdz visi moduļi darbojas. Veicot 2. moduļa pārbaudi, 1. modulim ir jādarbojas. Veicot 3. moduļa pārbaudi, 1. un 2. moduļiem ir jādarbojas, utt.

Ja virknē savienoti moduļi ir savienoti arī paralēli (8. att.), jāpārbauda katra virknē savienotā posma rotācijas virziens.

Pēc rotācijas virziena pārbaudes apturiet moduļus secībā 4-3-2-1.

Spiediena paaugstināšanas sistēma tagad ir gatava ekspluatācijai.

10. Darbība

Palaide

BRĪDINĀJUMS

Slēgta tipa sistēma



Nāve vai smagas ķermeņa traumas

- Sūkņi nedrīkst darboties pret slēgtu izplūdes vārstu ilgāk par 5 sekundēm.
- Nodrošiniet minimālu šķidruma plūsmas ātrumu caur sūkni, sūkņa izplūdes pusē pievienojot apvadu vai noteku. Noteku var savienot ar tvertni.

BRĪDINĀJUMS

Slēgta tipa sistēma



Nāve vai smagas ķermeņa traumas

- Ņemiet vērā, ka cauruļvadu sistēmas ir pakļautas spiedienam arī pēc ieslēgšanas.

Spiediena paaugstināšanas moduļi jāiedarbina secībā 1-2-3-4 ar 1-2 sekunžu intervālu. Skatiet sadaļu [5.1 Virknē un paralēli savienoti spiediena paaugstināšanas moduļi](#). Ja nepieciešams izmantot citus intervālus, sazinieties ar Grundfos.

1. modulis vienmēr ir pirmais modulis ietilpības pusē. Iedarbināšanas laikā ieteicams aizvērt noslēgvārstu par 3/4 un lēnām to atvērt (2 līdz 3 sekundēs).

Sistēmās, kur attiecībā uz ieslēgšanu/izslēgšanu pastāv hidrauliskā trieciena risks, riska mazināšanai jāveic nepieciešamie pasākumi, piemēram, jāuzstāda izplešanās tvertne.

Darbība

Darbības laikā ietilpības spiediens jāpārbauda saskaņā ar sadaļu [10.1 Darbības ierobežojumi](#).

Virknē savienotu moduļu kopējo izvada spiedienu un plūsmas ātrumu nekādā gadījumā nedrīkst mainīt, izslēdzot vienu vai vairākus moduļus. Ja nepieciešami citi spiedienu vai plūsmas ātrumi, var veikt tālāk sniegtās procedūras.

- Moduļa(-u) apvads: uzstādiet apvadu starp diviem moduļiem. Sk. 9. att.
Izslēdziet moduli(-us), kuri nav nepieciešami, un aizveriet noslēgvārstus kādā no moduļa pusēm. Skatiet sadaļu [10.1.2 Spiediena paaugstināšanas moduļa skalošana](#). Modulis(-i), ko paredzēts apiet, vienmēr ir pēdējais(-ie) modulis(-i) plūsmas virzienā.
- Uzstādiet izvades caurulei spiediena pazemināšanas vārstu. Jāņem vērā sadaļā [10.1 Darbības ierobežojumi](#) sniegtās vērtības.
- Moduļi ar trīsfāžu motoriem: uzstādiet frekvences pārveidotāju, lai regulētu plūsmas virzienā pēdējā spiediena paaugstināšanas moduļa ātrumu. Skatiet sadaļu [7.1 Frekvences pārveidotāja darbība](#).

Apture

Moduļi jāizslēdz apgrieztā secībā 4-3-2-1 ar 1-2 sekunžu intervālu. Skatiet sadaļu [5.1 Virknē un paralēli savienoti spiediena paaugstināšanas moduļi](#).

Ja spiediena paaugstināšanas sistēmas ekspluatācija tiek pārtraukta uz ilgu laiku, moduļi ir kārtīgi jāizskalo ar saldūdeni. Skatiet sadaļu [10.1.2 Spiediena paaugstināšanas moduļa skalošana](#). Pēc tam moduļos ir jā saglabā saldūdens līdz nākamai lietošanas reizei.

10.1 Darbības ierobežojumi

Tālāk tabulā norādītās plūsmas robežvērtības attiecas uz moduļu optimālajiem darbības diapazoniem attiecībā uz efektivitāti.

Tips	Ieteicamais plūsmas ātrums 25 °C/77 °F temperatūrā			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Jāievēro tabulā norādītās spiediena robežvērtības.

Ieteicamais spiediens ¹⁾						
Tips	Ieplūdes spiediens				Izplūdes spiediens	
	Min.		Maks. ²⁾		Maks. ²⁾	
	[bāri]	[psi]	[bāri]	[psi]	[bāri]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Ja nepieciešams augstāks spiediens, sazinieties ar Grundfos.

2) Jāņem vērā: ja ir pārsniegts maksimālais ieplūdes/izplūdes spiediens, uzstādiet drošības vārstu.

3) Tikai R versijai. Citām versijām piemērojami 50 bāri.

4) Tikai R versijai. Citām versijām piemērojami 25 bāri.

10.1.1 Dzesēšana

Lai nodrošinātu pietiekamu motora dzesēšanu, jāņem vērā tabulā norādītās temperatūras un plūsmas ātruma robežvērtības.

Maksimālā pieļaujamā šķidruma temperatūra				
Motors	Maksimālā šķidruma temperatūra		Minimālais plūsmas ātrums gar motoru	Minimālais plūsmas ātrums
	[°C]	[°F]		
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Spiediena paaugstināšanas moduļa skalošana

Moduļa skalošanas laikā plūsmas ātrums ir jāierobežo līdz maksimāli 10 % nominālā plūsmas ātruma pie vismaz 2 bāru spiediena. Sistēmas skalošanas laikā moduļiem ir jābūt apturētiem. Skatiet sadaļu [10. Darbība](#).



Sūknējot ūdeni, kura NaCl sāls saturs pārsniedz 2000 ppm, modulis ir jāskalo plūsmas virzienā, kā aprakstīts tālāk.

Skalošanas procedūra ir atkarīga no darba režīma:

• Periodiska darbība

Ja spiediena paaugstināšanas modulis jāaptur ilgāk par 30 minūtēm, tas jāskalo ar tīru saldūdeni aptuveni 10 minūtes. Skalošana jāturpina, līdz modulis ir pilnībā uzpildīts ar tīru saldūdeni. Skalošanas ūdens sāls saturam izplūdes pusē jābūt zemākam par 500 ppm.

• Pastāvīga

• darbība

BM: Modulis ir jāaptur un jāizskalo ar sūknējamo šķidrumu, izmantojot padeves sūkni, reizi 24 stundās.

BMhp: Iekšējās apejas dēļ BMhp spiediena paaugstināšanas moduļus nav nepieciešams apturēt ik pēc 24 stundām.

• Darbības pārtraukums

Energoapgādes pārtraukuma, sūkņa vai motora bojājuma gadījumā spiediena paaugstināšanas modulis jāatdzesē un jāizskalo ar tīru saldūdeni. Veicot spiediena paaugstināšanas moduļa skalošanu, var izmantot izlaišanas aizgriezni.

Spiediena paaugstināšanas moduli var arī atvienot, noņemt, demontēt un iztīrīt ar tīru saldūdeni.

10.1.3 Ieslēgšanas un izslēgšanas biežums

Ieteicams ne mazāk kā 1 reizi gadā.

Maksimāli 20 reizes stundā.

Maksimāli 100 reizes dienā.



8" moduļi: Maksimāli 20 reizes dienā.

11. Automātiskas kontroles ierīces

Lai aizsargātu moduļus pret darbību bez šķidruma un lai nodrošinātu minimālo dzesēšanas ūdens plūsmas ātrumu gar motoriem, sistēma ir jāaprīko ar plūsmas un spiediena kontroles ierīcēm ([6.-9. att.](#)).

Spiedienrelejs ieplūdes pusē ir iestatīts saskaņā ar aprēķināto ieplūdes spiedienu. Spiedienā, kas ir zemāks par 0,5 bāriem moduļim BM 4" un BM/BMhp 6" un zemāks par 1 bāru moduļim BM/BMhp 8", tiks raidīts avārijas signāls un modulis uzreiz tiks apturēts.

Visi izplūdes savienojumi ar sistēmu jāaprīko ar plūsmas releju, kas, sasniedzot iestatītos minimālos plūsmas ātrumus, pārtrauc sistēmas darbību.

Iepriekš minētās kontroles ierīces nodrošina pareizu ieplūdes spiedienu un minimālo dzesēšanas ūdens plūsmas ātrumu gar motoru.

Ja moduļu darbība ir pārtraukta automātiski, iesakām veikt automātisku skalošanu. Skatiet sadaļu [10.1.2 Spiediena paaugstināšanas moduļa skalošana](#).

12. Darbības pārbaude

Atkarībā no moduļu darba stundu skaita pēc attiecīgiem intervāliem jāpārbauda tālāk norādītie punkti:

- plūsma;
- palāides frekvence;
- vadības un aizsardzības ierīces;
- šķidruma temperatūra;
- minimālais plūsmas ātrums caur moduļiem darbības laikā.

Ja kādā no minētajām pārbaudēm tiek konstatēta neparasta darbības informācija, nepieciešams veikt pārbaudi saskaņā ar sadaļu [13. Produkta bojājumu meklēšana](#).

Mēs iesakām izmantot šo norādījumu beigās pieejamo uzskaites žurnālu.

13. Produkta bojājumu meklēšana

BĪSTAMI

Elektriskās strāvas trieciens



Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Pirms sākat darbu ar produktu, pārliecinieties, ka barošanas avots ir izslēgts un to nevar nejauši ieslēgt.

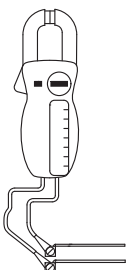
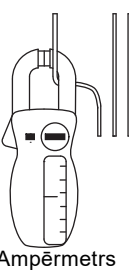
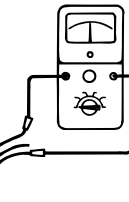
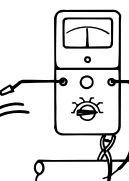
Traucējums	Cēlonis	Novēršana
1. Spiediena paaugstināšanas sistēma reizēm pārtrauc darbību. Viens vai vairāki moduļi pārtrauc darbību.	a) Nav ūdens padeves vai nav pietiekama ūdens padeve. Spiedienrelejs ir atvienojies.	Pārbaudiet, vai spiedienrelejs darbojas normāli (bez aizkaves) un ir pareizi noregulēts. Pārbaudiet, vai minimālais ieplūdes spiediens ir pareizs.
	b) Ražīgums ir pārāk mazs. Plūsmas slēdzis ir atvienojies.	Izplūdes cauruļvads ir pilnībā vai daļēji bloķēts nepareizi noregulēta manuāli darbināta vārsta vai magnētiskā vai ar motoru darbināta vārsta traucējuma dēļ. Pārbaudiet šos vārstus. Plūsmas relejs ir bojāts vai nepareizi noregulēts. Pārbaudiet/noregulējiet releju.
2. Spiediena paaugstināšanas sistēma nedarbojas.	a) Pārdeguši drošinātāji.	Pārbaudiet un nomainiet abus galvenos drošinātājus un/vai vadības ķēdes drošinātājus.
	b) Ir atvienojies motoru aizsargājošais noplūdes aizsargslēdzis.	Atiestatiet motoru aizsargājošo jaudas slēdzi. Ja tas atvienojas atkārtoti, jāpārbauda spriegums.
	c) Motora aizsargslēdža/kontaktora magnētiskajai spolei ir radies īsslēgums (nepievienojas).	Nomainiet spoli. Pārbaudiet spoles spriegumu.
	d) Vadības ķēde ir atvienojusies vai ir bojāta.	Pārbaudiet vadības ķēdi un kontroles ierīču kontaktus (spiedienrelejs, plūsmas relejs u. c.).
	e) Motors/strāvas kabelis ir bojāts.	Pārbaudiet motoru un kabeli. Skatiet arī sadaļu 15. Motora un kabeļa pārbaude .
3. Spiediena paaugstināšanas sistēma darbojas, bet nepiegādā ūdeni vai nerada spiedienu.	a) Moduļiem tiek nodrošināts ļoti maz ūdens vai ūdens netiek nodrošināts, vai arī sistēmā ir gaiss.	Jāpārbauda, vai ieplūdes spiediens ekspluatācijas laikā ir vismaz 0,5 bāri modulim BM 4" un BM/BMhp 6" un 1 bārs modulim BM/BMhp 8". Šādā gadījumā ūdensapgāde ir laba. Sistēma jāizslēdz un jāatgaiso. Restartējiet sistēmu, kā aprakstīts sadaļā 10. Darbība . Ja modulis ir bojāts, tas jādemontē un jāsalabo vai jānomaina.
	b) Ieplūdes daļas ir bloķētas.	Izvelciet sūkni no uzmavas un notīriet ieplūdes daļas.
4. Spiediena paaugstināšanas sistēma darbojas ar samazinātu ražīgumu (plūsmas ātrumu un spiedienu).	a) Nepareizs rotācijas virziens.	Skatiet sadaļu 9. Pirms spiediena paaugstināšanas moduļa(-u) ieslēgšanas .
	b) Vārsti izplūdes pusē ir daļēji aizvērti vai bloķēti.	Pārbaudiet vārstus.
	c) Izplūdes cauruli daļēji ir bloķējuši netīrumi.	Izmēriet izplūdes spiedienu un salīdziniet ar aprēķinātajiem datiem. Izplūdes caurule jāattīra vai jānomaina.
	d) Moduli ir daļēji nosprostojuši netīrumi.	Izvelciet sūkni no uzmavas. Demontējiet, iztīriet un pārbaudiet sūkni. Nomainiet bojātās detaļas. Iztīriet caurules.
	e) Modulis ir bojāts.	Izvelciet sūkni no uzmavas. Demontējiet, iztīriet un pārbaudiet sūkni. Nomainiet bojātās detaļas. Skatiet sadaļu 14. Servisa dokumentācija .

14. Servisa dokumentācija

Servisa dokumentācija ir pieejama Grundfos produktu centrā:
<http://product-selection.grundfos.com/>.

Ja rodas jautājumi, lūdzu, sazinieties ar tuvāko Grundfos filiāli vai servisa darbnīcu.

15. Motora un kabeļa pārbaude

1. Barošanas spriegums  Voltmetrs TM00 1371 5092	Izmantojot voltmetru, izmēriet spriegumu starp fāzēm. Pievienojiet voltmetru motora noplūdes aizsargslēdža spailēm.	Kad motors ir noslogots, spriegumam jābūt - 10 %/+ 6 % nominālā sprieguma robežās. Ja pastāv lielākas sprieguma svārstības, motors var sadegt. Ja spriegums pastāvīgi ir pārāk augsts vai pārāk zems, motors jānomaina pret tādu, kas atbilst barošanas spriegumam. Lielas sprieguma svārstības liecina par sliktu elektroapgādi, un moduļa darbība ir jāaptur, līdz šis bojājums tiek novērsts. Var būt nepieciešams atiestatīt motora aizsargslēdzi.
2. Strāvas patēriņš  Ampērmetrs TM00 1372 5092	Izmēriet katras fāzes strāvu, kamēr modulis darbojas ar konstantu izplūdes spiedienu (ja iespējams, ar ražīgumu, kurā motors ir visvairāk noslogots). Informāciju par normālo darba strāvu skatiet datu plāksnītē.	Aprēķiniet strāvas asimetriju (%) visās trīs fāzēs, kā norādīts tālāk. 1. Saskaitiet visu trīs fāžu strāvu. 2. Sadaliet šo vērtību ar trīs, lai noteiktu vidējo strāvu. 3. Atrodiet to fāzes strāvu, kas visvairāk atšķiras no vidējās strāvas. 4. Salīdziniet 2. un 3. punktā gūtos rezultātus. 5. Sadaliet starpību ar vidējo vērtību un reiziniet ar 100. Iegūtais rezultāts ir procentuāla strāvas asimetrija. Trīsfāžu motoriem strāvas asimetrija nedrīkst pārsniegt 5 %. Ja tas tā ir vai ja strāva pārsniedz maksimālo darba strāvu, iespējami šādi bojājumi: • Motora aizsargslēdža kontakti ir sadeguši. Nomainiet kontaktus. • Slikts savienojums vados, iespējams, spaiļu kārbā. • Pārāk augsts vai pārāk zems barošanas spriegums. Skatiet 1. punktu. • Motora tinumiem ir īsslēgums, vai tie ir daļēji atvienoti. Sk. 3. punktā. • Bojāts sūkņis izraisa motora pārslodzi. Izvelciet sūkni no uzmavas, lai veiktu remontu. • Motora tinumu pretestības vērtība pārāk stipri atšķiras. Pārvietojiet fāzes fāžu secībā, kas nodrošina vienmērīgāk sadalītu slodzi. Ja tas nepalīdz, skatiet 3. punktu.
3. un 4. punkts: mērīšana nav nepieciešama, ja barošanas spriegums un strāvas patēriņš ir normāls.		
3. Tinuma pretestība  Ommetrs TM00 1373 5092	Atvienojiet fāžu vadus no spaiļu kārbas. Izmēriet tinumu pretestību, kā parādīts attēlā.	Augstākā vērtība nedrīkst pārsniegt zemāko vērtību par vairāk nekā 10 %. Ja novirze ir lielāka, izvelciet sūkni no uzmavas. Izmēriet motoru un kabeli atsevišķi un nomainiet vai saremontējiet bojātās daļas. Skatiet sadaļu 14. Servisa dokumentācija.
4. Izolācijas pretestība  Megommetrs TM00 1374 5092	Atvienojiet fāžu vadus no spaiļu kārbas. Izmēriet izolācijas pretestību no katras fāzes uz zemi (rāmī). Pārļiecinieties, ka zemējums ir veikts rūpīgi.	Ja izmērītā izolācijas pretestība ir mazāka par 0,5 MΩ un barošanas kabelis ir kārtībā, izvelciet sūkni no uzmavas, lai veiktu motora vai kabeļa remontu vai nomaiņu. Skatiet sadaļu 14. Servisa dokumentācija.

16. Produkta likvidēšana

Šis izstrādājums un tā detaļas jālikvidē vidi saudzējošā veidā:

1. Jāizmanto valsts vai privāto atkritumu savākšanas dienestu pakalpojumi.
2. Ja tas nav iespējams, jāsaazinās ar tuvāko sabiedrību GRUNDFOS vai servisa darbnīcu.



Uz produkta norādīts nosvītrotas atkritumu tvertnes simbols nozīmē, ka produkts ir jālikvidē atsevišķi, nevis kopā ar sadzīves atkritumiem. Kad ar šo produktu marķēts simbols sasniedz darbmūža beigas, nogādājiet to savākšanas punktā, ko norādījušas

vietējās atkritumu apsaimniekošanas iestādes. Šādu produktu atsevišķa savākšana un pārstrāde palīdz aizsargāt vidi un cilvēku veselību.

Nederlands (NL) Installatie- en bedieningsinstructies

Vertaling van de oorspronkelijke Engelse versie

INHOUD

	Pagina
1. Algemene informatie	157
1.1 Gevarenaanduidingen	157
1.2 Opmerkingen	157
2. Algemene beschrijving	158
2.1 Te verpompen vloeistoffen	158
2.2 Geluidsbelasting	158
3. Levering, transport en opslag	158
3.1 Bescherming tegen vorst	158
4. Voorbereiding	159
5. Mechanische installatie	159
5.1 Boostermodule in serie en parallel geschakeld	160
6. Leidingaansluiting	161
7. Elektrische aansluiting	161
7.1 Gebruik van een frequentie-omvormer	162
8. Motorbeveiliging	162
8.1 Instellen van motorbeveiliging	162
9. Voorafgaand aan het starten van de boostermodule(s)	163
10. Bedrijf	163
10.1 Bedrijfsbeperkingen	163
11. Automatische bewakingsapparaten	164
12. Controle van de werking	164
13. Storingen aan het product opsporen	165
14. Servicedocumentatie	165
15. Controle van motor en kabel	166
16. Het product afvoeren	166



Lees dit document voordat u de installatie gaat uitvoeren. De installatie en bediening moeten voldoen aan de lokale regelgeving en gangbare gedragscodes.

1. Algemene informatie

1.1 Gevarenaanduidingen

De onderstaande symbolen en gevarenaanduidingen worden mogelijk weergegeven in installatie- en bedrijfsinstructies, veiligheidsinstructies en service-instructies van Grundfos.



GEVAAR

Geeft een gevaarlijke situatie aan die, als deze niet wordt vermeden, zal resulteren in de dood of in ernstig persoonlijk letsel.



WAARSCHUWING

Geeft een gevaarlijke situatie aan die, als deze niet wordt vermeden, zou kunnen resulteren in de dood of in ernstig persoonlijk letsel.



LET OP

Geeft een gevaarlijke situatie aan die, als deze niet wordt vermeden, zou kunnen resulteren in licht of middelzwaar persoonlijk letsel.

De gevarenaanduidingen zijn als volgt gestructureerd:



SIGNAALWOORD

Beschrijving van gevaar

Gevolg van negeren van waarschuwing.
- Actie om het gevaar te vermijden.

1.2 Opmerkingen

De onderstaande symbolen en opmerkingen worden mogelijk weergegeven in installatie- en bedrijfsinstructies, veiligheidsinstructies en service-instructies van Grundfos.



Neem deze instructies in acht voor explosieveilige producten.



Een blauwe of grijze cirkel met een wit grafisch symbool geeft aan dat een actie moet worden uitgevoerd.



Een rode of grijze cirkel met een diagonale balk, mogelijk met een zwart grafisch symbool, geeft aan dat een actie niet moet worden uitgevoerd of moet worden gestopt.



Als deze instructies niet in acht worden genomen, kan dit resulteren in technische fouten en schade aan de installatie.



Tips en advies om het werk gemakkelijker te maken.

2. Algemene beschrijving

Grundfos BM en BMhp boostermodules zijn bedoeld voor drukverhoging, vloeistoftransport en -circulatie in systemen met een hoge statische druk.

2.1 Te verpompen vloeistoffen

De pompen zijn geschikt voor het verpompen van dunne, niet-explosieve vloeistoffen die geen schurende deeltjes of vezels bevatten. De vloeistof mag de pompmaterialen niet chemisch en mechanisch aantasten.



Gebruik de pompen niet voor het verpompen van ontvlambare of brandbare vloeistoffen zoals dieselolie en benzine.

2.2 Geluidsbelasting

De geluidsbelasting van BM 4" en BM en BMhp 6" boostermodules is lager dan 70 dB(A).

De geluidsbelasting van BM en BMhp 8" boostermodules is lager dan 80 dB(A).

3. Levering, transport en opslag

Aflevering

De boostermodules worden af fabriek geleverd in een geschikte verpakking waarin zij dienen te blijven totdat zij worden geïnstalleerd. De modules zijn gereed voor installatie.

Transport en opslag

LET OP

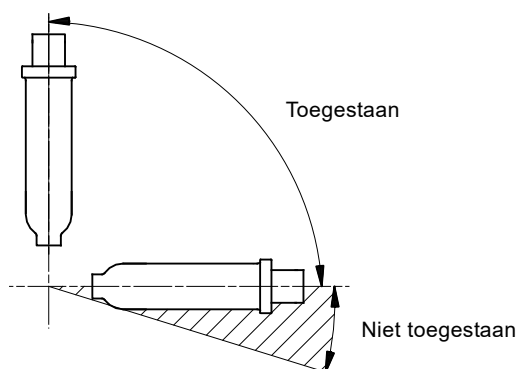
Verplettering van de voeten

- Licht of middelzwaar persoonlijk letsel
- De pomp moet in droge omstandigheden worden opgeslagen.
 - Let op het zwaartepunt dat op de doos is aangegeven bij het ophijzen van de pomp.
 - Draag persoonlijke beschermingsmiddelen.



Tijdens transport en opslag mogen de boostermodules alleen worden geplaatst in de posities zoals getoond in afb. 1.

Voorafgaand aan de opslag moeten de boostermodules worden doorgespoeld met schoon zoetwater. Zie paragraaf 10.1.2 *Spoelen van de boostermodule*.



Afb. 1 Eisen aan de plaatsing



Als de module langer dan een jaar is opgeslagen, moet de motorvloeistof worden gecontroleerd en indien nodig worden bijgevuld.

Motoren van standaardmodules worden in de fabriek gevuld met een Grundfos motorvloeistof, SML-3, die vorstbestendig is tot -20 °C.

Motoren van modules in speciale uitvoeringen kunnen worden gevuld met gedemineraliseerd water, dat niet vorstbestendig is.

3.1 Bescherming tegen vorst

Als de module moet worden opgeslagen, moet de opslag plaatsvinden op een vorstvrije locatie of moet worden gezorgd dat de motorvloeistof vorstbestendig is.

TM01 1282 4197

4. Voorbereiding

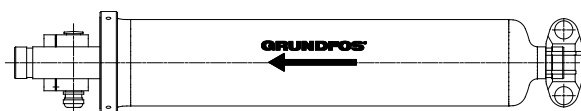
Voorafgaand aan de installatie moeten de volgende controles worden uitgevoerd:

- Controleer op transportschade**
Controleer of de module niet is beschadigd tijdens het transport.
- Type module**
Controleer of de typeaanduiding op het typeplaatje op de mantel overeenkomt met de bestelling.
- Voeding**
De motorspanning en -frequentie staan vermeld op het typeplaatje. Controleer of de motor geschikt is voor de voedingspanning waarop deze zal worden gebruikt.
- Vloeistof in motor**
Als een module langer dan een jaar is opgeslagen, controleert u de motorvloeistof en vult u deze zo nodig bij. Neem contact op met Grundfos. Als een module wordt geleverd voor een speciaal systeem, kan de motor worden geleverd zonder vloeistof of met gedemineraliseerd water. Zie paragraaf [3. Levering, transport en opslag](#).

Uitvoeringen

BM 4"

Rechte uitvoering



TM00 3793 4698

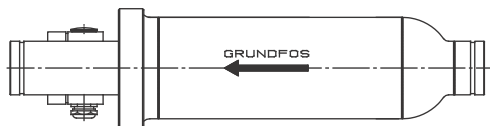
Gebogen uitvoering



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

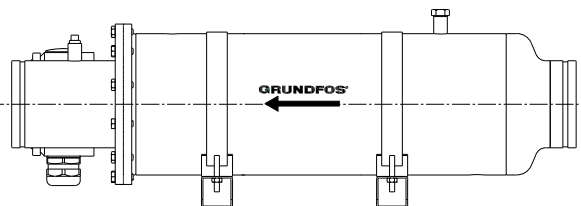
BM/BMhp 6" is alleen verkrijgbaar in rechte uitvoering.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" is alleen verkrijgbaar in rechte uitvoering.



TM01 1420 1912

Afb. 2 Stromingsrichtingen

5. Mechanische installatie

WAARSCHUWING

Elektrische schok



Dood of ernstig persoonlijk letsel

- De elektrische installatie dient door een erkend installateur te worden uitgevoerd, in overeenstemming met de lokale voorschriften.

Grundfos boostermodules worden standaard geleverd zonder ingebouwde terugslagklep. Een terugslagklep kan echter op verzoek worden ingebouwd. Zie afb. [7](#).

Bij systemen waarbij sprake is van risico op waterslag in verband met in- / uitschakelen, moeten de noodzakelijke maatregelen worden genomen om dit risico te minimaliseren.

De boostermodules zijn geschikt voor zowel verticale als horizontale installatie, maar de persopening mag nooit onder het horizontale vlak liggen. Zie afb. [3](#).

Een pijl op de modulebus geeft de stromingsrichting van de vloeistof door de module aan. Zie afb. [2](#).

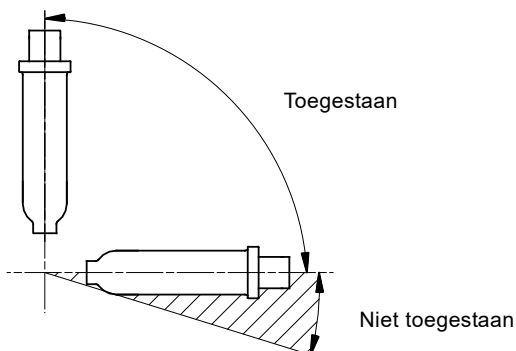
De module is bevestigd met behulp van klemmen. Zie afb. [5](#).

WAARSCHUWING

Vallende voorwerpen

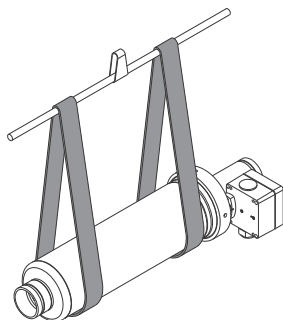
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Neem lokale regelgeving in acht met betrekking tot beperkingen voor handmatig hijsen of hanteren. Zie het gewicht op het typeplaatje.
- Houd er rekening mee dat de module een ongelijke gewichtsverdeling heeft. Vanwege de motor ligt het grootste gewicht in het eerste derde deel van de mantel (gezien vanaf de persopening).
- Gebruik banden voor de motor en til de pomp niet op aan de klemmenkast.
- Gebruik gecertificeerde en goedgekeurde hijsapparatuur.



Afb. 3 Eisen aan de plaatsing

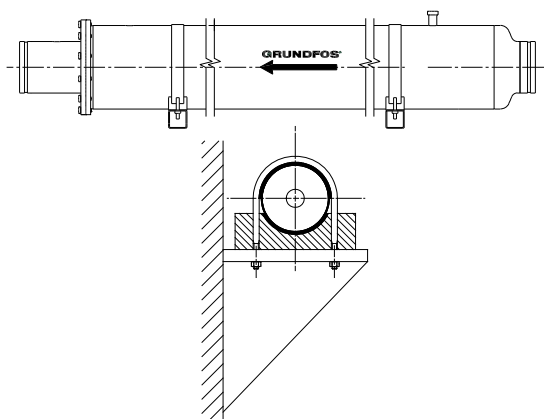
TM01 1282 4197



Afb. 4 De pomp hijsen



Als u deze instructies niet opvolgt, bestaat het risico van kromtrekken of verpletteren van bepaalde apparatuur zoals de klemmenkast, de afdekplaat of de lekbak.

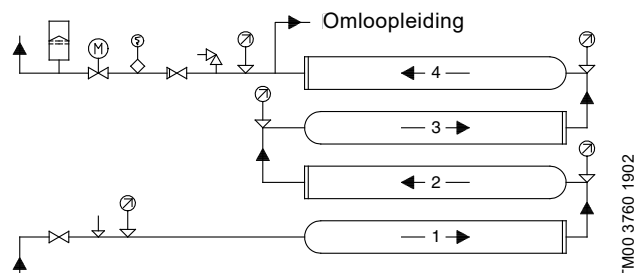


Afb. 5 Bevestiging door middel van klemmen

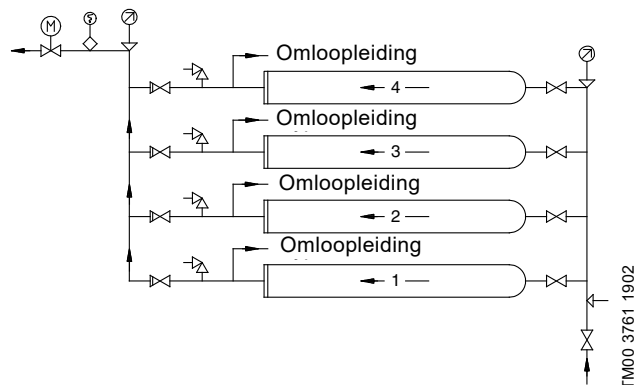
5.1 Boostermodule in serie en parallel geschakeld

- Voor modules die in serie geschakeld zijn, boven elkaar gemonteerd, adviseren wij de leidingen aan te sluiten zoals getoond in afb. 6.
- Voor modules die parallel met elkaar zijn verbonden, en boven elkaar zijn gemonteerd, adviseren wij de leidingen aan te sluiten zoals getoond in afb. 7. Deze opstelling zorgt ervoor dat de modules worden gevuld met water voordat ze worden ingeschakeld.
- Voor modules die in serie en parallel geschakeld zijn, boven elkaar gemonteerd, adviseren wij de leidingen aan te sluiten zoals getoond in afb. 8.
- Voor modules die in serie geschakeld zijn en voorzien zijn van een omloopleiding, die boven elkaar zijn gemonteerd, adviseren wij de leidingen aan te sluiten zoals getoond in afb. 9.

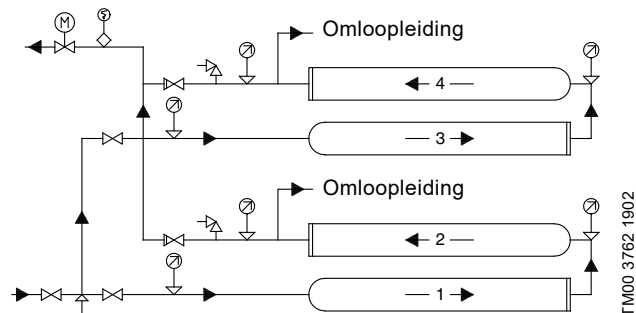
Symbolen die worden gebruikt in 6 tot 9:



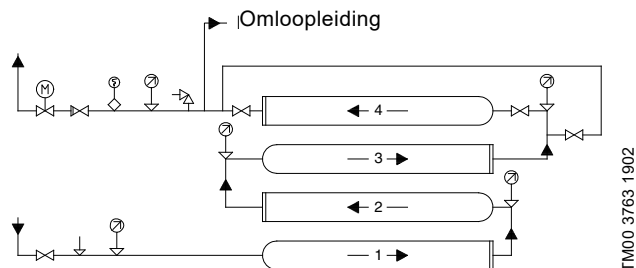
Afb. 6 Boostersysteem met vier modules die in serie geschakeld zijn, boven elkaar gemonteerd



Afb. 7 Boostersysteem met vier modules die parallel zijn verbonden, boven elkaar gemonteerd



Afb. 8 Boostersysteem met twee modules die in serie en parallel met elkaar zijn verbonden, boven elkaar gemonteerd



Afb. 9 Boostersysteem met vier modules in serie geschakeld met omloopleiding, boven elkaar gemonteerd

WAARSCHUWING

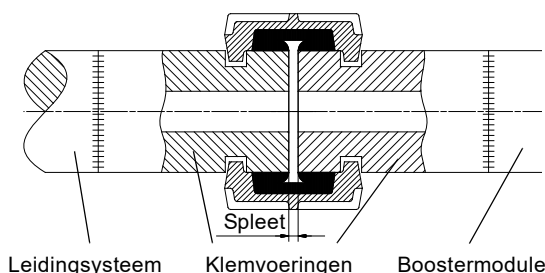
Beschrijving van gevaar

- Dood of ernstig persoonlijk letsel
- Zorg ervoor dat de pomp en het systeem volledig zijn ontlucht voordat u ze inschakelt.



6. Leidingaansluiting

De boostermodules zijn uitgerust met klemvoeringen voor Victaulic/PJE-klemkoppelingen aan de zuig- en perszijde. Zie afb. 10.



Afb. 10 Leidingaansluiting met behulp van klemkoppelingen



WAARSCHUWING

Systeem onder druk

- Dood of ernstig persoonlijk letsel
- Vermijd spanning in het leidingsysteem.



Reinig Victaulic aansluitingen, rubber en leidingen met zoetwater om spleetcorrosie te voorkomen.

Maat	Type	Victaulic koppeling	Spleet [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Elektrische aansluiting

De elektrische aansluitingen dienen door een erkend installateur te worden uitgevoerd, in overeenstemming met de lokale regelgeving.

WAARSCHUWING

Elektrische schok

- Dood of ernstig persoonlijk letsel
- Voordat u met werkzaamheden aan het product begint, dient u er zeker van te zijn dat de elektriciteitstoevoer is uitgeschakeld en niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

GEVAAR

Elektrische schok

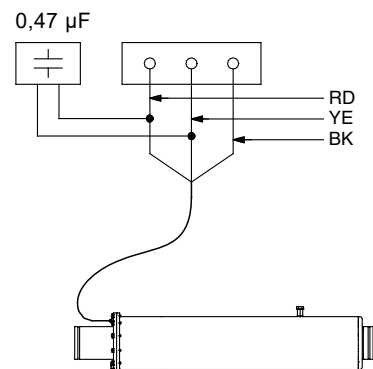
- Dood of ernstig persoonlijk letsel
- Sluit de pomp aan op een externe netschakelaar die dicht bij de pomp is geplaatst en op een motorbeveiliging of een frequentieomvormer.
- Het moet mogelijk zijn om de hoofdschakelaar in de stand UIT (geïsoleerd) te vergrendelen. Type en eisen zoals gespecificeerd in EN 60204-1, 5.3.2.
- De pomp dient geaard te zijn.



De vereiste spanningskwaliteit gemeten aan de klemmen van de module is -10 %/+ 6 % van de nominale spanning tijdens continu bedrijf (inclusief variatie in de voedingsspanning en verliezen in kabels).

Controleer of er spanningssymmetrie is in de voedingsleidingen, oftewel ongeveer hetzelfde spanningsverschil tussen de afzonderlijke fasen. Zie ook paragraaf 15. *Controle van motor en kabel*, punt 1.

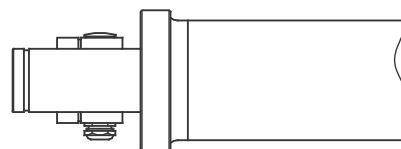
Om ervoor te zorgen dat de modules voldoen aan de EC EMC-richtlijn (2014/30/EU), moet altijd een 0,47 µF condensator (conform IEC 384-14) worden aangesloten via de twee fasen waarmee de temperatuuroverbrenger is verbonden. Zie afb. 11.



RD = Rood
YE = Geel
BK = Zwart

Afb. 11 Elektrische aansluiting

De elektrische aansluitingen moeten dicht bij de flens worden gemaakt (afb. 12), d.m.v. een klemmenkast (afb. 13 en 14) of een kabelverbindingssset.

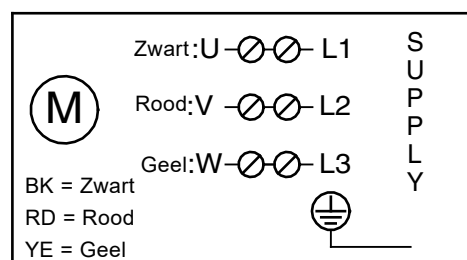


Afb. 12 BM/BMhp met klemmenkast

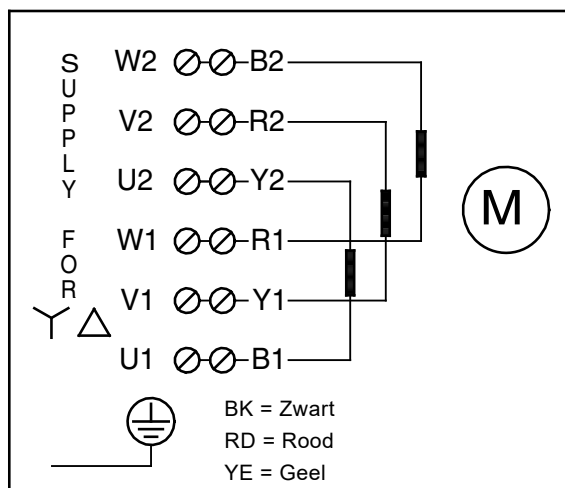
Opmerking: In het geval dat bedrijf met een frequentieomvormer gewenst is. Monteer de 0,47 µF condensator niet.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Direct-on-line



Afb. 13 Aansluitschema, DOL-aansluiting

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"**Ster-driehoek inschakelen**

TM00 4034 3197

Afb. 14 Aansluitschema, ster-driehoekaansluiting**7.1 Gebruik van een frequentie-omvormer****Grundfos motoren**

Driefasenmotoren type MS en MMS van Grundfos kunnen op een frequentie-omvormer worden aangesloten.

Als een frequentie-omvormer moet worden gebruikt voor boostermodules die in serie geschakeld zijn, dan moet deze worden aangesloten op de laatste module in de stromingsrichting.

We adviseren Grundfos CUE. De CUE is een serie frequentie-omvormers bedoeld voor toerentalregeling van een groot aantal Grundfos producten, bijvoorbeeld BM en BMhp.



Als een Grundfos MS motor met een temperaturopnemer is aangesloten op een frequentieomvormer, smelt een zekering in de opnemer en is de opnemer inactief. De transmitter kan niet opnieuw worden geactiveerd. In dat geval zal de motor als een motor zonder temperatuurtransmitter werken.

Tijdens bedrijf met een frequentieomvormer adviseren wij de motor niet te laten werken met een frequentie die hoger is dan de nominale frequentie (50 of 60 Hz). In verband met het bedrijf van de pomp is het belangrijk om de frequentie, en dus het toerental, nooit te verlagen tot een niveau waarbij het noodzakelijke debiet van de koelvloeistof langs de motor niet langer wordt gegarandeerd.

De toegestane frequentiebereiken zijn respectievelijk 30-50 Hz en 30-60 Hz.

Tijdens inschakeling is de maximale versnellingstijd van 0 naar 30 Hz 3 seconden.

Tijdens uitschakeling is de maximale vertragingstijd van 30 naar 0 Hz 3 seconden.

Afhankelijk van het type frequentieomvormer is het mogelijk dat de motor wordt blootgesteld aan schadelijke spanningspieken.

De bovengenoemde storing kan worden voorkomen door een RC filter tussen de frequentieomvormer en de motor te monteren.

Eventueel toegenomen akoestische ruis van de motor kan worden voorkomen door een LC filter te installeren die ook spanningsspieken van de frequentieomvormer elimineert.

Neem voor meer details contact op met de leverancier van de frequentieomzetter of met Grundfos.

8. Motorbeveiliging

De boostermodule moet worden aangesloten op een effectieve motorbeveiliging die de motor moet beschermen tegen schade als gevolg van spanningsverlies, fasestoring, overbelasting en een geblokkeerde rotor.

In voedingssystemen waar onderspanning en variaties in fase-symmetrie kunnen voorkomen, moet ook een relais voor fasestoringen worden aangebracht. Zie paragraaf 15. [Controle van motor en kabel](#).

Het regelcircuit moet altijd zo worden gemaakt dat alle modules worden uitgeschakeld als één module het begeeft.

8.1 Instellen van motorbeveiliging

Voor koude motoren moet de uitschakeltijd voor de motorbeveiliging korter zijn dan 10 seconden (Klasse 10) bij 5 maal de nominale stroom bij volledige belasting ($I_{1/1}/I_{SFA}$) van de module. Zie het typeplaatje van de module.



Indien niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, komt de garantie op de motor te vervallen.

Om een optimale bescherming van de onderwatermotor te garanderen, moet de motorbeveiliging overeenkomstig de volgende richtlijnen worden ingesteld:

1. Stel de motorbeveiliging in op de nominale stroomsterkte ($I_{1/1}/I_{SFA}$) van de module.
2. Start de module en laat deze een half uur draaien bij normale werking. Zie paragraaf 9. [Voorafgaand aan het starten van de boostermodule\(s\)](#).
3. Draai de schaalindicator langzaam naar beneden tot het punt waarop de motor wordt uitgeschakeld.
4. Stel de overbelastingswaarde 5 % hoger in.

De hoogst toelaatbare instelling is de nominale stroom bij volledige belasting ($I_{1/1}/I_{SFA}$) van de module.

Voor modules die zijn gewikkeld voor ster/driehoek starten moet de motorbeveiliging worden ingesteld zoals hierboven beschreven, maar de maximale instelling moet als volgt zijn:

Motorbeveiliging instelling: nominale stroomsterkte bij vollast x 0,58.

De hoogst toegestane opstarttijd voor ster-driehoek starten is 2 seconden.

9. Voorafgaand aan het starten van de boostermodule(s)

De boostermodule(s) moet(en) voorafgaand aan het opstarten met water zijn gevuld.

Procedure:

1. Draai het ontluuchtingsventiel van de boostermodule los, indien aanwezig.
2. Zorg voor een voordruk op de boostermodule.
3. Open de persafsluiter volledig.
4. Wacht 3 tot 5 minuten om te zorgen voor een optimale ontluuchting.
5. Draai het ontluuchtingsventiel aan, en reinig dit.

Controle van de draairichting

Procedure:

1. Sluit de afsluitklep aan de perszijde van module 1 (afb. 6 tot 9) tot ongeveer 1/3 van het maximale debiet.
2. Start module 1 en noteer persdruk en debietwaarden.
3. Stop de module en verwissel twee van de fasen in de module.
4. Herstart de module en noteer de uitlaatdruk en debietwaarden opnieuw.
5. Stop de module.
6. Vergelijk de resultaten van de punten 2 en 4. De aansluiting met de hoogste druk en het grootste debiet is de juiste draairichting.

De controle van de draairichting moet zo kort mogelijk duren.

Als het boostersysteem uit meerdere modules bestaat, moeten de controles van inschakel- en draairichtingen in de volgorde 1-2-3-4 worden uitgevoerd totdat alle modules in bedrijf zijn. Wanneer module 2 wordt gecontroleerd, moet module 1 werken. Wanneer module 3 wordt gecontroleerd, moeten modules 1 en 2 werken enz.

Als de modules in serie ook parallel zijn geschakeld (afb. 8), moet de draairichting van elk in serie geschakelde gedeelte worden gecontroleerd.

Na de draairichting te hebben gecontroleerd, stopt u de modules in de volgorde 4-3-2-1.

Het boostersysteem is nu gereed voor gebruik.

10. Bedrijf

Start

WAARSCHUWING

Systeem onder druk



Dood of ernstig persoonlijk letsel

- De pomp mag niet langer dan 5 seconden tegen een gesloten persafsluiter draaien.
- Zorg voor een minimaal vloeistofdebiet door de pomp door een omloopleiding of afvoerleiding aan te sluiten op de perszijde van de pomp. De afvoerleiding kan op een tank worden aangesloten.

WAARSCHUWING

Systeem onder druk



Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Houd rekening met leidingsystemen die onder druk staan, zelfs na uitschakeling.

De boostermodules moeten worden gestart in de volgorde 1-2-3-4 met tussenpozen van 1 tot 2 seconden. Zie paragraaf 5.1 *Boostermodules in serie en parallel geschakeld*. Als andere intervallen nodig zijn, neemt u contact op met Grundfos.

Module 1 is altijd de eerste module aan de zuigzijde. Tijdens het opstarten adviseren we om de afsluitklep 3/4 te sluiten en langzaam te openen (2 tot 3 seconden).

Bij systemen waarbij sprake is van risico op waterslag in verband met in-/uitschakelen, moeten de noodzakelijke maatregelen worden genomen om dit risico te minimaliseren, bijvoorbeeld door een membraanvat te installeren.

Bedrijf

Tijdens bedrijf moet de voordruk worden gecontroleerd conform paragraaf 10.1 *Bedrijfsbeperkingen*.

De totale persdruk en het debiet van de in serie geschakelde modules mogen nooit worden gewijzigd door één of meer modules uit te schakelen. Als andere drukken of debieten nodig zijn, gelden de volgende procedures:

- Omloopleiding voor module(s): Installeer een omloopleiding tussen twee modules. Zie afb. 9. Stop de module(s) die niet nodig is/zijn en sluit de afsluitkleppen aan beide zijden van de module. Zie paragraaf 10.1.2 *Spoelen van de boostermodule*. De te omzeilen module(s) is/zijn altijd de laatste module(s) in de stroomrichting.
- Monteer een reduceerventiel op de persleiding. De waarden vermeld in paragraaf 10.1 *Bedrijfsbeperkingen* moeten worden aangehouden.
- Modules met driefasenmotoren: Installeer een frequentieomvormer voor toerentalregeling van de laatste boostermodule in de stroomrichting. Zie paragraaf 7.1 *Gebruik van een frequentie-omvormer*.

Stop

De modules moeten worden uitgeschakeld in omgekeerde volgorde, namelijk 4-3-2-1, met tussenpozen van 1 tot 2 seconden. Zie paragraaf 5.1 *Boostermodules in serie en parallel geschakeld*.

Als het boostersysteem voor een langere periode buiten bedrijf wordt gesteld, moeten de modules worden doorgespoeld met schoon zoetwater. Zie paragraaf 10.1.2 *Spoelen van de boostermodule*. De modules worden dan voorzien van zoetwater totdat ze opnieuw worden gebruikt.

10.1 Bedrijfsbeperkingen

De debietbegrenzings in de onderstaande tabel gelden voor de optimale bedrijfsbereiken van de modules met betrekking tot het rendement.

Type	Aanbevolen debiet bij 25 °C/77 °F			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

De druklimieten die in de tabel hieronder staan moeten worden nageleefd.

Aanbevolen druk ¹⁾						
Type	Voordruk				Afvoerdruk	
	Min.		Max. ²⁾		Max. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Neem contact op met Grundfos als hogere drukken vereist zijn.

2) Houd er rekening mee dat als de maximale zuig-/persdruk wordt overschreden, een veiligheidsklep moet worden geïnstalleerd.

3) Alleen voor de R-versie. Voor andere uitvoeringen geldt 50 bar

4) Alleen voor de R-versie. Voor andere uitvoeringen geldt 25 bar.

10.1.1 Koeling

De temperatuur- en debietgrenzen in de onderstaande tabel moeten in acht worden genomen om voldoende koeling van de motor te waarborgen.

Maximaal toegestane vloeistoftemperatuur				
Motor	Maximale vloeistof-temperatuur		Minimale stroomsnelheid voorbij de motor	Minimaal debiet
	[°C]	[°F]		
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Spoelen van de booster module

Wanneer een module wordt gespoeld, moet het debiet worden gereduceerd tot maximaal 10 % van het nominale debiet bij een minimale druk van 2 bar. De modules moeten worden uitgeschakeld terwijl het systeem wordt gespoeld. Zie paragraaf [10. Bedrijf](#).



Bij het verpompen van water met een zoutgehalte van meer dan 2000 ppm NaCl moet de module worden doorgespoeld in de stroomrichting zoals hieronder beschreven.

De spoelprocedure hangt af van de bedrijfstoestand:

- Onderbroken bedrijf**

Als de booster module langer dan 30 minuten moet worden uitgeschakeld, moet deze ca. 10 minuten worden doorgespoeld met schoon zoetwater. Het spoelen moet worden voortgezet totdat de module volledig is gevuld met schoon zoetwater. Het zoutgehalte van het spoelwater moet lager zijn dan 500 ppm aan de perszijde.

- Continu**

- Bedrijf**

BM: Eens per 24 uur moet de module worden uitgeschakeld en doorgespoeld met de verpompte vloeistof door middel van de voedingspomp.

BMhp: Vanwege een interne omloopleiding is het niet nodig om de BMhp booster modules elke 24 uur te stoppen.

- Bedrijfsonderbreking**

In geval van stroom-, pomp- of motorstoring moet de booster module worden gekoeld en doorgespoeld met schoon zoetwater. De aftapplug kan worden gebruikt bij het spoelen van de booster module. De booster module kan ook worden losgekoppeld, verwijderd, gedemonteerd en gereinigd met schoon zoetwater.

10.1.3 Frequentie van in- en uitschakelingen

Minimaal 1 per jaar wordt aanbevolen.

Maximaal 20 per uur.

Maximaal 100 maal per dag.



8" modules: Maximaal 20 maal per dag.

11. Automatische bewakingsapparaten

Ter bescherming van de modules tegen drooglopen en om een minimaal debiet van koelwater langs de motoren te waarborgen, moet het systeem zijn uitgerust met voorzieningen voor debiet- en drukbewaking (afb. 6 tot 9).

De drukschakelaar aan de zuigzijde wordt ingesteld overeenkomstig de geschatte voordruk. Bij een druk lager dan 0,5 bar voor BM 4" en BM/BMhp 6", en 1 bar voor BM/BMhp 8", wordt een alarm gegeven en moet de module zonder vertraging worden uitgeschakeld.

Alle uitlaataansluitingen naar het systeem moeten zijn voorzien van een debietschakelaar die het systeem stopt bij de ingestelde minimale debieten.

De bovengenoemde bewakingsinrichtingen waarborgen een correcte voordruk en een minimaal debiet van koelwater langs de motor.

Als de modules automatisch worden uitgeschakeld, adviseren we automatisch spoelen. Zie paragraaf [10.1.2 Spoelen van de booster module](#).

12. Controle van de werking

Afhankelijk van het aantal bedrijfsuren van de modules moet het volgende met geschikte tussenpozen worden gecontroleerd:

- doorstroming
- startfrequentie
- regel- en beveiligingsapparaten
- vloeistoftemperatuur
- minimaal debiet door de modules tijdens bedrijf.

Als een van de bovenstaande controles abnormale bedrijfsdetails aan het licht brengt, moet de inspectie worden uitgevoerd in overeenstemming met paragraaf [13. Storingen aan het product opsporen](#).

We adviseren om het logboek aan het einde van deze instructies te gebruiken.

13. Storingen aan het product opsporen

GEVAAR

Elektrische schok



Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Voordat u met werkzaamheden aan het product begint, dient u er zeker van te zijn dat de elektriciteitstoevoer is uitgeschakeld en niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

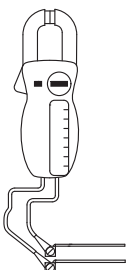
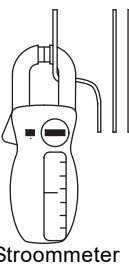
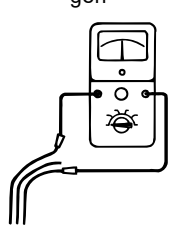
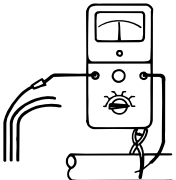
Storing	Oorzaak	Oplossing
1. Het boostersysteem stopt af en toe. Eén of meer modules stoppen.	a) Geen of onvoldoende watertoevoer. De drukschakelaar is uitgeschakeld.	Controleer of de drukschakelaar normaal werkt (zonder vertraging) en correct is afgesteld. Controleer of de minimale voordruk correct is.
	b) De capaciteit is te gering. De flowschakelaar is uitgeschakeld.	De persleiding is geheel of gedeeltelijk geblokkeerd als gevolg van een onjuist ingestelde handmatig bediende klep of een storing in de magnetische of motorisch bediende klep. Controleer deze kleppen. De flowschakelaar is defect of niet correct afgesteld. Controleer de schakelaar of stel deze af.
2. Het boostersysteem werkt niet.	a) De zekeringen zijn doorgebrand.	Controleer en vervang zowel de hoofdzekeringen en/of zekeringen voor het regelcircuit.
	b) De motorbeveiliging heeft de motor uitgeschakeld.	Reset de motorbeveiliging. Als deze opnieuw wordt geactiveerd, moet de spanning worden gecontroleerd.
	c) De magnetische spoel van de motorbeveiliging/contactor is kortgesloten (schakelt niet in).	Vervang de spoel. Controleer de spoelspanning.
	d) Het regelcircuit is uitgeschakeld of defect.	Controleer het regelcircuit en de contacten in de bewakingsapparaten (drukschakelaar, flowschakelaar enz.).
	e) De motor/voedingskabel is defect.	Controleer de motor en kabel. Zie ook paragraaf 15. Controle van motor en kabel .
3. Het boostersysteem werkt, maar geeft geen water of ontwikkelt geen druk.	a) Geen water of te kleine hoeveelheid toegevoerd aan de modules of lucht in het systeem.	Controleer dat de voordruk tijdens bedrijf tenminste 0,5 bar is voor BM 4" en BM/BMhp 6", en 1 bar voor BM/BMhp 8". Als dit het geval is, dan is de watertoevoer OK. Schakel het systeem uit en ontlucht het. Start het systeem opnieuw op zoals beschreven in paragraaf 10. Bedrijf . Als de module defect is, moet deze worden gedemonteerd en gerepareerd of vervangen.
	b) Toevoeronderdelen zijn geblokkeerd.	Trek de pomp uit de mantel en reinig de toevoeronderdelen.
4. Het boostersysteem werkt met verminderde capaciteit (debiet en druk).	a) Onjuiste draairichting.	Zie paragraaf 9. Voorafgaand aan het starten van de booster module(s) .
	b) De kleppen aan de perszijde zijn gedeeltelijk gesloten of geblokkeerd.	Controleer de kleppen.
	c) De persleiding is gedeeltelijk verstopt door verontreinigingen.	Meet de persdruk en vergelijk deze met de berekende data. Reinig of vervang de persleiding.
	d) De module is gedeeltelijk verstopt door verontreinigingen.	Trek de pomp uit de mantel. Demonteer, reinig en controleer de pomp. Vervang defecte onderdelen. Reinig de leidingen.
	e) De module is defect.	Trek de pomp uit de mantel. Demonteer, reinig en controleer de pomp. Vervang defecte onderdelen. Zie paragraaf 14. Servicedocumentatie .

14. Servicedocumentatie

Servicedocumentatie is beschikbaar in het Grundfos-productcentrum: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Mocht u nog vragen hebben, neem dan contact op met de dichtstbijzijnde Grundfos-vestiging of het dichtstbijzijnde servicepunt.

15. Controle van motor en kabel

1. Voedingsspanning  Voltmeter TM00 1371 5092	Meet de spanning tussen de fasen met behulp van een voltmeter. Sluit de voltmeter aan op de klemmen in het motorbeveiligingsrelais.	De spanning moet, wanneer de motor belast is, tussen - 10 %/+ 6 % van de nominale spanning liggen. Bij grotere spanningsvariaties kan de motor doorbranden. Als de spanning continu te hoog of te laag is, moet de motor worden vervangen door een motor die overeenkomt met de voedingsspanning. Grote variaties in de spanning zijn een indicatie voor slechte voedingsspanning, en de module moet worden uitgeschakeld totdat de storing is gevonden. Het kan nodig zijn om de motorbeveiliging te resetten.
2. Stroomverbruik  Stroommeter TM00 1372 5092	Meet de stroom van elke fase terwijl de module werkt bij een constante persdruk (indien mogelijk bij de capaciteit waarbij de motor het zwaarst wordt belast). Voor normale bedrijfsstroom, zie het typeplaatje.	Bereken als volgt de stroomonbalans (%) in de drie fasen: 1. Tel de drie fasestromen bij elkaar op. 2. Deel deze waarde door drie om de gemiddelde stroom vast te stellen. 3. Vind de fasestroom die het meest afwijkt van de gemiddelde stroom. 4. Vergelijk de resultaten van punten 2 en 3. 5. Deel het verschil door de gemiddelde waarde en vermenigvuldig met 100. Het resultaat is de procentuele huidige onbalans. Voor driefasemotoren mag de stroomonbalans niet meer dan 5 % bedragen. Als dit wel het geval is, of als de stroom de maximale bedrijfsstroom overschrijdt, zijn er de volgende mogelijke storingen: • De contacten van de motorbeveiliging zijn doorgebrand. Vervang de contacten. • Slechte aansluiting in draden, mogelijk in klemmenkast. • Te hoge of te lage voedingsspanning. Zie punt 1. • De motorwikkelingen maken kortsluiting of zijn gedeeltelijk van elkaar geraakt. Zie punt 3. • Een beschadigde pomp veroorzaakt overbelasting van de motor. Trek de pomp uit de mantel voor revisie. • De weerstandswaarde van de motorwikkelingen wijkt te veel af. Plaats de fasen in fasevolgorde voor een uniformere belasting. Als dit niet helpt, ga dan naar punt 3.
Punt 3 en 4: Meting niet nodig als voedingsspanning en stroomverbruik normaal zijn.		
3. Weerstand van de wikkelingen  Ohmmeter TM00 1373 5092	Verwijder de fasedraden in de klemmenkast. Meet de weerstand van de wikkelingen zoals weergegeven op de tekening.	De hoogste waarde mag de laagste waarde niet met meer dan 10 % overschrijden. Als de afwijking groter is, trekt u de pomp uit de mantel. Meet de motor en kabel apart, en vervang of repareer defecte onderdelen. Zie paragraaf 14. Servicedocumentatie.
4. Isolati weerstand  Megohmmeter TM00 1374 5092	Verwijder de fasedraden in de klemmenkast. Meet de isolati weerstand tussen elke fase en aarde (frame). Zorg dat de aardverbinding zorgvuldig gemaakt is.	Als de gemeten isolati weerstand lager is dan 0,5 MΩ en de voedingskabel in orde is, trekt u de pomp uit de mantel voor reparatie of vervanging van motor of kabel. Zie paragraaf 14. Servicedocumentatie.

16. Het product afvoeren

Dit product, of onderdelen van dit product dienen op een milieuvriendelijke manier afgevoerd te worden:

1. Breng het naar het gemeentelijke afvaldepot.
2. Wanneer dit niet mogelijk is, neemt u dan contact op met uw Grundfos leverancier.



Het doorkruiste symbool van een afvalbak op een product betekent dat het gescheiden van het normale huishoudelijke afval moet worden verwerkt en afgevoerd. Als een product dat met dit symbool is gemarkeerd het einde van de levensduur heeft bereikt,

brengt u het naar een inzamelpunt dat hiertoe is aangewezen door de plaatselijke afvalverwerkingsautoriteiten. De gescheiden inzameling en recycling van dergelijke producten helpt het milieu en de menselijke gezondheid te beschermen.

SPIS TREŚCI

	Strona
1. Informacje ogólne	167
1.1 Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia	167
1.2 Uwagi	167
2. Informacje ogólne	168
2.1 Ciecze tłoczone	168
2.2 Poziom ciśnienia akustycznego	168
3. Dostawa, transport i przechowywanie	168
3.1 Zabezpieczenie przed mrozem	168
4. Przygotowanie	169
5. Montaż mechaniczny	169
5.1 Moduły ciśnieniowe połączone szeregowo i równolegle	170
6. Przyłącze rurowe	171
7. Podłączenie elektryczne	171
7.1 Praca z przetwornicą częstotliwości	172
8. Zabezpieczenie silnika	172
8.1 Nastawa wyłącznika ochronnego silnika	172
9. Przed uruchomieniem modułów ciśnieniowych	173
10. Praca	173
10.1 Ograniczenia pracy	173
11. Automatyczne urządzenia kontrolne	174
12. Kontrola działania	174
13. Wykrywanie usterek	175
14. Dokumentacja serwisowa	175
15. Sprawdzenie silnika i kabla	176
16. Utylizacja produktu	176



Przed montażem należy przeczytać niniejszy dokument. Montaż i eksploatacja muszą być zgodne z przepisami lokalnymi i przyjętymi zasadami dobrej praktyki.

1. Informacje ogólne

1.1 Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia

W instrukcjach montażu i eksploatacji, instrukcjach bezpieczeństwa i instrukcjach serwisowych produktów Grundfos mogą występować poniższe symbole i zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia.

**NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie spowoduje śmierć lub poważne obrażenia ciała.

**OSTRZEŻENIE**

Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie może spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała.

**UWAGA**

Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie może spowodować niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała.

Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia mają następującą postać:

**SŁOWO OSTRZEGAWCZE****Opis zagrożenia**

Konsekwencje zignorowania ostrzeżenia.
- Działanie pozwalające uniknąć zagrożenia.

1.2 Uwagi

W instrukcjach montażu i eksploatacji, instrukcjach bezpieczeństwa i instrukcjach serwisowych produktów Grundfos mogą występować poniższe symbole i uwagi.



Zalecenia zawarte w tych instrukcjach muszą być przestrzegane dla produktów w wykonaniu przeciwwybuchowym.



Niebieskie lub szare koło z białym symbolem graficznym wewnątrz oznacza, że należy wykonać działanie.



Czerwone lub szare koło z poziomym paskiem, a niekiedy z czarnym symbolem wewnątrz oznacza, że należy wykonać lub przerwać działanie.



Nieprzestrzeganie tych zaleceń może być przyczyną wadliwego działania lub uszkodzenia urządzenia.



Wskazówki i porady ułatwiające pracę.

2. Informacje ogólne

Moduły ciśnieniowe BM i BMhp firmy Grundfos używane są do podnoszenia ciśnienia, tłoczenia cieczy i cyrkulacji w instalacjach o wysokim ciśnieniu statycznym.

2.1 Ciecze tłoczone

Pompy są przeznaczone do tłoczenia cieczy rzadkich, czystych, nieagresywnych i niewybuchowych bez cząstek ściennych i włóknistych. Ciecz nie może reagować chemicznie lub mechanicznie z materiałami pompy.



Nie używać pompy do cieczy łatwopalnych lub palnych, takich jak olej napędowy, benzyna lub podobne substancje.

2.2 Poziom ciśnienia akustycznego

Poziom ciśnienia akustycznego modułów ciśnieniowych BM 4" oraz BM i BMhp 6" jest mniejszy od 70 dB(A).

Poziom ciśnienia akustycznego modułów ciśnieniowych BM i BMhp 8" jest mniejszy od 80 dB(A).

3. Dostawa, transport i przechowywanie

Dostawa

Moduły ciśnieniowe dostarczane są fabrycznie w pudełkach i powinny być w nich przechowywane, aż do czasu montażu. Moduły są gotowe do instalacji.

Transport i przechowywanie

UWAGA

Ryzyko zmiążdżenia stóp

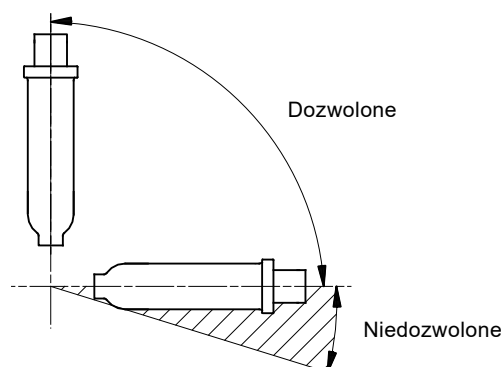
Niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała

- Pompa powinna być przechowywana w suchym miejscu.
- Podczas podnoszenia pompy sprawdzić umiejscowienie środka ciężkości zaznaczonego na pudełku.
- Stosować środki ochrony osobistej.



Podczas transportu i przechowywania moduły ciśnieniowe mogą być umieszczane w pozycjach pokazanych na rys. 1.

Przed składowaniem moduły ciśnieniowe należy przepłukać czystą wodą słodką. Zob. rozdział [10.1.2 Płukanie modułu ciśnieniowego](#).



Rys. 1 Wymagania montażowe



Jeżeli moduł był przechowywany dłużej niż rok, należy sprawdzić płyn silnikowy i wymienić go w razie potrzeby.

Silniki standardowych modułów są fabrycznie wypełnione płynem silnikowym Grundfos SML-3, który wytrzymuje niskie temperatury do -20 °C.

Silniki modułów w wykonaniach specjalnych mogą być wypełnione wodą zdemineralizowaną, która nie jest mrozoodporna.

3.1 Zabezpieczenie przed mrozem

Jeśli konieczne jest składowanie modułu, miejsce składowania musi być zabezpieczone przed mrozem lub ciecz wypełniająca silnik musi być cieczą niezamarzającą.

TM01 1282 4197

4. Przygotowanie

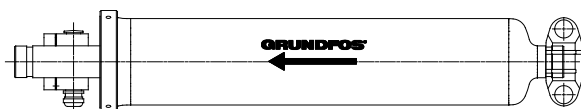
Przed montażem należy wykonać następujące czynności kontrolne:

1. **Sprawdzić pod kątem uszkodzeń transportowych**
Upewnić się, że moduł nie został uszkodzony podczas transportu.
2. **Typ modułu**
Sprawdzić, czy oznaczenie typu podane na tabliczce znamionowej zamocowanej na płaszczu zewnętrznym jest zgodne z zamówieniem.
3. **Zasilanie elektryczne**
Napięcie i częstotliwość silnika są podane na tabliczce znamionowej. Należy się upewnić, że parametry silnika odpowiadają parametrom istniejącej instalacji zasilania elektrycznego.
4. **Ciecz w silniku**
Jeżeli moduł był przechowywany dłużej niż rok, należy sprawdzić płyn silnikowy i wymienić go w razie potrzeby. Skontaktować się z firmą Grundfos. Jeżeli moduł jest przeznaczony do instalacji specjalnej, silnik może być dostarczony bez cieczy lub wypełniony wodą zdemineralizowaną. Zob. rozdział 3. *Dostawa, transport i przechowywanie*.

Wersje

BM 4"

Wykonanie proste

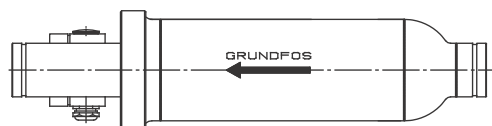


Wykonanie z kolanem



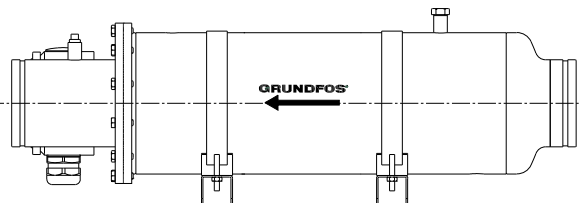
BM/BMhp 6"

BM/BMhp 6" są dostępne tylko w wykonaniu prostym.



BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" są dostępne tylko w wykonaniu prostym.



Rys. 2 Kierunek przepływu

5. Montaż mechaniczny

OSTRZEŻENIE

Porażenie prądem elektrycznym



Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Połączenia elektryczne powinny zostać wykonane przez upoważniony personel zgodnie z lokalnymi przepisami.

Moduły ciśnieniowe firmy Grundfos są standardowo dostarczane bez wbudowanego zaworu zwrotnego. Zawór zwrotny może być zamontowany fabrycznie na życzenie. Patrz rys. 7.

W instalacjach, w których występuje ryzyko uderzenia hydraulicznego w związku z uruchomieniem/zatrzymaniem pompy, należy podjąć odpowiednie środki w celu minimalizacji tego ryzyka.

Moduły ciśnieniowe są odpowiednie do montażu pionowego i poziomego, jednak króciec tłoczny nie może znajdować się poniżej płaszczyzny poziomej. Patrz rys. 3.

Strzałka na płaszczu zewnętrznym modułu wskazuje kierunek przepływu cieczy przez moduł. Patrz rys. 2.

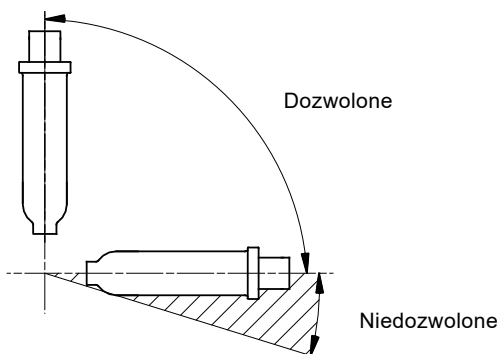
Moduł jest mocowany za pomocą opasek zaciskowych. Patrz rys. 5.

OSTRZEŻENIE

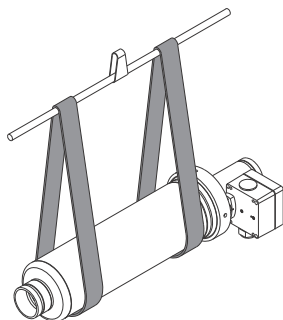
Spadające przedmioty

Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Należy przestrzegać krajowych przepisów określających graniczne wielkości ciężarów podnoszonych lub przenoszonych ręcznie. Patrz masa na tabliczce znamionowej.
- Masa modułu jest rozłożona nierównomiernie. Ze względu na silnik największa masa skupiona jest w początkowej jednej trzeciej płaszcza zewnętrznego (patrząc od strony króćca tłoczego).
- Do podnoszenia silnika użyć pasów, nie podnosić pompy za skrzynkę zaciskową.
- Stosować wyposażenie do podnoszenia posiadające odpowiednie certyfikaty.



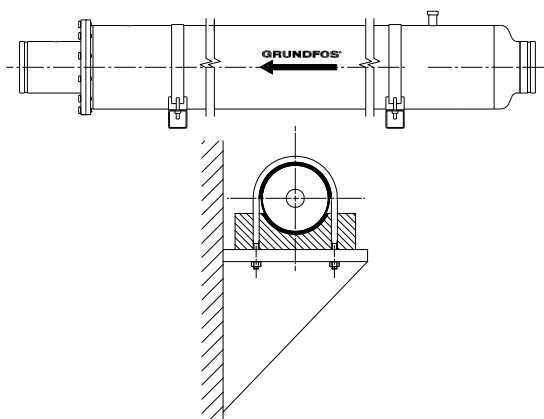
Rys. 3 Wymagania montażowe



Rys. 4 Podnoszenie pompy



W przypadku nieprzestrzegania instrukcji istnieje ryzyko wykrzywienia lub zgniecia takich elementów jak skrzynka zaciskowa, pokrywa lub osłona przed skroplinami.

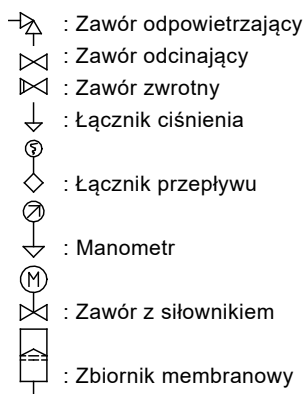


Rys. 5 Mocowanie za pomocą opasek zaciskowych

5.1 Moduły ciśnieniowe połączone szeregowo i równolegle

- W przypadku modułów połączonych szeregowo i zamontowanych jeden nad drugim zalecamy podłączenie rur w sposób przedstawiony na rys. 6.
- W przypadku modułów połączonych równolegle i zamontowanych jeden nad drugim zalecamy podłączenie rur w sposób przedstawiony na rys. 7. Taki układ zapewnia załanie modułów wodą przed uruchomieniem.
- W przypadku modułów połączonych szeregowo i równolegle zamontowanych jeden nad drugim zalecamy podłączenie rur w sposób przedstawiony na rys. 8.
- W przypadku modułów połączonych szeregowo i wyposażonych w obejście, zamontowanych jeden nad drugim, zalecamy podłączenie rur w sposób przedstawiony na rys. 9.

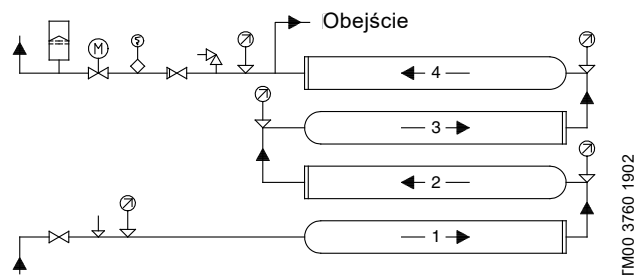
Symbole stosowane na rysunkach od 6 do 9.



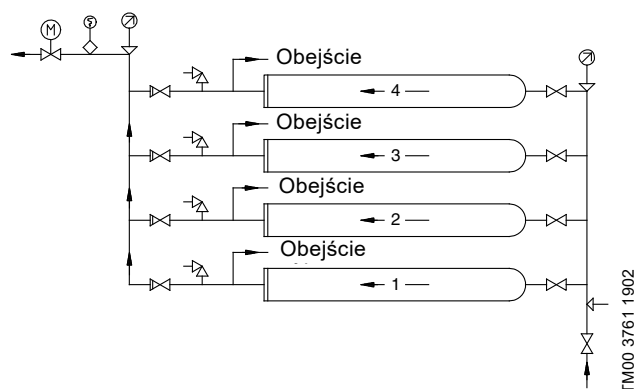
TM06 6892 2616

TM02 5911 4002 - TM00 4041 1912

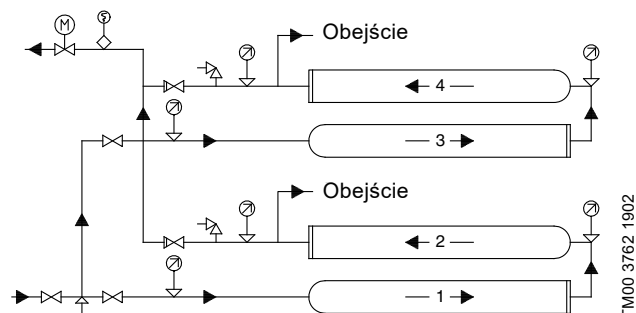
TM00 3764 4402



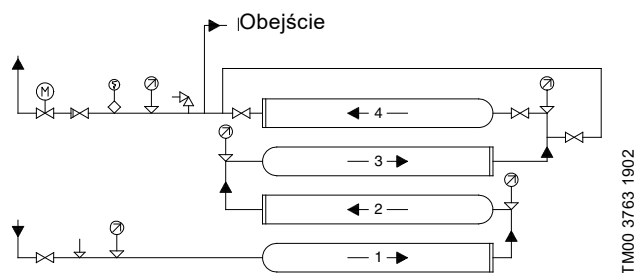
Rys. 6 Zestaw podnoszenia ciśnienia z czterema modułami połączonymi szeregowo, zamontowanymi jeden nad drugim



Rys. 7 Zestaw podnoszenia ciśnienia z czterema modułami połączonymi równolegle, zamontowanymi jeden nad drugim



Rys. 8 Zestaw podnoszenia ciśnienia z dwoma modułami połączonymi szeregowo i równolegle, zamontowanymi jeden nad drugim



Rys. 9 Zestaw podnoszenia ciśnienia z czterema modułami połączonymi szeregowo z obejściami, zamontowanymi jeden nad drugim

OSTRZEŻENIE

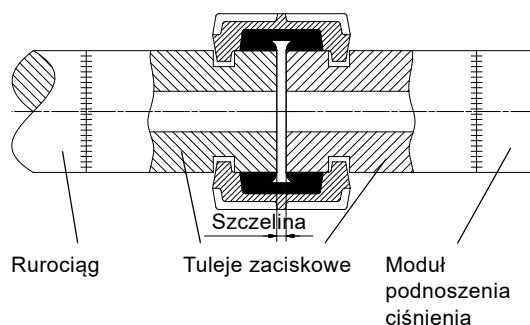
Opis zagrożenia

- Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Przed uruchomieniem upewnić się, że pompa i instalacja są całkowicie odpowietrzone.



6. Przyłącze rurowe

Moduły ciśnieniowe są wyposażone w tuleje zaciskowe do złączy Victaulic/PJE po stronie ssawnej i tłocznej. Patrz rys. 10.



Rys. 10 Podłączenie rur za pomocą złączek zaciskowych



OSTRZEŻENIE

System ciśnieniowy

- Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Unikać naprężeń w rurociągu.



Wyczyścić przyłącza Victaulic, części gumowe i rury czystą wodą w celu zabezpieczenia przed korozją szczelinową.

Rozmiar	Typ	Złącze Victaulic	Szczelina [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Podłączenie elektryczne

Podłączenie elektryczne powinno być wykonane przez upoważnionego elektryka zgodnie z obowiązującymi przepisami.

OSTRZEŻENIE

Porażenie prądem elektrycznym

- Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Przed rozpoczęciem prac przy produkcie należy sprawdzić, czy zasilanie elektryczne zostało wyłączone i upewnić się, że nie może ono być przypadkowo włączone.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Porażenie prądem elektrycznym

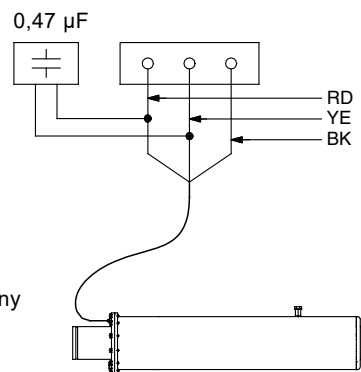
- Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Podłączyć pompę do zewnętrznego wyłącznika głównego umieszczonego w pobliżu pompy oraz do wyłącznika ochronnego silnika lub przetwornicy częstotliwości.
- Należy umożliwić zablokowanie wyłącznika głównego w pozycji OFF (wył.) (izolacja). Jego typ i wymagania są określone w normie EN 60204-1, 5,3,2.
- Pompa musi być uziemiona.



Dopuszczalne granice napięcia mierzonego na zaciskach modułu wynoszą -10 %/+6 % napięcia znamionowego podczas pracy ciągłej (włącznie z wahaniami napięcia w sieci i stratami w kablach).

Sieć zasilająca powinna dostarczać napięcia symetrycznego, tzn. z w przybliżeniu jednakowymi różnicami napięcia między poszczególnymi fazami. Zobacz także rozdział 15. *Sprawdzenie silnika i kabla*, punkt 1.

Aby moduły spełniały wymagania dyrektywy EMC (2014/30/UE), kondensator o pojemności 0,47 µF (zgodny z normą IEC 384-14) musi być zawsze podłączony do dwóch faz, do których podłączony jest przetwornik temperatury. Patrz rys. 11.



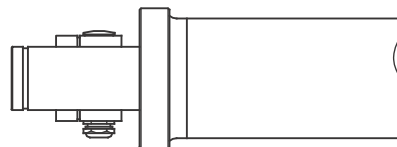
RD = czerwony

YE = żółty

BK = czarny

Rys. 11 Podłączenie elektryczne

Połączenia elektryczne muszą być wykonane blisko kołnierza (rys. 12) przy pomocy skrzynki zaciskowej (rys. 13 i 14) lub specjalnego złącza kablowego.

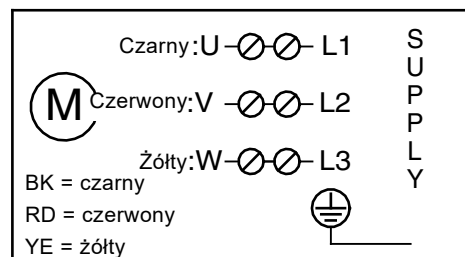


Rys. 12 BM/BMhp ze skrzynką zaciskową

Uwaga: W przypadku pracy z przetwornicą częstotliwości. Nie montować kondensatora o pojemności 0,47 µF.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

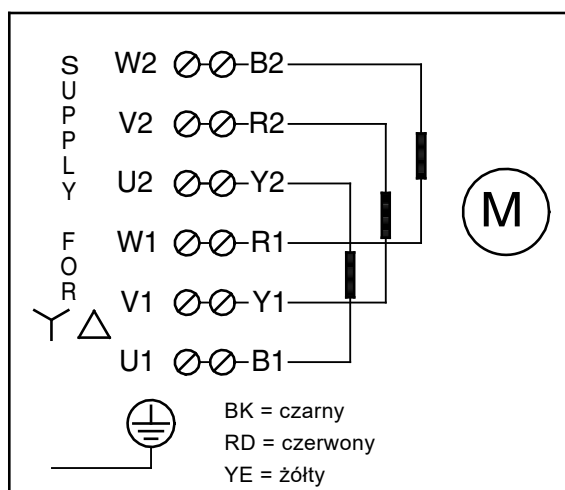
Bezpośredni



Rys. 13 Schemat elektryczny, połączenie bezpośrednie

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Rozruch gwiazda-trójkąt



Rys. 14 Schemat elektryczny, połączenie gwiazda-trójkąt

TM00 4034 3197

7.1 Praca z przetwornicą częstotliwości

Silniki Grundfos

Trójfazowe silniki MS i MMS firmy Grundfos mogą być podłączone do przetwornicy częstotliwości.

Jeżeli moduły ciśnieniowe połączone szeregowo współpracują z przetwornicą częstotliwości, musi być ona podłączona do ostatniego modułu.

Zalecamy przetwornice CUE firmy Grundfos. Grundfos CUE to typoszereg przetwornic częstotliwości przeznaczony do sterowania prędkością obrotową szerokiego zakresu pomp Grundfos, np. modułów BM i BMhp.



Silniki Grundfos MS z czujnikami temperatury nie mogą być zasilane z przetwornicy częstotliwości, gdyż w takim przypadku zareaguje zabezpieczenie w czujniku temperatury, powodując jego wyłączenie. Jego ponowne uaktywnienie nie jest możliwe. Silnik będzie działał wtedy jako silnik bez czujnika temperatury.

Podczas pracy z przetwornicą częstotliwości nie zalecamy zasilania silnika z częstotliwością wyższą niż jego częstotliwość znamionowa (50 lub 60 Hz). W odniesieniu do pracy pompy ważne jest, aby nigdy nie zmniejszać częstotliwości (a tym samym prędkości obrotowej) do takiego poziomu, który nie zapewniałby dostatecznego przepływu cieczy chłodzącej wokół silnika.

Dopuszczalne zakresy częstotliwości wynoszą odpowiednio 30-50 Hz i 30-60 Hz.

Podczas uruchomienia maksymalny czas przyspieszenia z 0 do 30 Hz wynosi 3 sekundy.

Podczas wyłączenia maksymalny czas zwalniania z 30 do 0 Hz wynosi 3 sekundy.

Przetwornica częstotliwości może, w zależności od jej typu, narażać silnik na szkodliwe skoki napięcia.

Powyższe zakłócenia można zmniejszyć przez zastosowanie filtra RC pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

Podwyższoną hałaśliwość silnika można wytłumić przez zastosowanie filtra LC, który będzie również redukował skoki napięcia z przetwornicy częstotliwości.

W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy skontaktować się z dostawcą przetwornicy częstotliwości lub firmą Grundfos.

8. Zabezpieczenie silnika

Moduł ciśnieniowy musi być podłączony do efektywnego wyłącznika ochronnego silnika, który musi chronić silnik przed uszkodzeniem spowodowanym spadkiem napięcia, zanikiem fazy, przeciążeniem i zablokowaniem wirnika.

W instalacjach elektrycznych, w których może wystąpić pod napięciem i zmiany symetrii faz, należy również zamontować przekaźnik zaniku fazy. Patrz rozdział 15. [Sprawdzenie silnika i kabla](#).

Obwód sterowania musi być zawsze wykonany w taki sposób, aby wszystkie moduły zostały wyłączone w przypadku awarii jednego z modułów.

8.1 Nastawa wyłącznika ochronnego silnika

Dla zimnych silników czas wyzwalania wyłącznika ochronnego, przy pięciokrotnej wartości maksymalnego prądu znamionowego ($I_{1/1}/I_{SFA}$) modułu, musi być krótszy niż dziesięć sekund (klasa 10). Patrz tabliczka znamionowa modułu.



Jeśli to wymaganie nie zostanie spełnione, silnik utraci gwarancję.

W celu zapewnienia optymalnej ochrony silnika zanurzalnego, jego wyłącznik ochronny powinien zostać nastawiony zgodnie z poniższymi wytycznymi:

1. Ustawić wyłącznik ochronny silnika na podstawie wartości prądu znamionowego ($I_{1/1}/I_{SFA}$) modułu.
2. Uruchomić moduł i pozwolić mu pracować przy normalnych osiągnięciach przez pół godziny. Patrz rozdział 9. [Przed uruchomieniem modułów ciśnieniowych](#).
3. Stopniowo zmniejszać nastawę wyłącznika ochronnego, aż do osiągnięcia punktu zadziałania.
4. Zwiększyć ustawienie przeciążenia o 5 %.

Najwyższe dopuszczalne ustawienie to maksymalny prąd znamionowy ($I_{1/1}/I_{SFA}$) modułu.

Dla silników uzwojonych dla rozruchu gwiazda-trójkąt ustawianie wyłącznika ochronnego należy przeprowadzić w wyżej opisany sposób, lecz wartość ustawienia maksymalnego musi być następująca:

Ustawienie wyłącznika ochronnego silnika = znamionowy prąd pełnego obciążenia $\times 0,58$.

Najdłuższy dopuszczalny czas rozruchu przy rozruchu gwiazda-trójkąt wynosi 2 sekundy.

9. Przed uruchomieniem modułów ciśnieniowych

Przed uruchomieniem moduły ciśnieniowe muszą zostać zalane wodą.

Sposób postępowania:

1. Poluzować zawór odpowietrzający modułu ciśnieniowego, jeśli jest zamontowany.
2. Zapewnić ciśnienie wlotowe na zestawie ciśnieniowym.
3. Całkowicie otworzyć zawór odcinający.
4. Odczekać od 3 do 5 minut w celu zapewnienia optymalnego odpowietrzenia.
5. Dokręcić i wyczyścić zawór odpowietrzający.

Sprawdzenie kierunku obrotów

Sposób postępowania:

1. Przyknać zawór odcinający po stronie tłocznej modułu 1 (rysunki od 6 do 9) do około 1/3 maksymalnego przepływu.
2. Uruchomić moduł 1 i zanotować odczyty ciśnienia tłoczenia i przepływu.
3. Zatrzymać moduł i zamienić dwie fazy podłączone do modułu.
4. Ponownie uruchomić moduł i zanotować odczyty ciśnienia tłoczenia i przepływu.
5. Zatrzymać pracę modułu.
6. Porównać wyniki otrzymane w punktach 2 i 4. Połączenie, które daje wyższe ciśnienie tłoczenia i większy przepływ, oznacza właściwy kierunek obrotów.

Sprawdzanie kierunku obrotów silnika powinno trwać jak najkrócej.

Jeżeli zestaw ciśnieniowy składa się z kilku modułów, należy uruchomić i sprawdzić kierunek obrotów w kolejności 1-2-3-4 do uruchomienia wszystkich modułów. Moduł 1 musi pracować podczas sprawdzania modułu 2. Moduł 1 i 2 muszą pracować podczas sprawdzania modułu 3, itd.

Jeżeli moduły połączone szeregowo są również połączone równolegle (rys. 8), należy sprawdzić kierunek obrotów każdej sekcji połączonej szeregowo.

Po sprawdzeniu kierunku obrotów zatrzymać moduły w kolejności 4-3-2-1.

Zestaw ciśnieniowy jest teraz gotowy do pracy.

10. Praca

Start

OSTRZEŻENIE

System ciśnieniowy

Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Pompa nie może pracować przy zamkniętym zaworze po stronie tłocznej dłużej niż 5 sekund.
- Należy zapewnić minimalny przepływ cieczy przez pompę, podłączając obejście lub otwór upustowy po stronie tłocznej. Otwór upustowy można podłączyć do zbiornika.



OSTRZEŻENIE

System ciśnieniowy

Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Należy pamiętać, że instalacja rurowa znajduje się pod ciśnieniem nawet po wyłączeniu pompy.



Moduły ciśnieniowe muszą być uruchamiane w kolejności 1-2-3-4 w odstępach od 1 do 2 sekund. Patrz rozdział 5.1 *Moduły ciśnieniowe połączone szeregowo i równolegle*. Jeżeli wymagane są inne odstępy czasu, należy skontaktować się z firmą Grundfos.

Moduł 1 jest zawsze pierwszym modulem po stronie ssawnej. Podczas uruchomienia zalecamy zamknięcie zaworu odcinającego w 3/4 i otwieranie go powoli (od 2 do 3 sekund).

W instalacjach, w których występuje ryzyko uderzenia hydraulicznego w związku z uruchomieniem/zatrzymaniem pompy, należy podjąć odpowiednie środki w celu minimalizacji tego ryzyka, na przykład montując zbiornik membranowy.

Praca

Podczas pracy należy sprawdzić ciśnienie wlotowe, jak przedstawiono w rozdziale 10.1 *Ograniczenia pracy*.

Nie można zmieniać całkowitego ciśnienia tłoczenia i natężenia przepływu modułów połączonych szeregowo poprzez zatrzymanie jednego lub kilku modułów. Jeżeli wymagane jest inne ciśnienie lub natężenie przepływu, należy zastosować następujące procedury:

- Obejście modułu(-ów): Zainstalować obejście pomiędzy dwoma modułami. Patrz rys. 9. Zatrzymać moduły, które nie są wymagane, i zamknąć zawory odcinające po obu stronach. Patrz rozdział 10.1.2 *Plukanie modułu ciśnieniowego*. Obejście powinno zawsze dotyczyć ostatniego modułu(-ów) w kierunku przepływu.
- Zamontować zawór redukcyjny na rurze tłocznej. Należy przestrzegać wartości podanych w rozdziale 10.1 *Ograniczenia pracy*.
- Moduły z silnikami trójfazowymi: Zamontować przetwornicę częstotliwości do sterowania prędkością obrotową ostatniego modułu ciśnieniowego w kierunku przepływu. Patrz rozdział 7.1 *Praca z przetwornicą częstotliwości*.

Zatrzymanie

Moduły ciśnieniowe muszą być zatrzymywane w kolejności 4-3-2-1 w odstępach od 1 do 2 sekund. Patrz rozdział 5.1 *Moduły ciśnieniowe połączone szeregowo i równolegle*.

Jeżeli zestaw ciśnieniowy ma nie pracować przez dłuższy czas, należy przepłukać moduły czystą wodą słodką. Patrz rozdział 10.1.2 *Plukanie modułu ciśnieniowego*. Moduły pozostawia się wypełnione wodą słodką do czasu ponownego uruchomienia.

10.1 Ograniczenia pracy

Wartości graniczne przepływu podane w poniższej tabeli odnoszą się do optymalnych zakresów pracy modułów pod względem sprawności.

Typ	Zalecana wydajność przy 25 °C/77 °F.			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Graniczne wartości ciśnienia podane w poniższej tabeli muszą być przestrzegane.

Zalecane ciśnienie ¹⁾						
Typ	Ciśnienie wlotowe				Ciśnienie tłoczenia	
	Min.		Maks. ²⁾		Maks. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Jeżeli wymagane są inne odstępy czasu, należy skontaktować się z firmą Grundfos.

2) W przypadku przekroczenia maksymalnego ciśnienia wlotowego/wylotowego należy zamontować zawór bezpieczeństwa.

3) Dotyczy wyłącznie wersji R. W przypadku innych wersji obowiązuje ciśnienie 50 bar.

4) Dotyczy wyłącznie wersji R. W przypadku innych wersji obowiązuje ciśnienie 25 bar.

10.1.1 Chłodzenie

W celu zapewnienia wystarczającego chłodzenia silnika należy przestrzegać wartości granicznych temperatury i przepływu podanych w poniższej tabeli.

Maksymalna dopuszczalna temperatura cieczy				
Silnik	Maksymalna temperatura cieczy		Minimalna prędkość opływu silnika	Wydajność minimalna
	[°C]	[°F]		
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Płukanie modułu ciśnieniowego

Podczas płukania modułu prędkość przepływu musi zostać zmniejszona do maksymalnie 10 % nominalnej prędkości przepływu przy ciśnieniu minimalnym 2 bar. Podczas płukania układu moduły muszą być zatrzymane. Patrz rozdział 10. Praca.



W przypadku tłoczenia wody o zasoleniu przekraczającym 2000 ppm NaCl, moduł należy przepłukać w kierunku przepływu, jak opisano poniżej.

Procedura płukania zależy od warunków pracy:

• Tryb pracy przerywanej

Jeśli moduł ciśnieniowy ma być wyłączony na dłużej niż 30 minut, należy go przepłukać czystą wodą słodką przez około 10 minut. Płukanie należy kontynuować do momentu całkowitego wypełnienia modułu czystą wodą słodką. Po stronie tłocznej zasolenie wody używanej do płukania nie może przekraczać 500 ppm.

• Ciągła

• praca

BM: Raz na 24 godziny moduł musi zostać zatrzymany i przepłukany tłoczoną cieczą za pomocą pompy zasilającej.

BMhp: Ze względu na wewnętrzne obejście wyłączanie modułów ciśnieniowych BMhp co 24 godziny nie jest konieczne.

• Przerwanie pracy

W przypadku awarii zasilania, pompy lub silnika, moduł ciśnieniowy należy schłodzić i przepłukać czystą wodą słodką. Do przepłukania można wykorzystać korek spustowy modułu ciśnieniowego. Moduł ciśnieniowy można również odłączyć, zdemontować i umyć czystą wodą słodką.

10.1.3 Częstotliwość załączania i wyłączania

Minimalnie 1 rocznie (zalecane).

Maksymalnie 20 razy na godzinę.

Maksymalnie 100 na dzień.



Moduły 8": Maksymalnie 20 na dzień.

11. Automatyczne urządzenia kontrolne

Aby zabezpieczyć moduły przed suchobiegiem i zapewnić minimalny przepływ wody chłodzącej przez silniki, instalacja musi być wyposażona w urządzenia do kontroli przepływu i ciśnienia (rysunki od 6 do 9).

Łącznik ciśnieniowy po stronie wlotowej jest ustawiony zgodnie z oszacowanym ciśnieniem wlotowym. Przy ciśnieniu mniejszym od 0,5 bar dla modułów BM 4" i BM/BMhp 6" i 1 bar dla modułów BM/BMhp 8" wystąpi sygnalizacja alarmu i moduły zostaną wyłączone bez opóźnienia.

Wszystkie przyłącza wylotowe do instalacji powinny być wyposażone w łączniki przepływu, które zatrzymają pracę instalacji przy ustawionych przepływach minimalnych.

Powyższe urządzenia kontrolne zapewniają prawidłowe ciśnienie wlotowe i minimalny przepływ wody chłodzącej przez silnik.

Jeżeli moduły zatrzymują się automatycznie, zalecamy płukanie automatyczne. Patrz rozdział 10.1.2 Płukanie modułu ciśnieniowego.

12. Kontrola działania

W zależności od liczby godzin pracy modułów należy okresowo sprawdzać:

- wydajność
- częstotliwość uruchomień
- urządzenia sterujące i zabezpieczające
- temperaturę cieczy
- minimalny przepływ przez moduły podczas pracy.

Jeżeli kontrola wykaże nieprawidłowości w działaniu, należy dokonać inspekcji opisanej w rozdziale 13. Wykrywanie usterek.

Zalecamy korzystanie z rejestru zamieszczonego na końcu niniejszej instrukcji.

13. Wykrywanie usterek

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Porażenie prądem elektrycznym



Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem prac przy produkcie należy sprawdzić, czy zasilanie elektryczne zostało wyłączone i upewnić się, że nie może ono być przypadkowo włączone.

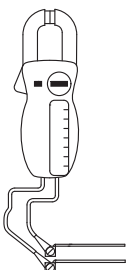
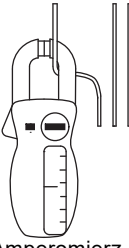
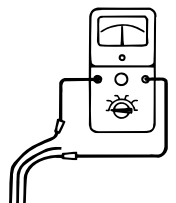
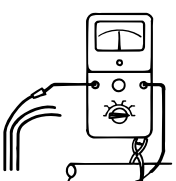
Usterka	Przyczyna	Rozwiązanie
1. Zestaw ciśnieniowy wyłącza się od czasu do czasu. Wyłącza się jeden lub więcej modułów.	a) Niewystarczające zasilanie wodą lub jej brak. Wyłącznik ciśnieniowy spowodował wyłączenie.	Sprawdzić, czy wyłącznik ciśnieniowy działa normalnie (bez opóźnień) i czy jest prawidłowo wyregulowany. Sprawdzić, czy minimalne ciśnienie wlotowe jest prawidłowe.
	b) Zbyt mała pojemność. Łącznik przepływowy spowodował wyłączenie.	Rura wylotowa jest całkowicie lub częściowo zablokowana z powodu nieprawidłowej regulacji zaworu ręcznego lub awarii zaworu elektromagnetycznego / z napędem mechanicznym. Skontrolować zawory. Łącznik przepływowy jest uszkodzony lub nieprawidłowo nastawiony. Sprawdzić/wyregulować łącznik.
2. System ciśnieniowy nie działa.	a) Przepalone bezpieczniki.	Sprawdzić i wymienić oba bezpieczniki główne i/lub bezpieczniki obwodu sterowania.
	b) Zadziałał wyłącznik ochronny silnika.	Załączyć ponownie wyłącznik ochronny silnika. Jeśli zadziała ponownie, sprawdzić napięcie.
	c) Zwarcie cewki magnetycznej wyłącznika ochronnego silnika / stycznika (nie włącza się).	Wymienić cewkę. Sprawdzić napięcie cewki.
	d) Wyłączenie lub uszkodzenie obwodu sterowania.	Sprawdzić obwód sterowania i styki urządzeń kontrolnych (wyłącznik ciśnieniowy, łącznik przepływowy itp.).
	e) Uszkodzony silnik/kabel zasilania.	Skontrolować silnik i kabel. Zob. też rozdział 15. Sprawdzenie silnika i kabla .
3. Zestaw ciśnieniowy pracuje, ale nie tłoczy wody lub nie wytwarza ciśnienia.	a) Brak lub zbyt mała ilość wody dostarczanej do modułów lub powietrze w instalacji.	Sprawdzić, czy ciśnienie wlotowe podczas pracy wynosi przynajmniej 0,5 bar dla modułów BM 4" i BM/BMhp 6", i 1 bar dla modułów BM/BMhp 8". W takim przypadku zasilanie w wodę jest OK. Wyłączyć i odpowietrzyć system. Ponownie uruchomić system jak opisano w rozdziale 10. Praca . Jeżeli moduł jest uszkodzony, należy go zdemonstować i naprawić lub wymienić.
	b) Elementy wlotowe są zablokowane.	Wyciągnąć pompę z płaszcza i oczyścić elementy wlotowe.
4. Zestaw ciśnieniowy pracuje ze zmniejszoną wydajnością (przepływ i ciśnienie).	a) Nieprawidłowy kierunek obrotów.	Patrz rozdział 9. Przed uruchomieniem modułów ciśnieniowych .
	b) Zawory po stronie tłocznej są częściowo zamknięte lub zablokowane.	Skontrolować zawory.
	c) Rura tłoczna jest częściowo zapchana przez zanieczyszczenia.	Zmierzyć ciśnienie tłoczenia i porównać z obliczeniami. Oczyścić lub wymienić rurę tłoczną.
	d) Moduł jest częściowo zablokowany przez zanieczyszczenia.	Wyciągnąć pompę z płaszcza zewnętrznego. Zdemonstować, oczyścić i skontrolować pompę. Wymienić uszkodzone części. Oczyścić rury.
	e) Uszkodzony moduł.	Wyciągnąć pompę z płaszcza zewnętrznego. Zdemonstować, oczyścić i skontrolować pompę. Wymienić uszkodzone części. Patrz rozdział 14. Dokumentacja serwisowa .

14. Dokumentacja serwisowa

Dokumentacja serwisowa jest dostępna w Katalogu Technicznym Grundfos (Grundfos Product Center): <http://product-selection.grundfos.com/>.

W przypadku jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z najbliższą placówką lub serwisem firmy Grundfos.

15. Sprawdzenie silnika i kabla

1. Napięcie zasilania  Woltomierz TM00 1371 5092	Zmierzyć woltomierzem napięcia międzyfazowe. Woltomierz podłączyć do zacisków w wyłączniku ochronnym silnika.	Zakres tolerancji napięcia przy obciążeniu silnika musi mieścić się w granicach -10 %/+6 % napięcia znamionowego. W przypadku większych odchyłań napięcia silnik może ulec spaleni. Jeśli zbyt wysokie lub zbyt niskie napięcie utrzymuje się, silnik należy wymienić na odpowiadający napięciu zasilania. Duże wahania napięcia wskazują na złą jakość sieci zasilającej, dlatego moduł należy wyłączyć do czasu usunięcia usterek. Może być konieczne zresetowanie wyłącznika ochronnego silnika.
2. Pobór prądu  Amperomierz TM00 1372 5092	Zmierzyć natężenie prądu w każdej fazie podczas pracy modułu ze stałym ciśnieniem tłoczenia (możliwie przy takiej wydajności, która powoduje największe obciążenie silnika). Typowe natężenie robocze jest podane na tabliczce znamionowej.	Obliczyć asymetrię prądu (%) dla trzech faz w następujący sposób: 1. Zsumować trzy prądy fazowe. 2. Aby określić średnie natężenie prądu, podzielić tę wartość przez trzy. 3. Ustalić prąd fazowy najbardziej odbiegający od średniej wartości. 4. Porównać wyniki otrzymane w punktach 2 i 3. 5. Podzielić różnicę przez wartość średnią i pomnożyć przez 100. Uzyskany wynik to asymetria prądu wyrażona w procentach. W silnikach trójfazowych asymetria prądu nie może przekraczać 5 %. Większa różnica lub przekroczenie maksymalnego prądu roboczego wskazuje możliwość następujących usterek: • Nadpalone styki wyłącznika ochronnego silnika. Wymienić styczniki. • Słabe połączenie przewodów, prawdopodobnie w skrzynce zaciskowej. • Zbyt wysokie lub zbyt niskie napięcie w sieci. Patrz punkt 1. • Uzwojenia silnika są zwarte lub częściowo rozłączone. Patrz punkt 3. • Uszkodzona pompa powoduje przeciążenie silnika. • Wyciągnąć pompę z płaszcza zewnętrznego do przeglądu. • Zbyt duża różnica oporności poszczególnych uzwojeń silnika. Zmienić kolejność faz dla uzyskania bardziej równomiernego obciążenia. Jeśli to nie pomoże, zob. punkt 3.
Punkty 3 i 4: Pomiary są zbędne, jeśli napięcie zasilania i pobór prądu są prawidłowe.		
3. Oporność uzwojeń  Omomierz TM00 1373 5092	Odłączyć przewody fazowe od skrzynki zaciskowej. Zmierzyć oporność uzwojeń w sposób pokazany na rysunku.	Różnica pomiędzy najwyższą a najniższą wartością nie może przekraczać 10 %. W razie większej różnicy wyciągnąć pompę z płaszcza zewnętrznego. Przeprowadzić pomiary osobno silnika i kabla, a następnie naprawić lub wymienić uszkodzone części. Patrz rozdział 14. Dokumentacja serwisowa.
4. Oporność izolacji  Megaomomierz TM00 1374 5092	Odłączyć przewody fazowe od skrzynki zaciskowej. Zmierzyć oporność izolacji każdej fazy względem ziemi (masy). Upewnić się, że połączenie z ziemią zostało wykonane starannie.	Jeśli zmierzona oporność izolacji jest niższa niż 0,5 MΩ, należy wyciągnąć pompę z płaszcza zewnętrznego i naprawić lub wymienić silnik lub kabel. Patrz rozdział 14. Dokumentacja serwisowa.

16. Utylizacja produktu

Niniejszy wyrób i jego części należy zutylizować zgodnie z zasadami ochrony środowiska:

1. W tym celu należy skorzystać z usług przedsiębiorstw lokalnych, publicznych lub prywatnych, zajmujących się utylizacją odpadów i surowców wtórnych.
2. W przypadku jeżeli nie jest to możliwe, należy skontaktować się z najbliższą siedzibą lub warsztatem serwisowym firmy Grundfos.



Symbol przekreślonego pojemnika na odpady oznacza, że produktu nie należy składować razem z odpadami komunalnymi. Po zakończeniu eksploatacji produktu oznaczonego tym symbolem należy dostarczyć go do punktu selektywnej zbiórki odpadów wskazanego przez władze lokalne. Selektywna zbiórka i recykling takich produktów pomagają chronić środowisko naturalne i zdrowie ludzi.

Português (PT) Instruções de instalação e funcionamento

Tradução da versão inglesa original

ÍNDICE

	Página
1. Informações gerais	177
1.1 Advertências de perigo	177
1.2 Notas	177
2. Descrição geral	178
2.1 Líquidos bombeados	178
2.2 Nível de pressão sonora	178
3. Entrega, transporte e armazenamento	178
3.1 Protecção anticongelamento	178
4. Preparação	179
5. Instalação mecânica	179
5.1 Módulos de pressurização ligados em série e em paralelo	180
6. Ligação à tubagem	181
7. Ligação elétrica	181
7.1 Funcionamento com conversor de frequência	182
8. Protecção do motor	182
8.1 Configuração do sistema de protecção do motor	182
9. Antes de iniciar o(s) módulo(s) de pressurização	183
10. Funcionamento	183
10.1 Limitações da operação	183
11. Dispositivos de monitorização automática	184
12. Verificação do funcionamento	184
13. Detecção de avarias no produto	185
14. Documentação de Serviço Pós-venda	185
15. Verificação do motor e do cabo	186
16. Eliminação do produto	186

1.2 Notas

Os símbolos e as notas abaixo podem surgir nas instruções de instalação e funcionamento, instruções de segurança e de assistência da Grundfos.



Siga estas instruções para os produtos antideflagrantes.



Um círculo azul ou cinzento com um símbolo gráfico branco indica que é necessário realizar uma ação para evitar um perigo.



Um círculo vermelho ou cinzento com uma barra na diagonal, possivelmente com um símbolo gráfico preto, indica que não se deverá realizar uma determinada ação ou que a mesma deverá ser parada.



O não cumprimento destas instruções poderá resultar em mau funcionamento ou danos no equipamento.



Dicas e conselhos para simplificar o trabalho.



Antes da instalação, leia este documento. A instalação e o funcionamento devem cumprir as regulamentações locais e os códigos de boa prática geralmente aceites.

1. Informações gerais

1.1 Advertências de perigo

Os símbolos e as advertências de perigo abaixo podem surgir nas instruções de instalação e funcionamento, instruções de segurança e de assistência da Grundfos.



PERIGO

Indica uma situação perigosa que resultará em morte ou em lesões pessoais graves, caso não seja evitada.



AVISO

Indica uma situação perigosa que poderá resultar em morte ou em lesões pessoais graves, caso não seja evitada.



ATENÇÃO

Indica uma situação perigosa que poderá resultar em lesões pessoais de baixa ou média gravidade, caso não seja evitada.

As advertências de perigo estão estruturadas da seguinte forma:



PALAVRA DE SINALIZAÇÃO

Descrição do perigo

Consequência caso o aviso seja ignorado.
- Ação para evitar o perigo.

2. Descrição geral

Os módulos de pressurização BM e BMhp da Grundfos foram concebidos para a pressurização, trasfega de líquido e circulação em sistemas com uma elevada pressão estática.

2.1 Líquidos bombeados

As bombas são adequadas para o bombeamento de líquidos fluidos, não explosivos, que não contenham partículas sólidas ou fibras. O líquido não pode atacar química e mecanicamente os materiais da bomba.



Não utilize as bombas para líquidos inflamáveis ou combustíveis, como gasóleo, gasolina ou líquidos semelhantes.

2.2 Nível de pressão sonora

O nível de pressão sonora dos módulos de pressurização BM 4" e BM e BMhp 6" é inferior a 70 dB(A).

O nível de pressão sonora dos módulos de pressurização BM e BMhp 8" é inferior a 80 dB(A).

3. Entrega, transporte e armazenamento

Entrega

Os módulos de pressurização são fornecidos de fábrica numa embalagem adequada, na qual deverão permanecer até serem instalados. Os módulos estão prontos para instalação.

Transporte e armazenamento

ATENÇÃO

Esmagamento de pés



- Lesões pessoais de baixa ou média gravidade
- A bomba deve ser armazenada em condições secas.
 - Tenha em atenção o centro de gravidade assinalado na caixa ao elevar a bomba.
 - Utilize equipamento de proteção pessoal.

Durante o transporte e o armazenamento, os módulos de pressurização só podem ser colocados nas posições indicadas na fig. 1.

Antes do armazenamento, os módulos de pressurização têm de ser lavados com água doce limpa. Consulte a secção [10.1.2 Lavagem do módulo de pressurização](#).

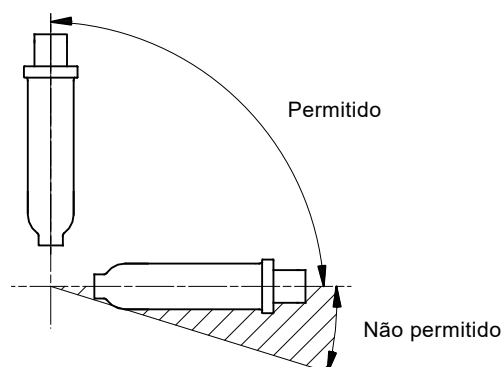


Fig. 1 Requisitos de posicionamento



Se o módulo tiver sido armazenado durante mais de um ano, o líquido do motor deve ser verificado e reabastecido, se necessário.

Os motores de módulos padrão são abastecidos de fábrica com um líquido de motor da Grundfos, SML-3, à prova de congelamento até -20 °C.

Os motores de módulos em versões especiais podem ser abastecidos com água desmineralizada, a qual não é à prova de congelamento.

3.1 Protecção anticongelamento

Se o módulo tiver de ser armazenado, deve ser armazenado num local protegido do gelo ou deve ser garantido que o líquido do motor é à prova de congelamento.

TM01 1282 4197

4. Preparação

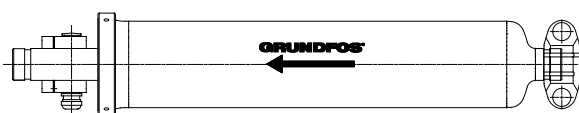
Antes da instalação, têm de ser realizadas as seguintes verificações:

- 1. Verificar a presença de danos de transporte**
Certifique-se de que o módulo não foi danificado durante o transporte.
- 2. Tipo de módulo**
Certifique-se de que a designação de tipo indicada na chapa de características colocada na camisa corresponde à encomenda.
- 3. Alimentação**
A tensão do motor e a frequência estão indicadas na chapa de características. Certifique-se de que o motor é adequado à alimentação na qual será utilizado.
- 4. Líquido no motor**
Se um módulo tiver sido armazenado durante mais de um ano, verifique o líquido do motor e reabasteça, caso necessário. Contacte a Grundfos. Se um módulo for fornecido para um sistema especial, o motor pode ser fornecido sem líquido ou com água desmineralizada. Consulte a secção 3. *Entrega, transporte e armazenamento*.

Versões

BM 4"

Versão reta

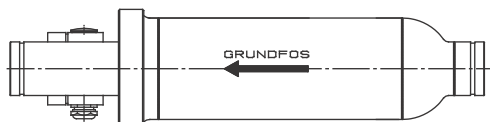


Versão curva



BM/BMhp 6"

O BM/BMhp 6" está disponível apenas na versão reta.



BM/BMhp 8"

O BM/BMhp 8" está disponível apenas na versão reta.

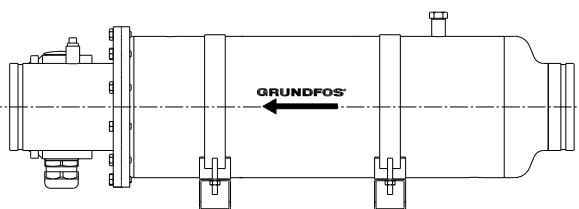


Fig. 2 Direção do caudal

5. Instalação mecânica

AVISO

Choque elétrico



Morte ou lesões pessoais graves

- A instalação elétrica deve ser efetuada por uma pessoa autorizada, em conformidade com as regulamentações locais.

Os módulos de pressurização da Grundfos são fornecidos de série sem válvula de retenção integrada. Contudo, a válvula de retenção pode ser incorporada a pedido. Consulte a fig. 7.

Em sistemas que envolvam o risco de golpe de aríete associado ao arranque/paragem, devem ser tomadas as medidas necessárias para minimizar este risco.

Os módulos de pressurização são adequados para a instalação vertical e horizontal; no entanto, o orifício de descarga nunca deve ficar abaixo do plano horizontal. Consulte a fig. 3.

Uma seta na camisa do módulo indica a direção do caudal de líquido através do módulo. Consulte a fig. 2.

O módulo é fixado através de abraçadeiras. Consulte a fig. 5.

AVISO

Queda de objetos

Morte ou lesões pessoais graves

- Respeite as regulamentações locais sobre os limites relativos ao manuseamento e à elevação manual. Consulte o peso na chapa de características.
- Tenha em atenção que o módulo apresenta uma distribuição de peso irregular. Devido ao motor, o peso maior estará no primeiro terço da camisa (vista a partir do orifício de descarga).
- Utilize cintas no motor e não eleve a bomba pela caixa de terminais.
- Utilize equipamento de elevação certificado e aprovado.

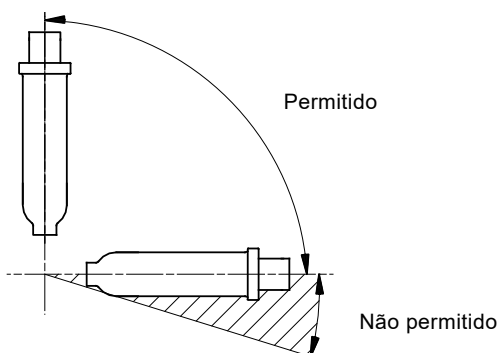


Fig. 3 Requisitos de posicionamento

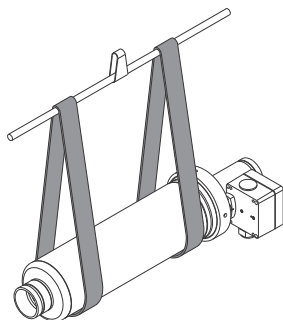


Fig. 4 Como elevar a bomba



Caso não cumpra estas instruções, existe o risco de deformação ou esmagamento de parte do equipamento, como, por exemplo, a caixa de terminais, a cobertura ou a cobertura do aparta-gotas.

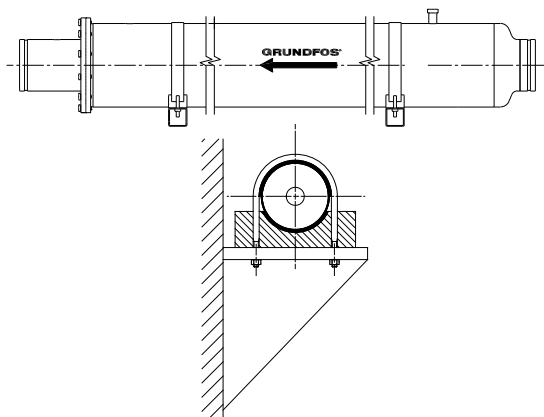


Fig. 5 Fixação através de abraçadeiras

5.1 Módulos de pressurização ligados em série e em paralelo

- Para módulos ligados em série, montados um sobre o outro, recomendamos ligar as tubagens conforme indicado na fig. 6.
- Para módulos ligados em paralelo, montados um sobre o outro, recomendamos ligar as tubagens conforme indicado na fig. 7. Esta disposição assegura que os módulos são abastecidos com água antes do arranque.
- Para módulos ligados em série e paralelo, montados um sobre o outro, recomendamos ligar as tubagens conforme indicado na fig. 8.
- Para módulos ligados em série e equipados com um bypass, montados um sobre o outro, recomendamos ligar as tubagens conforme indicado na fig. 9.

Símbolos usados nas figuras 6 a 9:

- : Válvula de saída de ar
- : Válvula de seccionamento
- : Válvula de retenção
- : Pressóstato
- : Interruptor de nível
- : Manómetro
- : Válvula operada por motor
- : Depósito de membrana

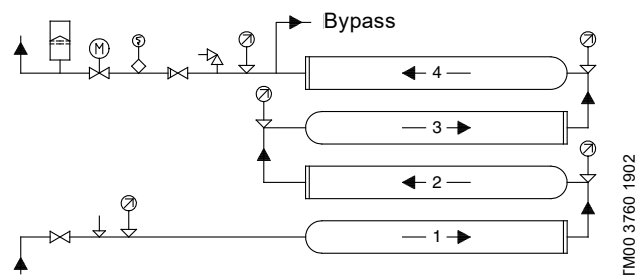


Fig. 6 Sistema de pressurização com quatro módulos ligados em série, montados um sobre o outro

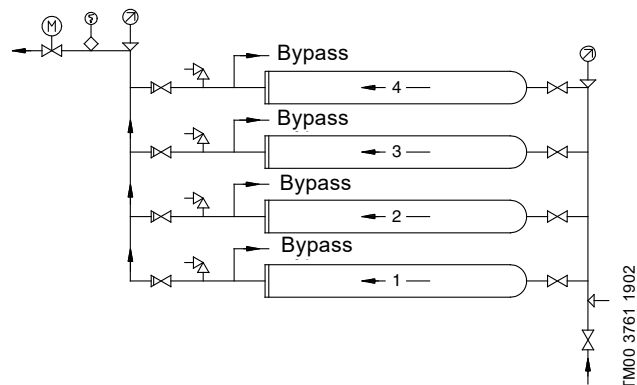


Fig. 7 Sistema de pressurização com quatro módulos ligados em paralelo, montados um sobre o outro

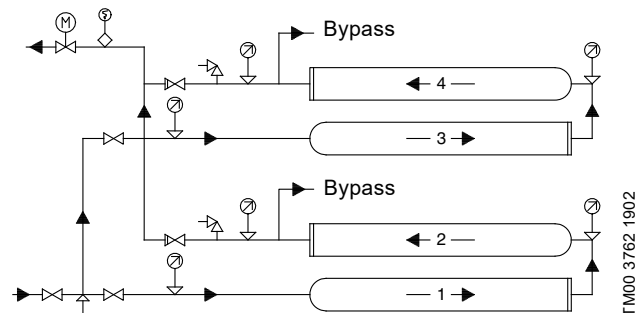


Fig. 8 Sistema de pressurização com dois módulos ligados em série e em paralelo, montados um sobre o outro

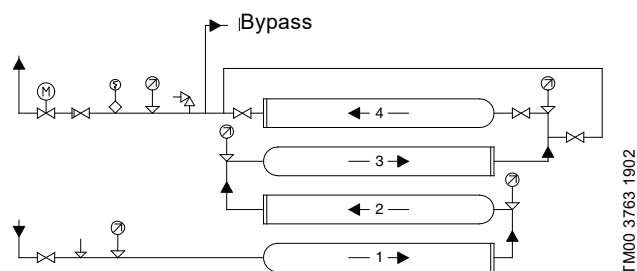


Fig. 9 Sistema de pressurização com quatro módulos ligados em série com bypass, montados um sobre o outro

AVISO

Descrição do perigo

Morte ou lesões pessoais graves

- Certifique-se de que a bomba e o sistema são completamente purgados antes do arranque.



6. Ligação à tubagem

Os módulos de pressurização estão equipados com revestimentos das abraçadeiras para acoplamentos de abraçadeira Victaulic/PJE nos lados da entrada e da saída. Consulte a fig. 10.

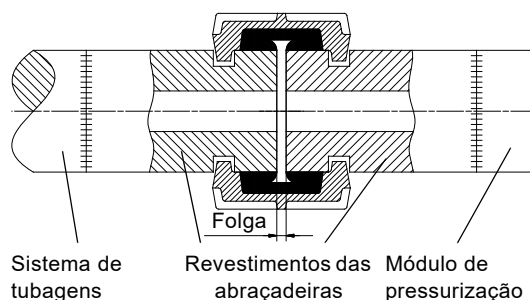


Fig. 10 Ligação da tubagem utilizando acoplamentos de abraçadeira



AVISO

Sistema pressurizado

Morte ou lesões pessoais graves
- Evite pressões no sistema de tubagem.



Limpe as ligações Victaulic, borracha e tubagens, com água doce de modo a prevenir a corrosão nas fendas.

Dimensão	Tipo	Acoplamento Victaulic	Folga [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Ligação elétrica

A ligação elétrica deve ser realizada por um electricista autorizado, de acordo com as regulamentações locais.



AVISO

Choque elétrico

Morte ou lesões pessoais graves
- Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, certifique-se de que a alimentação foi desligada e de que não pode ser ligada inadvertidamente.

PERIGO

Choque elétrico

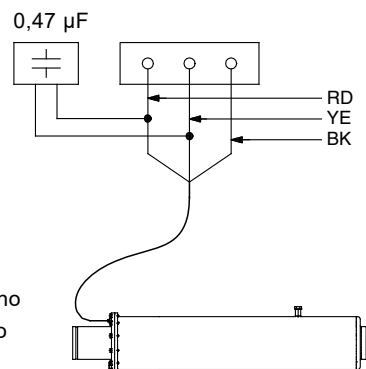
Morte ou lesões pessoais graves
- Ligue a bomba a um interruptor geral externo colocado próximo da bomba e a um sistema de proteção do motor ou a um conversor de frequência.
- Tem de ser possível bloquear o interruptor geral na posição OFF (isolado). Tipo e requisitos conforme especificado em EN 60204-1, 5,3,2.
- A bomba deve ser ligada à terra.



A qualidade de tensão requerida medida nos terminais do módulo é - 10 %/+ 6 % da tensão nominal durante a operação contínua (incluindo a variação da tensão de alimentação e as perdas nos cabos).

Certifique-se também de que existe simetria de tensão nas linhas de alimentação, ou seja, a mesma diferença de tensão entre as fases individuais. Consulte também a secção 15. *Verificação do motor e do cabo*, ponto 1.

Para os módulos cumprirem a Diretiva EMC (2014/30/UE) da CE, deve estar sempre ligado um condensador de 0,47 µF (de acordo com a IEC 384-14) nas duas fases às quais o transmissor de temperatura está ligado. Consulte a fig. 11.



RD = Vermelho
YE = Amarelo
BK = Preto

Fig. 11 Ligação elétrica

As ligações elétricas devem ser efetuadas junto ao flange (fig. 12), seja através de uma caixa de terminais (fig. 13 e 14) ou de um kit de terminais de cabo.

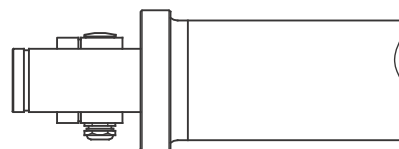


Fig. 12 BM/BMhp com caixa de terminais

Nota: Caso seja pretendido o funcionamento com conversor de frequência. Não monte o condensador de 0,47 µF.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Direto

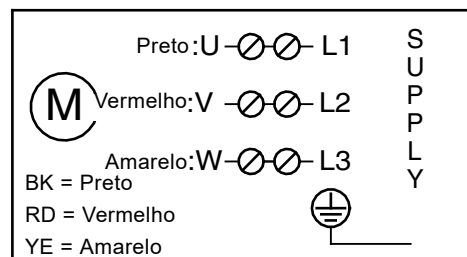
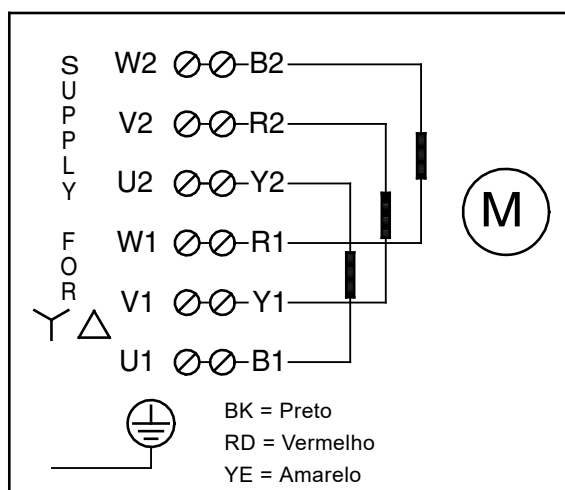


Fig. 13 Esquema de ligação, ligação DOL

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Arranque estrela-triângulo



TM00 4034 3197

Fig. 14 Esquema de ligação, ligação estrela-triângulo

7.1 Funcionamento com conversor de frequência

Motores Grundfos

Os motores trifásicos MS e MMS da Grundfos podem ser ligados a um conversor de frequência.

Se um conversor de frequência se destinar a ser utilizado para módulos de pressurização ligados em série, este deve ser ligado ao último módulo na direção do caudal.

Recomendamos o Grundfos CUE. O CUE é uma gama de conversores de frequência concebidos para o controlo de velocidade de uma vasta gama de produtos Grundfos, como BM e BMhp.



Se um motor MS da Grundfos com transmissor de temperatura for ligado a um conversor de frequência, um fusível incorporado no transmissor irá derreter, deixando o transmissor inativo. Não é possível reativar o transmissor. Isto significa que o motor funcionará como um motor sem transmissor de temperatura.

Durante o funcionamento do conversor de frequência, não recomendamos operar o motor a uma frequência superior à frequência nominal (50 ou 60 Hz). Em conjugação com o funcionamento da bomba, é importante nunca reduzir a frequência (e consequentemente a velocidade) para um nível que não garanta um caudal adequado de líquido para refrigeração do motor.

As gamas de frequência admissíveis são de 30-50 Hz e 30-60 Hz, respetivamente.

Durante o arranque, o tempo de aceleração máximo de 0 a 30 Hz é de 3 segundos.

Durante a paragem, o tempo máximo de desaceleração de 30 a 0 Hz é de 3 segundos.

Dependendo do tipo de conversor de frequência, o motor poderá ser submetido a picos de tensão prejudiciais.

A perturbação acima referida poderá ser eliminada instalando um filtro RC entre o conversor de frequência e o motor.

Um eventual aumento do ruído acústico do motor poderá ser eliminado instalando um filtro LC, o qual também eliminará os picos de tensão do conversor de frequência.

Para mais informações, contacte o fornecedor do seu conversor de frequência ou a Grundfos.

8. Proteção do motor

O módulo de pressurização deve ser ligado a um sistema de proteção do motor eficaz que proteja o motor de danos causados por queda de tensão, falha de fase, sobrecarga e rotor bloqueado.

Em sistemas de alimentação onde possam ocorrer subtensão e variações na simetria de fase, também é necessário instalar um relé de falha de fase. Consulte a secção 15. [Verificação do motor e do cabo](#).

O circuito de controlo deve ser sempre concebido de forma que todos os módulos sejam parados no caso de falha de um módulo.

8.1 Configuração do sistema de proteção do motor

Para motores frios, o tempo de disparo do sistema de proteção do motor deve ser inferior a 10 segundos (Classe 10) ao quinto da corrente nominal à carga total ($I_{1/1}/I_{SFA}$) do módulo. Consulte a chapa de características do módulo.



Se este requisito não for cumprido, a garantia do motor será invalidada.

Para assegurar uma proteção ideal do motor submersível, o sistema de proteção do motor deve ser configurado de acordo com as seguintes diretivas:

1. Configure o sistema de proteção do motor para a corrente nominal à carga total ($I_{1/1}/I_{SFA}$) do módulo.
2. Ligue o módulo e deixe-o funcionar normalmente durante meia hora. Consulte a secção 9. [Antes de iniciar o\(s\) módulo\(s\) de pressurização](#).
3. Faça descer lentamente o indicador de escala até atingir o ponto de corte do motor.
4. Aumente a configuração de sobrecarga em 5 %.

A configuração mais alta permitida é a corrente nominal à carga total ($I_{1/1}/I_{SFA}$) do módulo.

Para motores bobinados para arranque estrela-triângulo, o sistema de proteção do motor deve ser configurado conforme acima descrito, mas a configuração máxima deverá ser a seguinte:

Configuração do sistema de proteção do motor = corrente nominal à carga total x 0,58.

O tempo de arranque mais elevado permitido para arranque estrela-triângulo é de 2 segundos.

9. Antes de iniciar o(s) módulo(s) de pressurização

O(s) módulo(s) de pressurização deve(m) ser abastecido(s) com água antes do arranque.

Procedimento:

1. Solte a válvula de purga do módulo de pressurização, se existente.
2. Assegure uma pressão de entrada no módulo de pressurização.
3. Abra totalmente a válvula de seccionamento.
4. Aguarde 3 a 5 minutos para garantir uma purga ideal.
5. Aperte e limpe a válvula de purga.

Verificação do sentido de rotação

Procedimento:

1. Feche a válvula de seccionamento no lado da saída do módulo 1 (figuras 6 a 9) para aproximadamente 1/3 do caudal máximo.
2. Inicie o módulo 1 e registre as leituras de pressão de descarga e caudal.
3. Pare o módulo e efetue a troca de duas das fases do módulo.
4. Reinicie o módulo e volte a registar as leituras da pressão de descarga e do caudal.
5. Pare o módulo.
6. Compare os resultados obtidos nos pontos 2 e 4. A ligação que originou a maior pressão e caudal é o sentido de rotação correto.

A verificação do sentido de rotação deve durar o menor tempo possível.

Se o sistema de pressurização tiver vários módulos, as verificações de arranque e rotação devem ser realizadas pela ordem 1-2-3-4 até todos os módulos estarem em funcionamento. Quando o módulo 2 está marcado, o módulo 1 tem de estar em funcionamento. Quando o módulo 3 está marcado, os módulos 1 e 2 têm de estar em funcionamento, etc.

Se os módulos em série também forem ligados em paralelo (fig. 8), deve ser verificado o sentido de rotação de cada secção ligada em série.

Depois de verificar o sentido de rotação, pare os módulos pela ordem 4-3-2-1.

O sistema de pressurização está agora pronto para funcionar.

10. Funcionamento

Arranque

AVISO

Sistema pressurizado

Morte ou lesões pessoais graves

- A bomba não deve funcionar com uma válvula de descarga fechada durante mais do que 5 segundos.
- Assegure um caudal mínimo de líquido na bomba, ligando um bypass ou um dreno ao lado de descarga da bomba. O dreno pode ser ligado a um depósito.



AVISO

Sistema pressurizado

Morte ou lesões pessoais graves

- Seja cauteloso com os sistemas de tubagens pressurizados, mesmo após o desligamento.



Os módulos de pressurização têm de ser ligados pela ordem 1-2-3-4 em intervalos de 1 a 2 segundos. Consulte a secção [5.1 Módulos de pressurização ligados em série e em paralelo](#). Se forem necessários outros intervalos, contacte a Grundfos.

O módulo 1 é sempre o primeiro módulo do lado da entrada. Durante o arranque, recomendamos fechar a válvula de seccionamento a 3/4 e abri-la lentamente (2 a 3 segundos).

Em sistemas que envolvam o risco de golpe de aríete associado ao arranque/paragem, devem ser tomadas as medidas necessárias para minimizar este risco, por exemplo, instalar um depósito de membrana.

Funcionamento

Durante o funcionamento, a pressão de entrada tem de ser verificada de acordo com a secção [10.1 Limitações da operação](#).

A pressão de descarga total e o caudal dos módulos ligados em série nunca devem ser alterados através da paragem de um ou mais módulos. Se forem necessárias outras pressões ou caudais, são aplicáveis os seguintes procedimentos:

- Derivação do(s) módulo(s): Instale um bypass entre dois módulos. Consulte a fig. 9.
Pare o(s) módulo(s) que não é(são) necessário(s) e feche as válvulas de seccionamento em ambos os lados do módulo. Consulte a secção [10.1.2 Lavagem do módulo de pressurização](#).
O(s) módulo(s) a ser(em) derivado(s) é(são) sempre o(s) último(s) módulo(s) na direção do caudal.
- Instale uma válvula redutora na tubagem de descarga. Devem ser respeitados os valores na secção [10.1 Limitações da operação](#).
- Módulos com motores trifásicos: Instale um conversor de frequência para controlar a velocidade do último módulo de pressurização na direção do caudal. Consulte a secção [7.1 Funcionamento com conversor de frequência](#).

Paragem

Os módulos devem ser parados pela ordem inversa, ou seja, 4-3-2-1, em intervalos de 1 a 2 segundos. Consulte a secção [5.1 Módulos de pressurização ligados em série e em paralelo](#).

Se o sistema de pressurização for colocado fora de funcionamento durante um longo período de tempo, os módulos devem ser lavados com água doce limpa. Consulte a secção [10.1.2 Lavagem do módulo de pressurização](#). Os módulos são então deixados com água doce até serem novamente utilizados.

10.1 Limitações da operação

Os limites de caudal indicados na tabela abaixo aplicam-se às gamas de funcionamento ideais dos módulos no que diz respeito à eficiência.

Tipo	Caudal recomendado a 25 °C / 77 °F			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Os limites de pressão indicados na tabela seguinte devem ser observados.

Pressão recomendada ¹⁾						
Tipo	Pressão de entrada				Pressão de descarga	
	Mín.		Máx. ²⁾		Máx. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Contacte a Grundfos caso sejam necessárias pressões superiores.

2) Note que, se a pressão máxima de entrada e saída for excedida, deve instalar uma válvula de segurança.

3) Apenas para a versão R. Para as outras versões aplica-se 50 bar

4) Apenas para a versão R. Para as outras versões aplica-se 25 bar.

10.1.1 Refrigeração

As temperaturas e os limites de caudal indicados na tabela abaixo devem ser cumpridos para garantir uma refrigeração suficiente do motor.

Temperatura máxima permitida do líquido				
Motor	Temperatura máxima do líquido		Velocidade mínima do caudal através do motor	Caudal mínimo
	[°C]	[°F]		
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Lavagem do módulo de pressurização

Quando um módulo é lavado, o caudal deve ser reduzido para um máximo de 10 % do caudal nominal a uma pressão mínima de 2 bar. Os módulos devem ser parados enquanto o sistema é lavado. Consulte a secção [10. Funcionamento](#).



Ao bombear água com uma salinidade superior a 2000 ppm de NaCl, o módulo tem de ser lavado na direção do caudal conforme descrito de seguida.

O procedimento de lavagem depende das condições de funcionamento:

• Funcionamento intermitente

Se o módulo de pressurização tiver de ser parado durante mais de 30 minutos, tem de ser lavado com água doce limpa durante aproximadamente 10 minutos. A lavagem deve continuar até o módulo estar completamente abastecido de água doce limpa. A salinidade da água de lavagem deve ser inferior a 500 ppm no lado da descarga.

• Contínuo

• Funcionamento

BM: O módulo tem de ser parado a cada 24 horas e lavado com o líquido bombeado através da bomba de alimentação.

BMhp: Devido a um bypass interno, não é necessário parar os módulos de pressurização BMhp a cada 24 horas.

• Interrupção do funcionamento

Em caso de falha na alimentação, bomba ou motor, o módulo de pressurização deve ser arrefecido e lavado com água doce limpa. O bujão de drenagem pode ser utilizado para lavar o módulo de pressurização. O módulo de pressurização também pode ser desligado, removido, desmontado e limpo com água doce.

10.1.3 Frequência de arranques e paragens

É recomendado o mínimo de 1 por ano.

Máximo de 20 por hora.

Máximo de 100 por dia.



Módulos de 8": Máximo de 20 por dia.

11. Dispositivos de monitorização automática

Para proteger os módulos contra o funcionamento em seco e garantir um caudal mínimo da água de refrigeração ao longo dos motores, o sistema deve estar equipado com dispositivos de monitorização do caudal e da pressão (figuras 6 a 9).

O pressóstato no lado da entrada é configurado de acordo com a pressão de entrada estimada. A uma pressão inferior a 0,5 bar para BM 4" e BM/BMhp 6", e 1 bar para BM/BMhp 8", um alarme é disparado e o módulo deve ser parado sem demora.

Todas as ligações de descarga ao sistema devem estar equipadas com um interruptor de nível, o qual irá parar o sistema com os caudais mínimos configurados.

Os dispositivos de monitorização acima referidos garantem uma pressão de entrada correta e um caudal mínimo da água de refrigeração que passa pelo motor.

Se os módulos forem parados automaticamente, recomendamos a lavagem automática. Consulte a secção [10.1.2 Lavagem do módulo de pressurização](#).

12. Verificação do funcionamento

Dependendo do número de horas de funcionamento dos módulos, deverá ser verificado o seguinte em intervalos adequados:

- caudal
- frequência de arranque
- dispositivos de controlo e proteção
- temperatura do líquido
- caudal mínimo através dos módulos durante o funcionamento.

Se alguma das verificações acima mencionadas revelar quaisquer detalhes de funcionamento anormais, a inspeção deve ser realizada de acordo com a secção [13. Detecção de avarias no produto](#).

Recomendamos a utilização do livro de registo no final destas instruções.

13. Detecção de avarias no produto

PERIGO

Choque elétrico



Morte ou lesões pessoais graves

- Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, certifique-se de que a alimentação foi desligada e de que não pode ser ligada inadvertidamente.

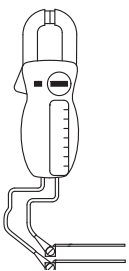
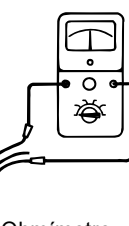
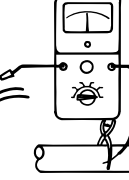
Avaria	Causa	Solução
1. O sistema de pressurização para ocasionalmente. Um ou mais módulos param.	a) Abastecimento de água inexistente ou insuficiente. O pressóstato desligou-se.	Certifique-se de que o pressóstato funciona normalmente (sem atraso) e de que está corretamente ajustado. Certifique-se de que pressão de entrada mínima está correta.
	b) A capacidade é demasiado reduzida. O interruptor de nível desligou-se.	A tubagem de descarga está total ou parcialmente bloqueada devido a um ajuste incorreto de uma válvula de acionamento manual ou a uma falha na válvula solenoide ou na válvula operada por motor. Verifique estas válvulas. O interruptor de nível está danificado ou incorretamente ajustado. Verifique/ajuste o interruptor.
2. O sistema de pressurização não funciona.	a) Os fusíveis estão queimados.	Verifique e substitua os dois fusíveis principais e/ou os fusíveis do circuito de controlo.
	b) O sistema de proteção do motor disparou.	Reponha o sistema de proteção do motor. Se voltar a disparar, é necessário verificar a tensão.
	c) A bobina magnética do sistema de proteção motor/contactador está em curto-circuito (não está a ligar).	Substitua a bobina. Verifique a tensão da bobina.
	d) O circuito de controlo parou ou está danificado.	Verifique o circuito de controlo e os contactos nos dispositivos de monitorização (pressóstato, interruptor de nível, etc.).
	e) O motor/cabo de alimentação está danificado.	Verifique o motor e o cabo. Consulte também a secção 15. Verificação do motor e do cabo .
3. O sistema de pressurização funciona, mas não debita água ou desenvolve pressão.	a) Não foi fornecida água ou foi fornecida uma quantidade demasiado pequena aos módulos ou existe ar no sistema.	Verifique se a pressão de aspiração durante o funcionamento é de, pelo menos, 0,5 bar para BM 4" e BM/BMhp 6", e 1 bar para BM/BMhp 8". Se for este o caso, o abastecimento de água está OK. Pare e purgue o sistema. Reinicie o sistema conforme descrito na secção 10. Funcionamento . Se o módulo estiver danificado, deve ser desmontado e reparado ou substituído.
	b) As peças da entrada estão bloqueadas.	Retire a bomba da camisa e limpe as peças de entrada.
4. O sistema de pressurização funciona a uma capacidade reduzida (caudal e pressão).	a) Sentido de rotação incorreto.	Consulte a secção 9. Antes de iniciar o(s) módulo(s) de pressurização .
	b) As válvulas no lado da descarga estão parcialmente fechadas ou bloqueadas.	Verifique as válvulas.
	c) A tubagem de descarga está parcialmente bloqueada por impurezas.	Meça a pressão de descarga e compare com os dados calculados. Limpe ou substitua a tubagem de descarga.
	d) O módulo está parcialmente bloqueado por impurezas.	Retire a bomba da camisa. Desmonte, limpe e verifique a bomba. Substitua as peças danificadas. Limpe as tubagens.
	e) O módulo está danificado.	Retire a bomba da camisa. Desmonte, limpe e verifique a bomba. Substitua as peças danificadas. Consulte a secção 14. Documentação de Serviço Pós-venda .

14. Documentação de Serviço Pós-venda

Encontra-se disponível documentação de serviço no Grundfos Product Center. <http://product-selection.grundfos.com/>.

Em caso de dúvidas, contacte os serviços Grundfos locais ou a oficina Grundfos autorizada mais próxima.

15. Verificação do motor e do cabo

1. Tensão de alimentação  Voltímetro	Meça a tensão entre as fases utilizando um voltímetro. Ligue o voltímetro aos terminais no sistema de proteção do motor.	Quando o motor está carregado, a tensão deve situar-se entre - 10 %/+ 6 % da tensão nominal. No caso de variações de tensão maiores, o motor poderá queimar. Se a tensão for constantemente demasiado elevada ou demasiado baixa, o motor deve ser substituído por um motor que corresponda à tensão de alimentação. Grandes variações na tensão indicam uma alimentação insuficiente e o módulo tem de ser parado até a avaria ser detetada. Pode ser necessário repor o sistema de proteção do motor.
2. Consumo de corrente  Amperímetro	Meça a corrente de cada fase enquanto o módulo funciona a uma pressão de descarga constante (se possível, quando o motor apresenta a maior capacidade de carga). Para a corrente de funcionamento normal, consulte a chapa de características.	Calcule o desequilíbrio de corrente (%) nas três fases da seguinte forma: - Some as correntes trifásicas. - Divida este valor por três para determinar a corrente média. - Encontre a corrente de fase que mais diverge da corrente média. - Compare os resultados dos pontos 2 e 3. - Divida a diferença pelo valor médio e multiplique por 100. O resultado é o desequilíbrio da corrente em percentagem. Para motores trifásicos, o desequilíbrio de corrente não deve exceder 5 %. Caso aconteça, ou se a corrente ultrapassar a corrente máxima de funcionamento, podem ocorrer as seguintes avarias: - Os contactos do sistema de proteção do motor estão queimados. Substitua os contactos. - Má ligação nos fios condutores, possivelmente na caixa de terminais. - Tensão de alimentação demasiado elevada ou demasiado baixa. Consulte o ponto 1. - Os enrolamentos do motor estão em curto-circuito ou parcialmente desfasados. Veja o ponto 3. - A bomba danificada provoca uma sobrecarga no motor. Retire a bomba da camisa para revisão. - O valor da resistência dos enrolamentos do motor difere demasiado. Desloque as fases por ordem de fase para uma carga mais uniforme. Se isto não resolver o problema, consulte o ponto 3.
Pontos 3 e 4: Não é necessária medição quando a tensão de alimentação e o consumo de energia são normais.		
3. Resistência dos enrolamentos  Ohmímetro	Retire os fios condutores da fase da caixa de terminais. Meça a resistência dos enrolamentos conforme indicado no esquema.	O valor mais alto não deverá exceder o valor inferior em mais do que 10 %. Se o desvio for superior, retire a bomba da camisa. Meça o motor e o cabo em separado e substitua ou repare as peças danificadas. Consulte a secção 14. Documentação de Serviço Pós-venda.
4. Resistência de isolamento  Megómetro	Retire os fios condutores da fase da caixa de terminais. Meça a resistência de isolamento de cada fase à terra (quadro). Certifique-se de que a ligação à terra é realizada cuidadosamente.	Se a resistência de isolamento for inferior a 0.5 MΩ e o cabo de alimentação estiver em boas condições, retire a bomba da camisa para reparar ou substituir o motor ou o cabo. Consulte a secção 14. Documentação de Serviço Pós-venda.

16. Eliminação do produto

Este produto ou as suas peças devem ser eliminadas de forma ambientalmente segura:

- Utilize o serviço de recolha de desperdícios público ou privado.
- Se tal não for possível, contacte a Grundfos mais próxima de si ou oficina de reparação.



O símbolo do caixote do lixo riscado no produto significa que este deve ser eliminado separadamente do lixo doméstico. Quando um produto marcado com este símbolo atingir o fim da sua vida útil, leve-o para um ponto de recolha designado pelas autoridades locais responsáveis pela eliminação de resíduos. A recolha e reciclagem destes produtos em separado ajudará a proteger o ambiente e a saúde das pessoas.

Română (RO) Instrucțiuni de instalare și utilizare

Traducerea versiunii originale în limba engleză

CUPRINS

	Pagina
1. Informații generale	187
1.1 Frazele de pericol	187
1.2 Notițe	187
2. Descriere generală	188
2.1 Lichide pompate	188
2.2 Nivelul de zgomot	188
3. Livrarea, transportul și depozitarea	188
3.1 Protecție la îngheț	188
4. Pregătirea	189
5. Instalare mecanică	189
5.1 Modulele de presurizare conectate în serie și în paralel	190
6. Conexiune la conductă	191
7. Conexiuni electrice	191
7.1 Funcționarea cu convertizor de frecvență	192
8. Protecția motorului	192
8.1 Setarea disjuncteurului pentru protecția motorului	192
9. Înainte de a porni modulul (modulele) de presurizare	193
10. Funcționare	193
10.1 Limitări de exploatare	193
11. Dispozitive de monitorizare automată	194
12. Verificarea funcționării	194
13. Depanarea produsului	195
14. Documentație de service	195
15. Verificarea motorului și cablului.	196
16. Eliminarea la deșeurilor a produsului	196



Înainte de instalare, citiți acest document. Instalarea și exploatarea trebuie să se conformeze reglementărilor locale și codurilor de bună practică acceptate.

1. Informații generale

1.1 Frazele de pericol

Simbolurile și frazele de pericol de mai jos pot apărea în instrucțiunile de instalare și utilizare Grundfos, instrucțiunile de siguranță și instrucțiunile de service.



PERICOL

Indică o situație periculoasă, care dacă nu este evitată va avea drept rezultat decesul sau accidentarea gravă.



AVERTIZARE

Indică o situație periculoasă, care dacă nu este evitată ar putea avea drept rezultat decesul sau accidentarea gravă.



ATENȚIE

Indică o situație periculoasă care dacă nu este evitată ar putea avea drept rezultat accidentarea ușoară sau moderată.

Frazele de pericol sunt structurate în modul următor:



CUVÂNTUL DE AVERTIZARE

Descrierea pericolului

Consecința ignorării avertizării.

- Acțiunea pentru evitarea pericolului.

1.2 Notițe

Simbolurile și notele de mai jos pot apărea în instrucțiunile de instalare și utilizare Grundfos, instrucțiunile de siguranță și instrucțiunile de service.



Respectați aceste instrucțiuni pentru produsele anti-ex.



Un cerc albastru sau gri, cu un simbol grafic alb indică necesitatea luării de măsuri.



Un cerc roșu sau gri, cu o bară diagonală, eventual cu un simbol grafic negru, indică faptul că nu trebuie luate măsuri sau că acestea trebuie să înceteze.



Nerespectarea acestor instrucțiuni de siguranță, poate cauza defectarea sau deteriorarea echipamentului.



Sfaturi și sugestii care fac munca mai ușoară.

2. Descriere generală

Modulele de presurizare BM și BMhp Grundfos sunt destinate presurizării, transferului de lichide și circulației în sisteme sub presiune statică ridicată.

2.1 Lichide pompate

Pompele sunt adecvate pentru pomparea lichidelor nevâscoase, neexplozive, care nu conțin particule sau fibre abrazive. Lichidul nu trebuie să atace chimic și mecanic materialele pompei.



Nu utilizați pompele pentru pomparea de lichide inflamabile sau combustibile, precum motorină, benzină sau lichide similare.

2.2 Nivelul de zgomot

Nivelul presiunii sonore al modulelor de presurizare BM 4" și BM și BMhp 6" este mai mic de 70 dB(A).

Nivelul presiunii sonore al modulelor de presurizare BM și BMhp 8" este mai mic de 80 dB(A).

3. Livrarea, transportul și depozitarea

Livrare

Modulele de presurizare sunt livrate din fabrică în ambalaj corespunzător în care ar trebui să rămână până la instalare. Modulele sunt gata de instalare.

Transportul și depozitarea

ATENȚIE

Strivirea picioarelor

Accidentare ușoară sau moderată

- Pompa trebuie depozitată într-un mediu uscat.
- Țineți cont de centrul de greutate marcat pe cutie când ridicați pompa.
- Purtați un echipament individual de protecție.



În timpul transportului și depozitării, modulele de presurizare pot fi plasate numai în pozițiile indicate în fig. 1.

Înainte de depozitare, modulele de presurizare trebuie spălate cu apă dulce curată. Vedeți secțiunea [10.1.2 Spălarea modului de presurizare](#).

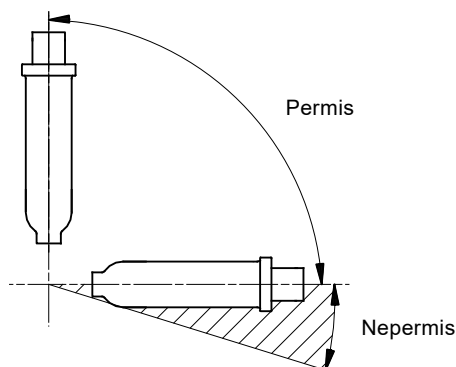


Fig. 1 Cerințe de poziționare



Dacă modulul a fost depozitat mai mult de un an, trebuie verificat lichidul de motor și efectuată reumplerea cu lichid, dacă este necesar.

Motoarele modulelor standard sunt umplute din fabrică cu un lichid de motor Grundfos, SML-3, care este rezistent la îngheț până la -20 °C.

Motoarele modulelor din versiunile speciale pot fi umplute cu apă demineralizată, care nu este rezistentă la îngheț.

3.1 Protecție la îngheț

Dacă modulul trebuie depozitat, acesta trebuie depozitat într-o locație ferită de îngheț sau trebuie asigurat faptul că lichidul de motor este rezistent la îngheț.

TM01 1282 4197

4. Pregătirea

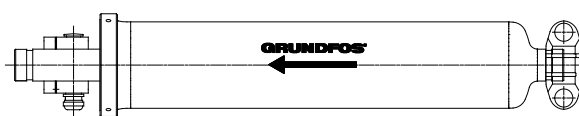
Înainte de instalare, trebuie făcute următoarele verificări:

- Verificați dacă există deteriorări determinate de transport**
Asigurați-vă că modulul nu a fost deteriorat în timpul transportului.
- Tipul modulului**
Verificați dacă denumirea de tip indicată pe plăcuța de identificare montată pe manșon corespunde comenzii.
- Sursa de alimentare**
Tensiunea și frecvența motorului sunt marcate pe plăcuța de identificare. Asigurați-vă că motorul este adecvat pentru rețeaua de alimentare cu care va fi utilizat.
- Lichidul din motor**
Dacă un modul a fost depozitat mai mult de un an, verificați lichidul de motor și reumpleți cu lichid, dacă este necesar. Contactați Grundfos. Dacă un modul este furnizat pentru un sistem special, motorul poate fi livrat fără lichid sau cu apă demineralizată. Vedeți secțiunea [3. Livrarea, transportul și depozitarea](#).

Versiuni

BM 4"

Versiunea dreaptă



TM00 3793 4698

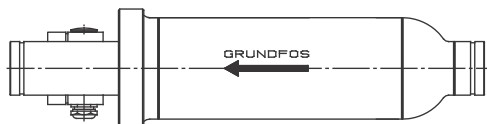
Versiunea curbată



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

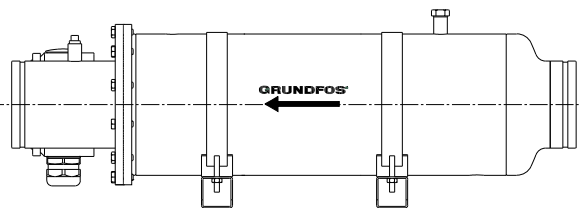
BM/BMhp 6" este disponibil numai în versiunea dreaptă.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" este disponibil numai în versiunea dreaptă.



TM01 1420 1912

Fig. 2 Direcții de curgere

5. Instalare mecanică

AVERTIZARE

Electrocutare



Deces sau accidentare gravă

- Instalația electrică trebuie realizată de un electrician autorizat în conformitate cu reglementările locale.

Modulele de presurizare Grundfos sunt furnizate în mod standard fără o clapetă de reținere integrată. Totuși, la cerere se poate integra o clapetă de reținere. Vedeți fig. [7](#).

În sistemele care implică riscul apariției loviturii de berbec a apei asociate cu pornirea/oprirea, trebuie luate măsurile necesare pentru a minimiza acest risc.

Modulele de presurizare sunt adecvate pentru instalare atât verticală, cât și orizontală, cu toate acestea, ștuțul de refulare nu trebuie să se afle niciodată sub planul orizontal. Vedeți fig. [3](#).

O săgeată pe manșonul modulului arată direcția de curgere a lichidului prin modul. Vedeți fig. [2](#).

Modulul este fixat cu ajutorul clemelor. Vedeți fig. [5](#).

AVERTIZARE

Căderi de obiecte

Moarte sau accidentare gravă

- Respectați reglementările locale privind limitele pentru ridicare sau manipulare manuală. Vedeți greutatea pe plăcuța de identificare.
- Rețineți că modulul are o distribuție inegală a greutății. Din cauza motorului, cea mai mare greutate va fi în prima treime a manșonului (când este văzută din direcția ștuțului de refulare).
- Utilizați chingi plasate pe motor și nu ridicați pompa de cutia de borne.
- Utilizați echipamente de ridicare atestate și omologate.

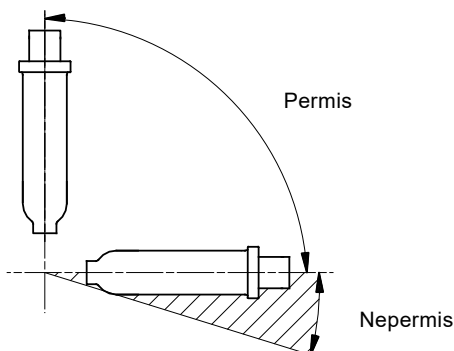


Fig. 3 Cerințe de poziționare

TM01 1282 4197

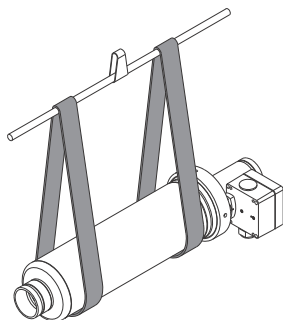


Fig. 4 Cum se ridică pompa



Dacă nu urmați aceste instrucțiuni, există riscul de deformare sau strivire a unor echipamente, cum ar fi cutia de borne, capacul sau capacul de picurare.

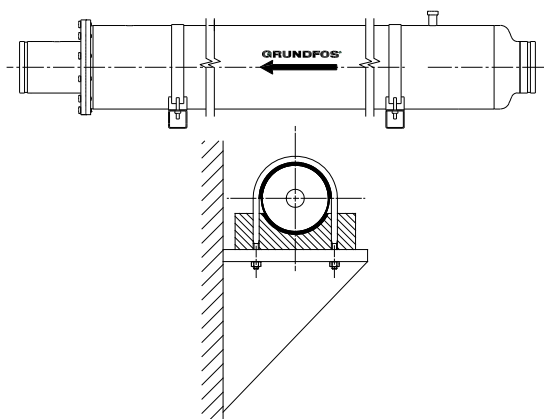


Fig. 5 Fixarea cu ajutorul clemelor

5.1 Modulele de presurizare conectate în serie și în paralel

- Pentru modulele conectate în serie, montate unul peste altul, recomandăm conectarea conductelor așa cum se indică în fig. 6.
- Pentru modulele conectate în paralel, montate unul peste altul, recomandăm conectarea conductelor așa cum se indică în fig. 7. Această dispunere asigură faptul că modulele sunt umplute cu apă înainte de pornire.
- Pentru modulele conectate în serie și în paralel, montate unul peste altul, recomandăm conectarea conductelor așa cum se indică în fig. 8.
- Pentru modulele conectate în serie și echipate cu o ocolire, montate unul peste altul, recomandăm conectarea conductelor așa cum se indică în fig. 9.

Simboluri utilizate în figurile 6-9:

- : Ventuză
- : Ventil de izolare
- : Supapă de reținere/ Protecție la curgerea inversă
- : Presostat
- : Fluxostat
- : Manometru
- : Supapă acționată de motor
- : Rezervor cu diafragmă

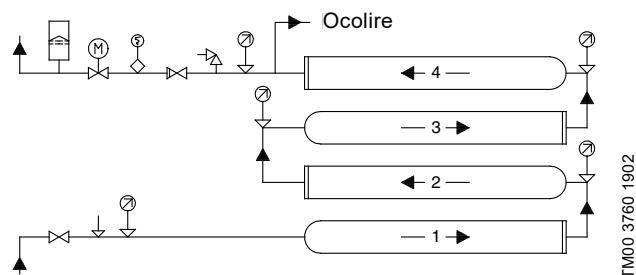


Fig. 6 Sistem de presurizare cu patru module conectate în serie, montate unul peste altul

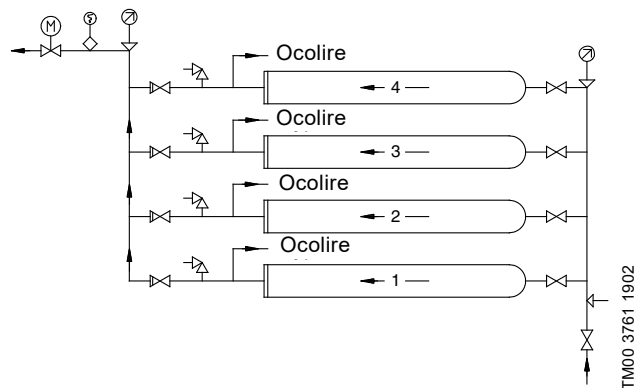


Fig. 7 Sistem de presurizare cu patru module conectate în paralel, montate unul peste altul

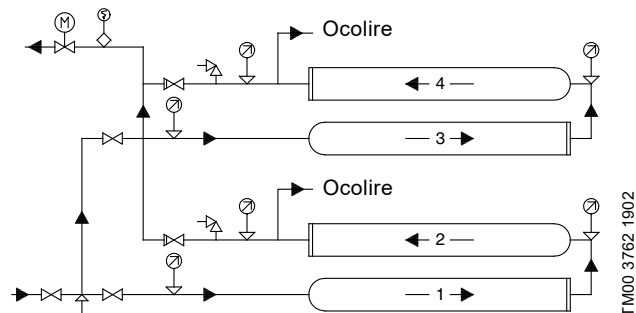


Fig. 8 Sistem de presurizare cu două module conectate în serie și în paralel, montate unul de altul

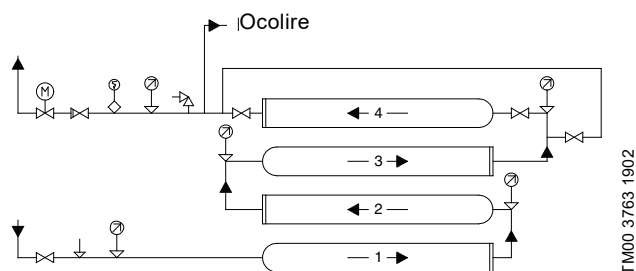


Fig. 9 Sistem de presurizare cu patru module conectate în serie cu ocolire, montate unul peste altul

AVERTIZARE

Descrierea pericolului

Deces sau accidentare gravă

- Asigurați-vă că pompa și sistemul sunt complet aerisite înainte de pornire.



6. Conexiune la conductă

Modulele de presurizare sunt echipate cu garnituri de cleme pentru cuplajele de cleme Victaulic/PJE pe părțile de admisie și de refulare. Vedeți fig. 10.

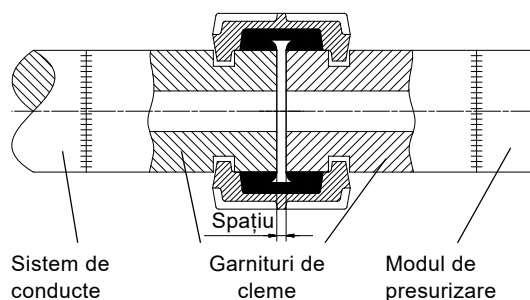


Fig. 10 Conexiune la conductă cu utilizarea cuplajele de cleme

TM01 1066 3597

AVERTIZARE

Sistem presurizat

Deces sau accidentare gravă
- Evitați tensionarea în sistemul de conducte.



Curățați conexiunile Victaulic, părțile de cauciuc și conductele, cu apă dulce pentru a preveni fisurarea corozivă.

Dimensiune	Tip	Cuplaj Victaulic	Spațiu [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Conexiuni electrice

Conexiunea electrică trebuie executată de un electrician autorizat în conformitate cu reglementările locale.

AVERTIZARE

Electrocutare

Deces sau accidentare gravă
- Înainte de a începe orice lucrare la produs, asigurați-vă că alimentarea de la rețea a fost deconectată și că nu poate fi reconectată accidental.

PERICOL

Electrocutare

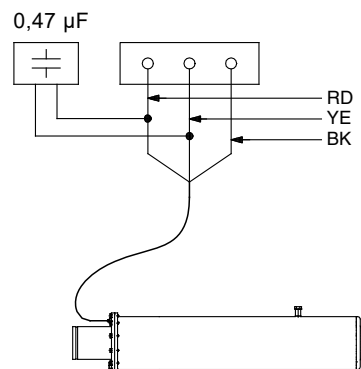
Deces sau accidentare gravă
- Conectați pompa la un întrerupător principal extern plasat aproape de pompă și la un disjuncteur pentru protecția motorului sau un convertizor de frecvență.
- Trebuie să existe posibilitatea de a bloca întrerupătorul principal în poziția OFF (Oprit) (izolat). Tip și cerințe conform specificației din EN 60204-1, 5.3.2.
- Pompa trebuie legată la pământ.



Calitatea cerută pentru tensiunea măsurată la bornele modului este - 10 %/+ 6 % din tensiunea nominală în timpul funcționării continue (incluzând variația tensiunii de alimentare și pierderile prin cabluri).

Verificați să existe o simetrie a tensiunii în liniile de alimentare de la rețea, respectiv aproximativ aceeași diferență de tensiune între fazele individuale. Vedeți de asemenea secțiunea 15. *Verificarea motorului și cablului*, punctul 1.

Pentru ca modulele să îndeplinească cerințele Directivei CE EMC (2014/30/UE), un condensator de 0,47 µF (în conformitate cu IEC 384-14) trebuie conectat întotdeauna pe cele două faze la care este conectat teletermometrul. Vedeți fig. 11.



RD = roșu
YE = Galben
BK = Negru

Fig. 11 Conexiunea electrică

Conexiunile electrice trebuie realizate aproape de flanșă (fig. 12), fie printr-o cutie de borne (fig. 13 și 14), fie printr-un kit special de terminații de cablu.

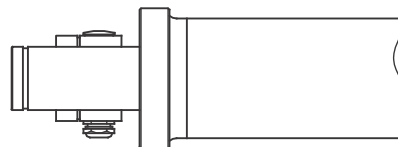


Fig. 12 BM/BMhp cu cutie de borne

Notă: În cazul în care se dorește funcționarea cu convertizor de frecvență. Nu montați condensatorul de 0,47 µF.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Directă în linie

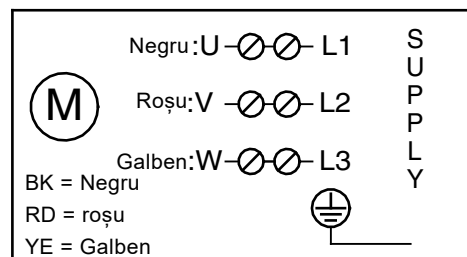


Fig. 13 Diagramă de conexiuni, conexiune DOL

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Pornire în stea-triunghi

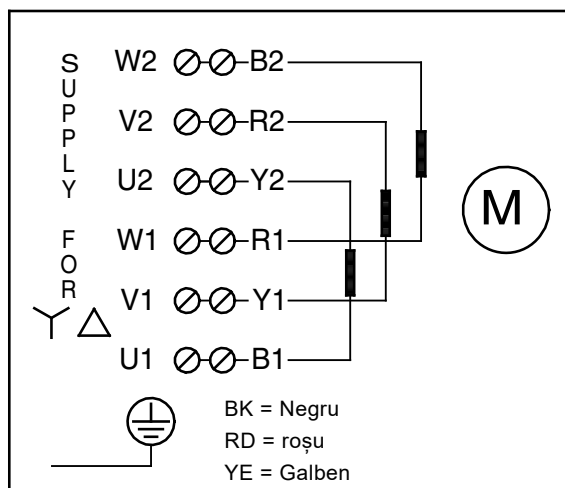


Fig. 14 Diagramă de conexiuni, conexiune stea-triunghi

7.1 Funcționarea cu convertizor de frecvență

Motoarele Grundfos

Motoarele trifazate Grundfos MS și MMS pot fi conectate la un convertizor de frecvență.

Dacă pentru modulele de presurizare legate în serie se va utiliza un convertizor de frecvență, acesta trebuie conectat la ultimul modul în direcția curgerii.

Recomandăm Grundfos CUE. CUE este o serie de convertizoare de frecvență destinate controlului vitezei la o gamă variată de produse Grundfos, de exemplu BM și BMhp.



Dacă un motor Grundfos MS cu teletermometru este conectat la un convertizor de frecvență, o siguranță încorporată în teletermometru se va topi, iar teletermometrul va fi dezactivat. Teletermometrul nu poate fi reactivat. Aceasta înseamnă că motorul va funcționa ca un motor fără teletermometru.

În timpul funcționării cu convertizor de frecvență, nu recomandăm exploatarea motorului la o frecvență mai mare decât frecvența nominală (50 sau 60 Hz). Referitor la funcționarea pompei, este important să nu reduceți niciodată frecvența și, în consecință, turația, la un astfel de nivel încât curgerea debitului necesar de lichid de răcire prin motor să nu mai fie asigurată.

Intervalele de frecvență admise sunt 30-50 Hz, respectiv 30-60 Hz.

În timpul pornirii, timpul maxim de accelerare de la 0 la 30 Hz este de 3 secunde.

În timpul opririi, timpul maxim de decelerare de la 30 la 0 Hz este de 3 secunde.

În funcție de tipul de convertizor de frecvență, acesta poate expune motorul la vârfuri de tensiune dăunătoare.

Perturbarea de mai sus poate fi evitată prin instalarea unui filtru RC între convertizorul de frecvență și motor.

Zgomotul sporit posibil de la motor poate fi redus prin instalarea unui filtru LC care va elimina și vârfurile de tensiune de la convertizorul de frecvență.

Pentru detalii suplimentare, vă rugăm să contactați furnizorul dvs. de convertizor sau Grundfos.

8. Protecția motorului

Modulul de presurizare trebuie conectat la un disjunctor eficient de protecție a motorului care trebuie să protejeze motorul împotriva deteriorărilor determinate de căderea de tensiune, întreruperea de fază, suprasarcina și rotorul blocat.

În sistemele de alimentare de la rețea în care pot apărea subtensiuni și variații ale simetriei fazelor, trebuie de asemenea montat un releu de protecție contra întreruperii fazei. Vedeți secțiunea 15. [Verificarea motorului și cablului.](#)

Circuitul de control trebuie realizat întotdeauna astfel încât toate modulele să fie oprite dacă un modul se defectează.

8.1 Setarea disjuncturului pentru protecția motorului

Pentru motoarele reci, timpul de declanșare pentru disjunctorul pentru protecția motorului trebuie să fie mai mic de 10 secunde (Clasa 10) la un curent de 5 ori mai mare decât curentul nominal la sarcină totală ($I_{1/1} / I_{SFA}$) al modulului. Vedeți plăcuța de identificare a modulului.



Dacă această cerință nu este îndeplinită, garanția motorului va fi anulată.

Pentru a asigura protecția optimă a motorului submersibil, disjunctorul pentru protecția motorului trebuie setat în conformitate cu următoarele instrucțiuni:

1. Setati disjunctorul pentru protecția motorului la curentul nominal la sarcină totală ($I_{1/1}/I_{SFA}$) al modulului.
2. Porniți modulul și lăsați-l să funcționeze o jumătate de oră la parametrii normali. Vedeți secțiunea 9. [Înainte de a porni modulul \(modulele\) de presurizare.](#)
3. Coborâți încet indicatorul de scară până când se atinge punctul de decuplare al motorului.
4. Măriți setarea suprasarcinii cu 5 %.

Cea mai mare setare permisă este curentul nominal la sarcină totală ($I_{1/1}/I_{SFA}$) al modulului.

Pentru modulele bobinate pentru pornire stea-triunghi, disjunctorul pentru protecția motorului trebuie setat conform descrierii de mai sus, dar setarea maximă trebuie să fie astfel:

Setarea disjuncturului pentru protecția motorului = curentul nominal la sarcină totală x 0,58.

Cel mai mare timp de pornire permis pentru pornirea stea-triunghi este de 2 secunde.

9. Înainte de a porni modulul (modulele) de presurizare

Modulul (modulele) de presurizare trebuie umplut (umplute) cu apă înainte de pornire.

Procedură:

1. Slăbiți ventilul de aerisire al modulului de presurizare, dacă există.
2. Asigurați o presiune de admisie pe modulul de presurizare.
3. Deschideți complet ventilul de izolare.
4. Așteptați 3 până la 5 minute pentru a asigura o aerisire optimă.
5. Strângeți și curățați ventilul de aerisire.

Verificarea direcției de rotație

Procedură:

1. Închideți ventilul de izolare de pe partea de refulare a modulului 1 (figurile 6 până la 9) la aproximativ 1/3 din debitul maxim.
2. Porniți modulul 1 și înregistrați presiunea de refulare și citirile debitului.
3. Opriti modulul și schimbați între ele două dintre fazele modulului.
4. Reporniți modulul și înregistrați din nou presiunea de refulare și citirile debitului.
5. Opriti modulul.
6. Comparați rezultatele de la punctele 2 și 4. Conexiunea care a dat presiunea și debitul mai mari este direcția de rotație corectă.

Verificarea direcției de rotație ar trebui să dureze cât mai puțin timp posibil.

Dacă sistemul de presurizare are mai multe module, verificările de pornire și rotație trebuie efectuate în ordinea 1-2-3-4 până când toate modulele funcționează. Când modulul 2 este verificat, modulul 1 trebuie să funcționeze. Când modulul 3 este verificat, modulele 1 și 2 trebuie să funcționeze etc.

Dacă modulele în serie sunt de asemenea conectate în paralel (fig. 8), trebuie verificată direcția de rotație a fiecărei secțiuni conectate în serie.

După ce ați verificat direcția de rotație, opriți modulele în ordinea 4-3-2-1.

Sistemul de presurizare este acum pregătit de funcționare.

10. Funcționare

Pornire

AVERTIZARE

Sistem presurizat

Deces sau accidentare gravă

- Pompa nu trebuie să funcționeze cu o supapă de refulare închisă mai mult de 5 secunde.
- Asigurați un debit minim de lichid prin pompă prin conectarea unui ocoliri sau goliri la partea de refulare a pompei. Golirea poate fi conectată la un rezervor.



AVERTIZARE

Sistem presurizat

Deces sau accidentare gravă

- Aveți grijă la sistemele de conducte presurizate, chiar și după închidere.



Modulele de presurizare trebuie pornite în ordinea 1-2-3-4 la intervale de 1 până la 2 secunde. Vedeți secțiunea [5.1 Modulele de presurizare conectate în serie și în paralel](#). Dacă sunt necesare alte intervale, contactați Grundfos.

Modulul 1 este întotdeauna primul modul pe partea de admisie. În timpul pornirii, vă recomandăm să închideți ventilul de izolare 3/4 și să îl deschideți încet (2 până la 3 secunde).

În sistemele care implică riscul apariției loviturii de berbec a apei asociate cu pornirea/oprirea, trebuie luate măsurile necesare pentru a minimiza acest risc, de exemplu prin instalarea unui rezervor cu diafragmă

Funcționare

În timpul funcționării, presiunea de admisie trebuie verificată în conformitate cu secțiunea [10.1 Limitări de exploatare](#).

Presiunea totală de refulare și debitul modulelor conectate în serie nu trebuie schimbate niciodată prin oprirea unuia sau mai multor module. Dacă sunt necesare alte presiuni sau debite, sunt aplicabile următoarele proceduri:

- Ocolirea modulului (modulelor): Instalați o ocolire între două module. Vedeți fig. 9.
Opriti modulul care nu este necesar/modulele care nu sunt necesare și închideți ventilul de izolare de pe fiecare parte a modulului. Vedeți secțiunea [10.1.2 Spălarea modulului de presurizare](#).
Modulul/modulele care trebuie ocolit(e) este/sunt întotdeauna ultimul/ultimele în direcția de curgere.
- Montați un ventil de reducere la conducta de refulare.
Trebuie respectate valorile prevăzute în secțiunea [10.1 Limitări de exploatare](#).
- Modulele cu motoare trifazate: Instalați un convertizor de frecvență pentru controlul turației ultimului modul de presurizare din direcția de curgere. Vedeți secțiunea [7.1 Funcționarea cu convertizor de frecvență](#).

Oprire

Modulele trebuie oprite în ordine inversă, respectiv 4-3-2-1, la intervale de 1 până la 2 secunde. Vedeți secțiunea [5.1 Modulele de presurizare conectate în serie și în paralel](#).

Dacă sistemul de presurizare este scos din funcțiune pentru o perioadă lungă de timp, modulele trebuie spălate cu apă dulce curată. Vedeți secțiunea [10.1.2 Spălarea modulului de presurizare](#). Modulele sunt apoi lăsate cu apă dulce până când vor fi folosite din nou.

10.1 Limitări de exploatare

Limitele de debit prevăzute în tabelul de mai jos se aplică intervalelor optime de funcționare ale modulelor din punct de vedere al randamentului.

Tip	Debitul recomandat la 25 °C/77 °F			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Trebuie respectate limitele de presiune enunțate în tabelul de mai jos.

Presiune recomandată ¹⁾						
Tip	Presiune de admisie				Presiune de refulare	
	Min.		Max. ²⁾		Max. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Contactați Grundfos dacă sunt necesare presiuni mai mari.

2) Rețineți ca, în cazul în care este depășită presiunea de admisie/refulare maximă, să instalați o supapă de siguranță.

3) Doar pentru versiunea R. Pentru alte versiuni, se aplică valoarea de 50 bari

4) Doar pentru versiunea R. Pentru alte versiuni, se aplică valoarea de 25 bari.

10.1.1 Instalații de răcire

Trebuie respectate limitele de temperatură și debit prevăzute în tabelul de mai jos pentru a asigura răcirea suficientă a motorului.

Temperatura maximă admisă a lichidului				
Motor	Temperatura maximă a lichidului		Viteza de curgere minimă prin motor	Debit minim
	[°C]	[°F]	[m/s (ft/s)]	[m³/h (galoane SUA)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Spălarea modului de presurizare

Când un modul este spălat, debitul trebuie redus la maxim 10 % din debitul nominal la o presiune minimă de 2 bari. Modulele trebuie oprite în timp ce sistemul este spălat. Vedeți secțiunea [10. Funcționare](#).



Când se pompează apă cu o salinitate mai mare de 2000 ppm NaCl, modulul trebuie spălat în direcția de curgere conform următoarei descrieri.

Procedura de spălare depinde de starea de funcționare:

- **Funcționare intermitentă**
Dacă modulul de presurizare trebuie oprit mai mult de 30 de minute, trebuie spălat cu apă dulce curată timp de aproximativ 10 minute. Spălarea trebuie continuată până când modulul este complet umplut cu apă dulce curată. Salinitatea apei pentru spălare trebuie să fie sub 500 ppm pe partea de refulare.
- **Continuă**
- **Funcționare**
BM: O dată la 24 de ore, modulul trebuie oprit și spălat cu lichidul pompat cu ajutorul pompei de alimentare.
BMhp: Datorită unei ocoliri interne, nu este necesară oprirea modulelor de presurizare BMhp la fiecare 24 de ore.
- **Întreruperea funcționării**
În cazul unei căderi de tensiune, defectare a pompei sau motorului, modulul de presurizare trebuie răcit și spălat cu apă dulce curată. La spălarea modului de presurizare poate fi folosit dopul de golire. Modulul de presurizare poate fi de asemenea deconectat, îndepărtat, demontat și curățat cu apă dulce curată.

10.1.3 Frecvența opririlor și pornirilor

Se recomandă minim 1 pe an.

Maxim 20 pe oră.

Maxim 100 pe zi.



Module de 8": Maxim 20 pe zi.

11. Dispozitive de monitorizare automată

Pentru a proteja modulele împotriva mersului în gol și pentru a asigura un debit minim de apă de răcire prin motoare, sistemul trebuie echipat cu dispozitive de monitorizare a debitului și presiunii (figurile 6 până la 9).

Presostatul de pe partea de admisie este setat în conformitate cu presiunea de admisie estimată. La o presiune mai mică de 0,5 bari pentru BM 4" și BM/BMhp 6", și de 1 bar pentru BM/BMhp, este emisă o alarmă, iar modulul trebuie oprit fără întârziere.

Toate conexiunile de refulare la sistem trebuie echipate cu un fluxostat care va opri sistemul la debitele minime setate.

Dispozitivele de monitorizare de mai sus asigură o presiune de admisie corectă și un debit minim de apă de răcire prin motor.

Dacă modulele sunt oprite automat, recomandăm spălarea automată. Vedeți secțiunea [10.1.2 Spălarea modului de presurizare](#).

12. Verificarea funcționării

În funcție de numărul de ore de funcționare a modulelor, următoarele trebuie verificate la intervale adecvate:

- debitul
- frecvența de pornire
- dispozitivele de control și protecție
- temperatura lichidului
- debitul minim prin module în timpul funcționării.

Dacă oricare dintre verificările de mai sus relevă orice detalii anormale de funcționare, inspecția trebuie efectuată în conformitate cu secțiunea [13. Depanarea produsului](#).

Vă recomandăm să utilizați jurnalul de înregistrări de la sfârșitul acestor instrucțiuni.

13. Depanarea produsului

PERICOL

Electrocutare



Moarte sau accidentare gravă

- Înainte de a începe orice lucrare la produs, asigurați-vă că alimentarea de la rețea a fost deconectată și că nu poate fi reconectată accidental.

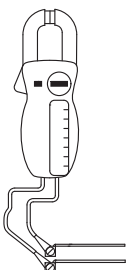
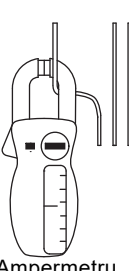
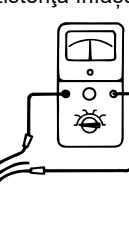
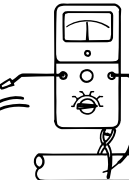
Defecțiune	Cauza	Remediu
1. Sistemul de presurizare se oprește ocazional. Unul sau mai multe module se opresc.	a) Alimentare cu apă inexistentă sau insuficientă. Presostatul s-a decuplat.	Verificați dacă presostatul funcționează normal (fără întârziere) și dacă este reglat corect. Verificați dacă presiunea minimă de admisie este corectă.
	b) Capacitatea este prea mică. Fluxostatul s-a decuplat.	Conducta de refulare este total sau parțial blocată din cauza supapei operate manual reglate incorect sau defecțiunii supapei magnetice sau acționate de motor. Verificați aceste supape. Fluxostatul este defectuos sau reglat incorect. Verificați/reglați fluxostatul.
2. Sistemul de presurizare nu funcționează.	a) Siguranțele sunt arse.	Verificați și înlocuiți ambele siguranțe principale și/sau siguranțele pentru circuitul de control.
	b) Disjunctorul pentru protecția motorului s-a declanșat.	Resetați disjunctorul pentru protecția motorului. Dacă se declanșează din nou, trebuie verificată tensiunea.
	c) Bobina magnetică a disjunctorului pentru protecția motorului/contactului este scurtcircuitată (nu se cuplează).	Înlocuiți bobina. Verificați tensiunea bobinei.
	d) Circuitul de control s-a decuplat sau este defect.	Verificați circuitul de control și contactele din dispozitivele de monitorizare (presostat, fluxostat etc.).
	e) Motorul/cablul de alimentare este defect.	Verificați motorul și cablul. Vedeți și secțiunea 15. Verificarea motorului și cablului.
3. Sistemul de presurizare funcționează, dar nu furnizează apă sau nu stimulează presiunea.	a) Nu există apă sau este livrată o cantitate prea mică de apă modulelor ori există aer în sistem.	Controlați ca presiunea de admisie în timpul exploatării să fie de cel puțin 0,5 bar pentru BM 4" și BM/BMhp 6", și de 1 bar pentru BM/BMhp 8". Dacă acesta este cazul, alimentarea cu apă este în regulă. Opriți și aerisiți sistemul. Reporniți sistemul așa cum este descris în secțiunea < 10. Funcționare. Dacă modulul este defect, acesta trebuie demontat și reparat sau înlocuit.
	b) Piese de admisie sunt blocate.	Scoateți pompa din manșon și curățați părțile de admisie.
4. Sistemul de presurizare funcționează la capacitate redusă (debit și presiune).	a) Direcție de rotație greșită.	Vedeți secțiunea 9. Înainte de a porni modulul (modulele) de presurizare.
	b) Supapele de pe partea de refulare sunt parțial închise sau blocate.	Verificați supapele.
	c) Conducta de refulare este parțial blocată de impurități.	Măsurați presiunea de refulare și comparați cu datele calculate. Curățați sau înlocuiți conducta de refulare.
	d) Modulul este parțial blocat de impurități.	Scoateți pompa din manșon. Demontați, curățați și verificați pompa. Înlocuiți componentele defecte. Curățați conductele.
	e) Modulul este defect.	Scoateți pompa din manșon. Demontați, curățați și verificați pompa. Înlocuiți componentele defecte. Vedeți secțiunea 14. Documentație de service.

14. Documentație de service

Documentația de service este disponibilă în Grundfos Product Center: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Dacă aveți întrebări, vă rugăm să contactați cea mai apropiată companie sau atelier de service Grundfos.

15. Verificarea motorului și cablului.

1. Tensiune de alimentare  Voltmetru	Măsurați tensiunea între faze cu ajutorul unui voltmetru. Conectați voltmetrul la bornele disjuncteurului pentru protecția motorului.	Tensiunea trebuie, atunci când este încărcat motorul, să fie între - 10 %/+ 6 % din tensiunea nominală. În cazul unor variații mai mari de tensiune, motorul se poate arde. Dacă tensiunea este în mod constant prea mare sau prea mică, motorul trebuie înlocuit cu unul corespunzător tensiunii de alimentare. Variațiile mari de tensiune indică alimentarea necorespunzătoare de la rețea și modulul trebuie oprit până când defecțiunea este depistată. Poate fi necesară resetarea disjuncteurului pentru protecția motorului.
2. Consumul de curent  Ampermetru	Măsurați curentul fiecărei faze în timp ce modulul funcționează la o presiune de reglare constantă (dacă este posibil la capacitatea la care motorul are cea mai mare încărcare). Pentru curentul de exploatare normal, consultați plăcuța de identificare.	Calculați dezechilibrul de curent (%) din cele trei faze astfel: - Adunați curenții celor trei faze. - Împărțiți această valoare la trei pentru a stabili curentul mediu. - Găsiți curentul de fază ce diferă cel mai mult de curentul mediu. - Comparați rezultatele de la punctele 2 și 3. - Împărțiți diferența la valoarea medie și înmulțiți cu 100. Rezultatul este dezechilibrul de curent în procente. Pentru motoarele trifazate, dezechilibrul de curent nu trebuie să depășească 5 %. Dacă acesta este cazul, sau dacă curentul depășește curentul de exploatare maxim, acestea sunt următoarele defecțiuni posibile: - Contactele disjuncteurului pentru protecția motorului sunt arse. Înlocuiți contactele. - Conexiune slabă a conductorilor de cablu, posibil în cutia de borne. - Tensiune de alimentare prea mare sau prea mică. Vedeți punctul 1. - Înfășurările motorului sunt scurtcircuitate sau parțial dezmembrate. Vedeți punctul 3. - Pompa deteriorată cauzează suprasolicitarea motorului. Scoateți pompa din manșon pentru revizie generală. - Valoarea rezistenței înfășurărilor motorului deviază prea mult. Mutați fazele în ordine la o sarcină mai uniformă. Dacă acest lucru nu ajută, vedeți punctul 3.
3. Rezistența înfășurării  Ohmmetru	Scoateți conductorii de cablu de fază din cutia de borne. Măsurați rezistența înfășurării așa cum este arătat în desen.	Cea mai mare valoare nu trebuie să depășească cea mai mică valoare cu mai mult de 10 %. Dacă deviația este mai mare, scoateți pompa din manșon. Măsurați separat motorul și cablul și înlocuiți sau reparați piesele defecte. Vedeți secțiunea 14. Documentație de service.
4. Rezistența de izolație  Megohmmetru	Scoateți conductorii de cablu de fază din cutia de borne. Măsurați rezistența izolației de la fiecare fază la pământ (carcasă). Asigurați-vă că împământarea a fost conectată corect.	Dacă rezistența măsurată a izolației este mai mică de 0,5 MΩ și cablul de alimentare este în regulă, scoateți pompa din manșon pentru repararea sau înlocuirea motorului sau a cablului. Vedeți secțiunea 14. Documentație de service.

16. Eliminarea la deșeurilor a produsului

Acest produs sau părți din acest produs trebuie să fie scoase din uz, protejând mediul, în felul următor:

- Contactați societățile locale publice sau private de colectare a deșeurilor.
- În cazul în care nu există o astfel de societate, sau se refuză primirea materialelor folosite în produs, produsul sau eventualele materiale dăunătoare mediului înconjurător pot fi livrate la cea mai apropiată societate sau la cel mai apropiat punct de service Grundfos.



Simbolul de pubelă întretăiată aflată pe un produs denotă faptul că acesta trebuie depus la deșeurile separate de gunoierul menajer. Când un produs cu acest simbol ajunge la sfârșitul duratei de viață, acesta trebuie dus la un punct de colectare desemnat de către autoritățile locale de administrare a deșeurilor. Colectarea și reciclarea separate ale acestor produse vor ajuta la protejarea mediului înconjurător și a sănătății umane.

Srpski (RS) Uputstvo za instalaciju i rad

Prevod originalne engleske verzije.

SADRŽAJ

	Strana
1. Opšte informacije	197
1.1 Izjave o opasnostima	197
1.2 Napomene	197
2. Opšti opis	198
2.1 Pumpane tečnosti	198
2.2 Nivo pritiska buke	198
3. Isporuka, transportovanje i skladištenje	198
3.1 Zaštita od zamrzavanja	198
4. Priprema	199
5. Mehanička instalacija	199
5.1 Moduli za povišenje pritiska povezani serijski i paralelno	200
6. Cevni priključak	201
7. Elektro povezivanje	201
7.1 Rad sa konvertorom frekvencije	202
8. Zaštita motora	202
8.1 Podešavanje zaštitne sklopke motora	202
9. Pre pokretanja modula za povišenje pritiska	203
10. Rad	203
10.1 Radna ograničenja	203
11. Automatski uređaji za kontrolu	204
12. Provera rada	204
13. Pronalaženje kvarova na proizvodu	205
14. Servisna dokumentacija	205
15. Provera motora i kabla	206
16. Odlaganje proizvoda	206

1.2 Napomene

Donji simboli i napomene se mogu pojaviti u Grundfos uputstvima za instalaciju i rad, sigurnosnim uputstvima i servisnim uputstvima.



Sledite ova uputstva kod proizvoda sa protiveksplozivnom zaštitom.



Plavi ili sivi krug sa belim grafičkim simbolom ukazuje da se moraju preduzeti mere kako bi se izbegla opasnost.



Crveni ili sivi krug sa kosom crtom, uz mogući crni simbol, ukazuje da se mere ne smeju primeniti ili se moraju zaustaviti.



Ako se ova uputstva ne poštuju, može doći do kvara ili oštećenja opreme.



Saveti koji rad čine lakšim.



Pre instalacije, pročitajte ovaj dokument. Instalacija i rad treba da budu u skladu sa lokalnim propisima i prihvaćenim pravilima prakse.

1. Opšte informacije

1.1 Izjave o opasnostima

Donji simboli i izjave o opasnostima se mogu pojaviti u Grundfos uputstvima za instalaciju i rad, sigurnosnim uputstvima i servisnim uputstvima.



OPASNOST

Prikazuje opasnu situaciju koja će, ako se ne izbegne, dovesti do smrti ili ozbiljne telesne povrede.



UPOZORENJE

Prikazuje opasnu situaciju koja, ako se ne izbegne, može dovesti do smrti ili ozbiljne telesne povrede.



OPREZ

Prikazuje opasnu situaciju koja, ako se ne izbegne, može dovesti do lake ili umerene telesne povrede.

Izjave o opasnostima su organizovane na sledeći način:



SIGNALNA OZNAKA

Opis opasnosti

Posledica ignorisanja upozorenja.
- Postupak za izbegavanje opasnosti.

2. Opšti opis

Moduli za povišenje pritiska Grundfos BM i BMhp namenjeni su za povišenje pritiska, transfer tečnosti i cirkulaciju u sistemima sa visokim statičkim pritiskom.

2.1 Pumpane tečnosti

Pumpe su pogodne za pumpanje čistih, bistrh tečnosti, koje ne sadrže abrazivne čestice ili vlakna. Tečnost ne sme hemijski i mehanički ugroziti materijale pumpe.



Pumpe nemojte koristiti za pumpanje zapaljivih ili gorivih tečnosti kao što su dizel gorivo, benzin ili slične tečnosti.

2.2 Nivo pritiska buke

Nivo zvučnog pritiska modula za povišenje pritiska BM 4" i BM i BMhp 6" je niža od 70 dB(A).

Nivo zvučnog pritiska modula za povišenje pritiska BM i BMB 8" je niža od 80 dB(A).

3. Isporuka, transportovanje i skladištenje

Isporuka

Moduli za povišenje pritiska se fabrički isporučuju u prikladnom pakovanju u kome treba da ostanu do instalacije. Moduli su spremni za instalaciju.

Transport i skladištenje

OPREZ

Nagnječenje stopala

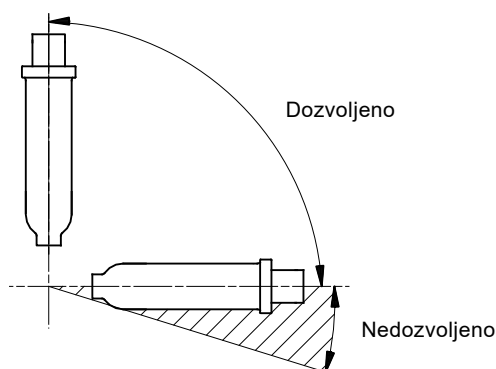
Laka ili umerena telesna povreda

- Pumpa se mora skladištiti na suvom.
- Prilikom dizanja pumpe obratite pažnju na centar gravitacije označen na kutiji.
- Nosite ličnu zaštitnu opremu.



Tokom transportovanja i skladištenja, moduli za povišenje pritiska se mogu postaviti isključivo u položaje prikazane na sl. 1.

Pre skladištenja, moduli za povišenje pritiska se moraju isprati čistom slatkom vodom. Pogledajte poglavlje [10.1.2 Ispiranje modula za povišenje pritiska](#).



Slika 1 Zahtevi u vezi položaja



Ako je modul bio uskladišten duže od jedne godine, mora se proveriti motorna tečnost i dopuniti ako je potrebno.

Motori standardnih modula su fabrički napunjeni motornom tečnošću Grundfos SML-3, koja je otporna na smrzavanje do -20 °C.

Motori kod specijalnih verzija modula mogu biti napunjeni demineralizovanom vodom, koja nije otporna na smrzavanje.

3.1 Zaštita od zamrzavanja

Ako je modul potrebno uskladištiti, to mora biti na lokaciji gde nema mraza ili motorna tečnost mora da bude otporna na mraz.

TM01 1282 4197

4. Priprema

Pre instalacije moraju se izvršiti sledeće provere:

1. Proverite oštećenja prilikom transporta

Vodite računa da modul ne bude oštećen tokom transportovanja.

2. Tip modula

Proverite da li tipska oznaka data na natpisnoj pločici koja se nalazi na čauri odgovara porudžbini.

3. Napajanje

Napon i frekvencija motora naznačeni su na natpisnoj pločici. Vodite računa da motor bude prikladan za napajanje strujom na kojem će se koristiti.

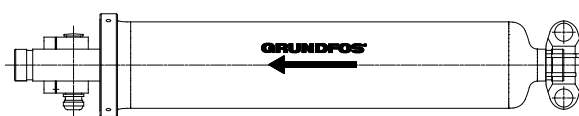
4. Tečnost u motoru

Ako je modul bio uskladišten duže od jedne godine, proverite motornu tečnost i dopunite ako je potrebno. Kontaktirajte Grundfos. Ako je modul isporučen za specijalni sistem, motor može biti isporučen bez tečnosti ili sa demineralizovanom vodom. Pogledajte poglavlje [3. Isporučka, transportovanje i skladištenje](#).

Verzije

BM 4"

Verzija sa ravnim priključkom



TM00 3793 4698

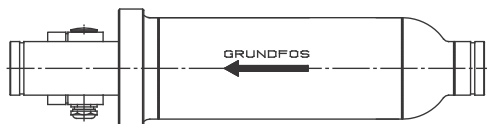
Verzija sa ugaonim priključkom



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

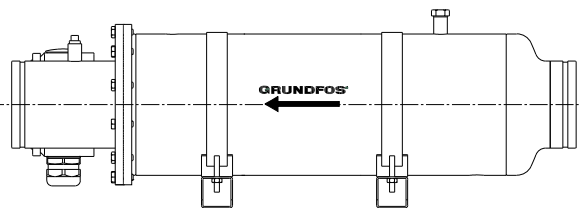
BM/BMhp 6" su dostupni samo u verziji sa ravnim priključkom.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" su dostupni samo u verziji sa ravnim priključkom.



TM01 1420 1912

Slika 2 Smer protoka

5. Mehanička instalacija

UPOZORENJE

Strujni udar



Smrt ili teška telesna povreda

- Elektro instalaciju mora sprovesti ovlašćena osoba u skladu sa lokalnim propisima.

Grundfos moduli za povišenje pritiska standardno se isporučuju bez ugrađenog nepovratnog ventila. Međutim, nepovratni ventil može biti ugrađen na zahtev. Pogledajte sl. [7](#).

Kod sistema u kojima postoji rizik od vodenog čekića prilikom uključivanja/isključivanja, moraju se preduzeti neophodne mere da bi se rizik smanjio.

Moduli za povišenje pritiska su pogodni za vertikalnu i horizontalnu instalaciju, međutim, izlazni otvor ne sme biti ispod horizontalne ravni. Pogledajte sl. [3](#).

Strela na čauri modula pokazuje smer protoka tečnosti kroz modul. Pogledajte sl. [2](#).

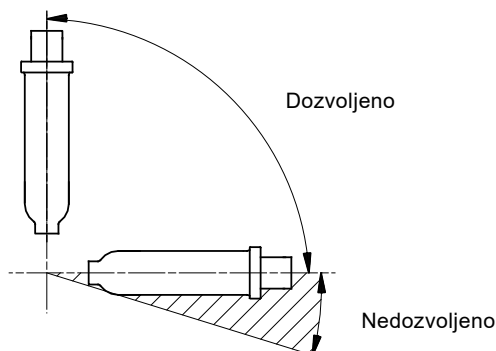
Modul je pričvršćen stezaljkama. Pogledajte sl. [5](#).

UPOZORENJE

Padajući predmeti

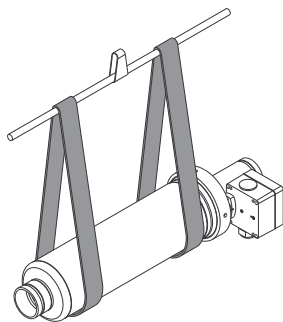
Smrt ili teška telesna povreda

- Pridržavajte se lokalnih propisa o limitima za ručno podizanje ili pomeranje. Pogledajte težinu na natpisnoj pločici.
- Imajte na umu da modul ima neravnomernu raspodelu težine. Zbog motora, najveća težina će biti u prvoj trećini čaure (kada se gleda sa izlaznog otvora).
- Trake postavite na motor i nemojte dizati pumpu za priključnu kutiju.
- Koristite sertifikovanu i odobrenu opremu za dizanje.



Slika 3 Zahtevi u vezi položaja

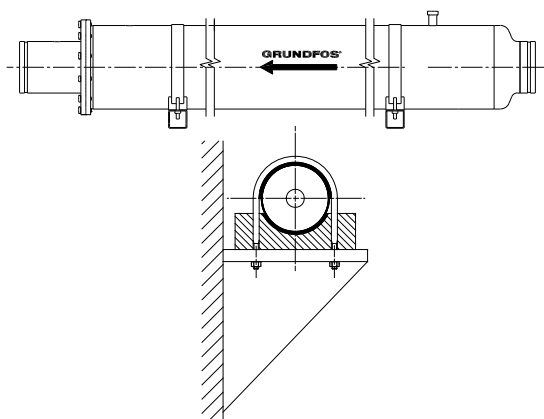
TM01 1282 4197



Slika 4 Podizanje pumpe



Ako ne poštujete ova uputstva, postoji rizik od uvijanja ili loma opreme kao što su priključna kutija, obloga ili zaštita od kapljica.



Slika 5 Pričvršćivanje pomoću stezaljki

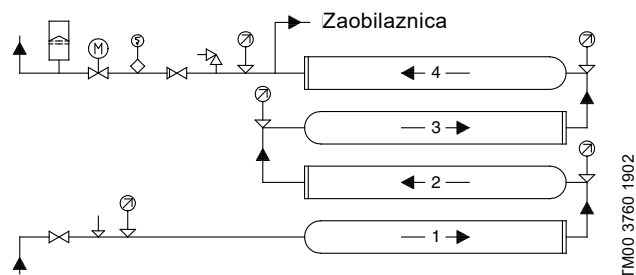
5.1 Moduli za povišenje pritiska povezani serijski i paralelno

- Kod modula povezanih serijski, postavljenih jedan iznad drugog, preporučujemo da priključite cevi kao što je prikazano na sl. 6.
- Kod modula povezanih paralelno, postavljenih jedan iznad drugog, preporučujemo da priključite cevi kao što je prikazano na sl. 7. Ovakav raspored osigurava da moduli budu ispunjeni vodom pre uključivanja.
- Kod modula povezanih serijski i paralelno, postavljenih jedan iznad drugog, preporučujemo da priključite cevi kao što je prikazano na sl. 8.
- Kod modula povezanih serijski i opremljenih zaobilaznicom, postavljenih jedan iznad drugog, preporučujemo da priključite cevi kao što je prikazano na sl. 9.

Simboli korišćeni u slikama 6 do 9:

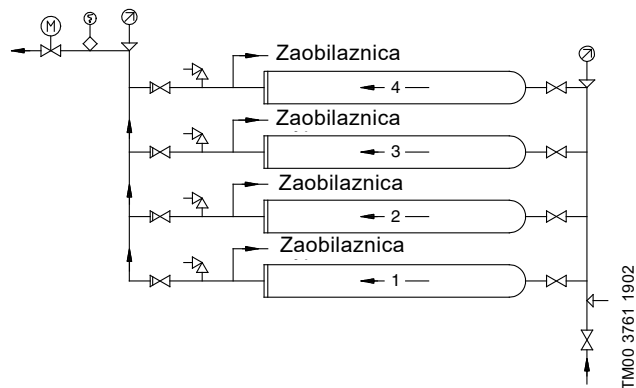
- : Odušni ventil
- : Izolacioni ventil
- : Nepovratni ventil
- : Prekidač pritiska
- : Prekidač protoka
- : Manometar
- : Ventil pokretan motorom
- : Posuda sa membranom

TM06 6892 2616



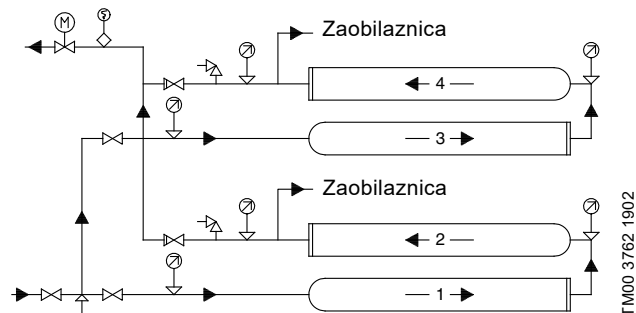
Slika 6 Sistem za povišenje pritiska sa četiri modula povezana serijski, postavljenih jedan iznad drugog

TM00 3760 1902



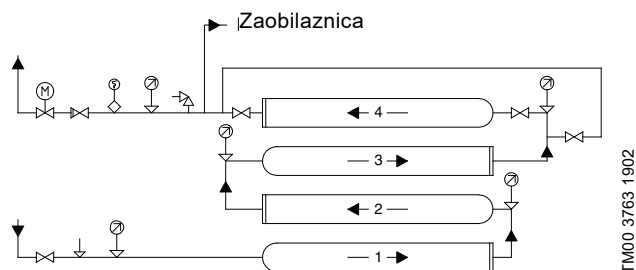
Slika 7 Sistem za povišenje pritiska sa četiri modula povezana paralelno, postavljenih jedan iznad drugog

TM00 3761 1902



Slika 8 Sistem za povišenje pritiska sa dva modula povezana serijski i paralelno, postavljenih jedan iznad drugog

TM00 3762 1902



Slika 9 Sistem za povišenje pritiska sa četiri modula povezana serijski sa zaobilaznicom, postavljenih jedan iznad drugog

TM00 3763 1902

UPOZORENJE

Opis opasnosti

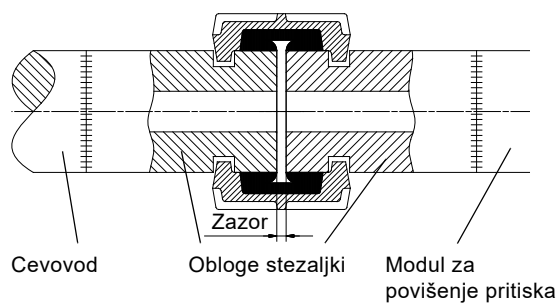
- Smrt ili teška telesna povreda
- Vodite računa da pre pokretanja pumpa i sistem budu u potpunosti odzračeni.



TM00 3764 4402

6. Cevni priključak

Moduli za povišenje pritiska imaju obloge stezaljki za Victaulic/ PJE stezne spojeve na ulaznoj i izlaznoj strani. Pogledajte sl. 10.



TM01 1066 3597

Slika 10 Priključak cevi sa steznim spojem



UPOZORENJE

Sistem pod pritiskom

Smrt ili teška telesna povreda
- Izbegavajte naprezanja cevnog sistema.



Očistite Victaulic priključke, gumu i cevi pomoću slatke vode kako biste sprečili pojavu korozije u šupljinama.

Veličina	Tip	Victaulic spoj	Zazor [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Elektro povezivanje

Elektro povezivanje mora sprovesti ovlašćeni električar u skladu sa lokalnim propisima.

UPOZORENJE

Strujni udar

Smrt ili teška telesna povreda
- Pre nego što započnete bilo kakav rad na proizvodu proverite da li je napajanje strujom isključeno i da li se može slučajno uključiti.

OPASNOST

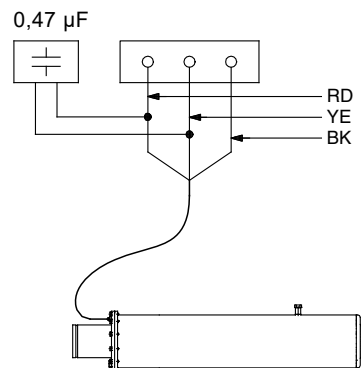
Strujni udar

Smrt ili teška telesna povreda
- Pumpu povežite na spoljni glavni prekidač postavljen blizu pumpe i na zaštitnu sklopku motora ili frekventni regulator.
- Mora postojati mogućnost postavljanja glavnog prekidača u poziciju ISKLJUČENO (izolacija). Tip i zahtevi navedeni u EN 60204-1, 5.3.2.
- Pumpa mora biti uzemljena.



Zahtevan kvalitet napona meren na terminalima modula, je -10 %/+6 % od nominalnog napona za vreme neprekidnog rada (uključujući varijacije u naponu i gubitke u kablovima).
Proverite da li postoji usklađenost napona u vodovima napajanja strujom, tj. da li je približno ista razlika u naponu između pojedinačnih faza. Pogledajte i poglavlje 15. *Provera motora i kablova*, tačka 1.

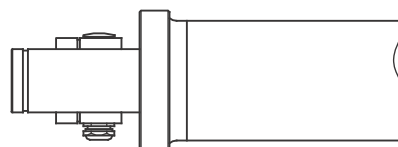
Kako bi moduli ispunili Direktivu EC EMC (2014/30/EU), kondenzator od 0,47 µF (u skladu sa IEC 384-14) mora uvek biti povezan na dve faze na koje je povezan temperaturni transponder. Pogledajte sl. 11.



RD = crvena
YE = žuta
BK = crna

Slika 11 Elektro povezivanje

Električna povezivanja treba obaviti blizu prirubnice (sl. 12), preko priključne kutije (slike 13 i 14) ili kompletom za završetak kablova.

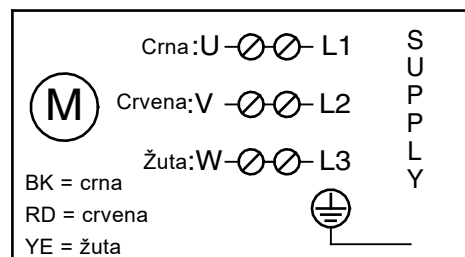


Slika 12 BM/BMhp sa priključnom kutijom

Napomena: U slučaju da se želi rad sa frekventnim regulatorom. Nemojte postaviti kondenzator od 0,47 µF.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

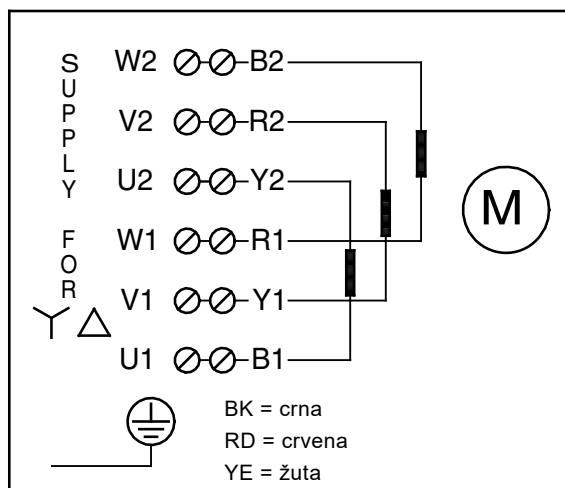
Direktno linijsko



Slika 13 Šema ožičenja, direktno linijsko povezivanje

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Pokretanje zvezda-trougao



Slika 14 Šema ožičenja, povezivanje zvezda-trougao

TM00 4034 3197

7.1 Rad sa konvertorom frekvencije

Grundfos motori

Trofazni Grundfos MS i MMS motori mogu se priključiti na frekventni regulator.

Ukoliko se frekventni regulator koristi kod modula za povišenje povezanih serijski, mora biti priključen na zadnji modul u smeru protoka.

Preporučujemo Grundfos CUE. CUE je serija frekventnih regulatora namenjenih za regulaciju brzine velikog raspona Grundfos proizvoda, na primer BM i BMhp.



Ako je MS motor sa temperaturnim transponderom povezan na frekventni regulator, prekidač ugrađen u transponder će se istopiti i transponder će postati neaktivan. Transponder ne može biti ponovo aktiviran. Ovo znači da će motor raditi kao motor bez temperaturnog transpondera.

Za vreme rada frekventnog regulatora, ne preporučujemo da motor radi na frekvenciji većoj od nominalne (50 ili 60 Hz). U vezi sa radom pumpe, nikada nemojte smanjivati frekvenciju, a samim tim i brzinu na takav nivo da više neće biti obezbeđen potreban protok rashladne tečnosti naspram motora.

Dozvoljeni rasponi frekvencije su 30-50 Hz i 30-60 Hz.

Tokom pokretanja, maksimalno vreme ubrzanja od 0 do 30 Hz je 3 sekunde.

Tokom zaustavljanja, maksimalno vreme usporavanja od 30 do 0 Hz je 3 sekunde.

U zavisnosti od tipa frekventnog regulatora, motor može biti izložen štetnim skokovima napona.

Gore opisan poremećaj može da se adaptira instalacijom RC filtera između frekventnog regulatora i motora.

Moguće povećanje buke motora može se smanjiti instalacijom LC filtera koji će ujedno eliminisati i skokove napona frekventnog regulatora.

Za više detalja, kontaktirajte prodavca frekventnog regulatora ili Grundfos.

8. Zaštita motora

Modul za povišenje pritiska morate povezati na efikasnu zaštitnu sklopku motora koja mora zaštititi motor od pada napona, otkaza faze, preopterećenja i blokiranog rotora.

U sistemima napajanja kod kojih može doći do podnapona i varijacija u faznoj simetriji, mora se postaviti i relej za slučaj otkaza faze. Pogledajte poglavlje 15. [Provera motora i kabla](#).

Kontrolno kolo se uvek mora izvesti na takav način da se svi moduli isključe ako dođe do otkaza jednog od njih.

8.1 Podešavanje zaštitne sklopke motora

Za hladne motore, vreme aktiviranja zaštitne sklopke motora mora biti manje od 10 sekundi (klasa 10) na 5 puta većoj struji od struje maksimalnog opterećenja ($I_{1/1}/I_{SFA}$) modula. Pogledajte natpisnu pločicu modula.



Ako ovaj zahtev nije ispunjen, garancija motora će biti poništena.

Da bi se obezbedila optimalna zaštita potopljenog motora, zaštitna sklopka motora se mora postaviti u skladu sa sledećim smernicama:

1. Podesite zaštitnu sklopku motora na struju punog opterećenja ($I_{1/1}/I_{SFA}$) modula.
2. Uključite modul i pustite ga da radi pola sata pri normalnom učinku. Pogledajte poglavlje 9. [Pre pokretanja modula za povišenje pritiska](#).
3. Polako spuštajte indikator na skali sve dok se ne dostigne tačka aktiviranja.
4. Povećajte podešavanje preopterećenja za 5 %.

Najviše dozvoljeno podešavanje je nominalna struja punog opterećenja ($I_{1/1}/I_{SFA}$) modula.

Za module sa spregom zvezda-trougao, zaštitna sklopka motora mora se podesiti kako je objašnjeno iznad, ali maksimalno podešavanje mora biti sledeće:

Podešavanje zaštitne sklopke motora = nominalna struja punog opterećenja x 0,58.

Najduže dozvoljeno vreme pokretanja preko sprege zvezda-trougao iznosi 2 sekunde.

9. Pre pokretanja modula za povišenje pritiska

Modul(i) za povišenje pritiska se pre pokretanja moraju napuniti vodom.

Procedura:

1. Otpustite odušni ventil modula za povišenje pritiska, ako postoji.
2. Osigurajte ulazni pritisak na modulu za povišenje pritiska.
3. Potpuno otvorite izolacioni ventil.
4. Sačekajte 3 do 5 minuta kako biste obezbedili optimalno odzračivanje.
5. Zategnite i očistite odzračni ventil.

Kontrola smera rotacije

Procedura:

1. Zatvorite izolacioni ventil na izlaznoj strani modula 1 (slike 6 do 9) do približno 1/3 maksimalnog protoka.
2. Uključite modul 1 i zabeležite očitavanje izlaznog pritiska i protoka.
3. Isključite modul i zamenite dve faze na modulu.
4. Ponovo uključite modul i ponovo zabeležite očitavanje izlaznog pritiska i protoka.
5. Isključite modul.
6. Uporedite rezultate pod tačkom 2 i 4. Povezivanje koje daje veći pritisak i protok je ispravan smer rotacije.

Provera smera rotacije bi trebala trajati što kraće.

Ako sistem za povišenje pritiska ima nekoliko modula, uključenje i provera rotacije mora biti po redosledu 1-2-3-4 sve dok svi moduli ne budu u radu. Kada se vrši provera modula 2, modul 1 mora biti u radu. Kada se vrši provera modula 3, moduli 1 i 2 moraju biti u radu itd.

Ako su moduli u seriji povezani i paralelno (sl. 8), mora se proveriti smer rotacije svake sekcije povezane serijski.

Nakon provere smera rotacije, isključite module po redosledu 4-3-2-1.

Sistem za povišenje pritiska je sada spreman za rad.

10. Rad

Uklj.

UPOZORENJE

Sistem pod pritiskom

Smrt ili teška telesna povreda

- Pumpa ne sme raditi naspram zatvorenog izlaznog ventila duže od 5 sekundi.
- Obezbedite minimalni protok tečnosti kroz pumpu povezivanjem pumpe na zaobilaznicu ili odvod na izlaznoj strani pumpe. Odvod se može povezati sa posudom.



UPOZORENJE

Sistem pod pritiskom

Smrt ili teška telesna povreda

- Obratite pažnju na cevovod pod pritiskom čak i nakon isključenja.



Moduli za povišenje pritiska se moraju uključiti po redosledu 1-2-3-4 u intervalima od 1 do 2 sekunde. Pogledajte poglavlje 5.1 *Moduli za povišenje pritiska povezani serijski i paralelno*. Ako se zahtevaju drugi intervali, kontaktirajte Grundfos.

Modul 1 je uvek prvi modul na ulaznoj strani. Tokom puštanja u rad, preporučujemo da zatvorite izolacioni ventil 3/4 i polako ga otvarate (2 do 3 sekunde).

Kod sistema u kojima postoji rizik od vodenog čekića prilikom uključanja/isključanja, moraju se preduzeti neophodne mere da bi se rizik smanjio, na primer postavljanjem posude sa membranom.

Rad

Tokom rada, mora se proveriti ulazni pritisak u skladu sa poglavljem 10.1 *Radna ograničenja*.

Ukupan izlazni pritisak i protok modula povezanih serijski ne sme se nikada menjati isključenjem jednog ili više modula. Ako se zahtevaju drugi pritisci ili protoci, primenjuje se sledeća procedura:

- Zaobilaznica modula: Postavite zaobilaznicu između dva modula. Pogledajte sl. 9.
Isključite modul(e) koji nije potreban/nisu potrebni i zatvorite izolacione ventile sa obe strane modula. Pogledajte poglavlje 10.1.2 *Ispiranje modula za povišenje pritiska*.
Modul(i) koji/e treba zaobići je/su uvek poslednji u smeru protoka.
- Postavite reducir ventil na izlaznu cev.
Moraju se poštovati vrednosti navedene u poglavlju 10.1 *Radna ograničenja*.
- Moduli sa trofaznim motorima: Postavite frekventni regulator za regulaciju brzine poslednje pumpe za povišenje pritiska u smeru protoka. Pogledajte poglavlje 7.1 *Rad sa konvertorom frekvencije*.

Isključenje

Moduli se moraju isključiti suprotnim redosledom, to jest 4-3-2-1, u intervalima od 1 do 2 sekunde. Pogledajte poglavlje 5.1 *Moduli za povišenje pritiska povezani serijski i paralelno*.

Ako se rad sistema za povišenje pritiska zaustavlja u dužem periodu, moduli se moraju isprati čistom slatkom vodom. Pogledajte poglavlje 10.1.2 *Ispiranje modula za povišenje pritiska*. Moduli se zatim ostavljaju sa slatkom vodom u njima do ponovne upotrebe.

10.1 Radna ograničenja

Ograničenja protoka u tabeli ispod odnose se na optimalne radne raspone modula koji se tiču efikasnosti.

Tip	Preporučeni protok pri 25 °C / 77 °F			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Potrebno je poštovati ograničenja pritiska koja su navedena u tabeli u nastavku.

Preporučeni pritisak ¹⁾						
Tip	Ulazni pritisak				Izlazni pritisak	
	Min.		Maks. ²⁾		Maks. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Kontaktirajte Grundfos ako je potreban veći pritisak.

2) Imajte na umu da ako se prekorači ulazni/izlazni pritisak, instalirate sigurnosni ventil.

3) Samo za R verziju. Za ostale verzije važi 50 bara

4) Samo za R verziju. Za ostale verzije, važi 25 bara.

10.1.1 Hlađenje

Da bi se osiguralo dovoljno hlađenje motora, moraju se poštovati limiti temperature i protoka navedeni u tabeli ispod.

Maksimalno dozvoljena temperatura tečnosti				
Motor	Maksimalna temperatura tečnosti		Minimalna brzina protoka naspram motora	Minimalni protok
	[°C]	[°F]		
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Ispiranje modula za povišenje pritiska

Kada se modul ispira, protok se mora smanjiti do maksimalno 10 % nominalnog protoka pri minimalnom pritisku od 2 bara. Moduli se moraju isključiti dok se vrši ispiranje sistema. Pogledajte poglavlje [10. Rad](#).



Kada pumpate vodu sa koncentracijom soli iznad 2000 ppm NaCl, modul se mora isprati u smeru protoka kao što je opisano u nastavku.

Procedura ispiranja zavisi od radnih uslova:

• Naizmeničan rad

Ako se modul za povišenje pritiska mora isključiti duže od 30 minuta, mora se isprati čistom slatkom vodom u trajanju od približno 10 minuta. Ispiranje se mora nastaviti dok modul ne bude potpuno ispunjen čistom slatkom vodom. Koncentracija soli vode za ispiranje mora biti ispod 500 ppm na izlaznoj strani.

• Nепrekidan

• rad

BM: Jednom u svaka 24 sata, modul se mora isključiti i isprati pumpanom tečnošću pomoću pumpe za snabdevanje.

BMhp: Zbog unutrašnje zaobilaznice, module za povišenje pritiska BMhp nije neophodno isključiti na svaka 24 sata.

• Prekid rada

U slučaju otkaza napajanja, pumpe ili motora, modul za povišenje pritiska se mora ohladiti i isprati čistom slatkom vodom. Prilikom ispiranja modula za povišenje pritiska moguće je koristiti drenažni čep. Modul za povišenje pritiska se takođe može odvojiti, ukloniti, rasklopiti i očistiti čistom slatkom vodom.

10.1.3 Frekvencija uključivanja i isključivanja

Preporučuje se najmanje 1 godišnje.

Maksimalno 20 po satu.

Maksimalno 100 na dan.



Moduli od 8": Maksimalno 20 na dan.

11. Automatski uređaji za kontrolu

Da biste zaštitili module od rada na suvo i kako biste obezbedili minimalni protok vode za hlađenje naspram motora, sistem se mora opremiti uređajima za kontrolu protoka i pritiska (slike [6](#) do [9](#)).

Prekidač pritiska na usisnoj strani podešen je u skladu sa predviđenim ulaznim pritiskom. Pri pritisku nižem od 0,5 bara za BM 4" i BM/BMhp 6", i 1 bara za BM/BMhp 8", ogласиće se alarm i modul je potrebno isključiti bez odlaganja.

Svi izlazni priključci do sistema moraju se opremiti prekidačem protoka koji će isključiti sistem pri podešenom minimalnom protoku.

Gorenavedeni kontrolni uređaji obezbeđuju ispravan ulazni pritisak i minimalan protok rashladne vode naspram motora.

Ako se moduli automatski isključuju, preporučujemo automatsko ispiranje. Pogledajte poglavlje [10.1.2 Ispiranje modula za povišenje pritiska](#).

12. Provera rada

U zavisnosti od broja radnih sati modula, u odgovarajućim intervalima treba proveriti sledeće:

- protok
- broj uključjenja
- kontrolni i zaštitni uređaji
- temperatura tečnosti
- minimalni protok kroz module tokom rada.

Ako bilo koja od gornjih provera otkrije nepravilnosti, mora se izvršiti provera u skladu sa poglavljem [13. Pronalaženje kvarova na proizvodu](#).

Preporučujemo da koristite dnevnik događaja na kraju ovog uputstva.

13. Pronalaženje kvarova na proizvodu

OPASNOST

Strujni udar



Smrt ili teška telesna povreda

- Pre nego što započnete bilo kakav rad na proizvodu proverite da li je napajanje strujom isključeno i da li se može slučajno uključiti.

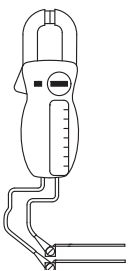
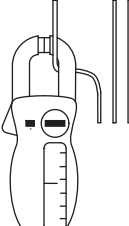
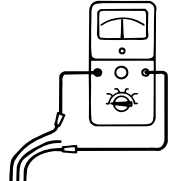
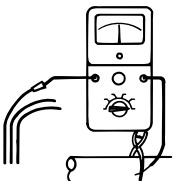
Kvar	Uzrok	Rešenje
1. Sistem za povišenje pritiska se povremeno isključuje. Jedan ili više modula se isključuje.	a) Nepostojanje ili nedovoljno snabdevanje vodom. Prekidač pritiska se isključio.	Proverite da li prekidač pritiska funkcioniše normalno (bez odlaganja) i da li je pravilno podešen. Proverite da li je minimalni ulazni pritisak ispravan.
	b) Kapacitet je suviše mali. Prekidač protoka se isključio.	Izlazna cev je potpuno ili delimično blokirana usled nepravilno podešenog ručnog ventila ili otkaza kod magnetnog i ventila sa motorom. Proverite ove ventile. Prekidač protoka je neispravan ili pogrešno podešen. Proverite/podesite prekidač
2. Sistem za povišenje pritiska ne radi.	a) Osigurači su pregoreli.	Proverite i zamenite oba mrežna osigurača i/ili osigurače kontrolnog kola.
	b) Aktivirala se zaštitna sklopka motora.	Resetujte zaštitnu sklopku motora. Ako se aktivira ponovo, mora se proveriti napon.
	c) Magnetni namotaji zaštitne sklopke motora/kontaktora imaju kratak spoj (nema uključjenja)	Zamenite namotaje. Proverite napon namotaja.
	d) Kontrolno kolo se isključilo ili je neispravno.	Proverite kontrolno kolo i kontakte u kontrolnim uređajima (prekidač pritiska, prekidač protoka itd.).
	e) Motor/kabl napajanja je neispravan.	Proverite motor i kabl. Pogledajte i poglavlje 15. Provera motora i kabla .
3. Sistem za povišenje pritiska radi ali ne isporučuje vodu ili ne razvija pritisak.	a) Nema vode ili se ka modulima isporučuje suviše mala količina ili postoji vazduh u sistemu.	Proverite da li je ulazni pritisak tokom rada najmanje 0,5 bara za BM 4" i BM/BMhp 6", i 1 bar za BM/BMhp 8". U tom slučaju, snabdevanje vodom je u redu. Isključite i odzračite sistem. Ponovo pokrenite sistem po opisu u poglavlju 10. Rad . Ako je modul neispravan, mora se rasklopiti i popraviti ili zameniti.
	b) Ulazni delovi su blokirani.	Izvacite pumpu iz čaure i očistite unutrašnje delove.
4. Sistem za povišenje pritiska radi sa umanjnim kapacitetom (nizak protok i pritisak).	a) Pogrešan smer rotacije.	Pogledajte poglavlje 9. Pre pokretanja modula za povišenje pritiska .
	b) Ventili na izlaznoj strani su delimično zatvoreni ili blokirani.	Proverite ventile.
	c) Izlazna cev je delimično blokirana nečistoćama.	Izmerite izlazni pritisak i uporedite ga sa proračunom. Očistite ili zamenite izlaznu cev.
	d) Modul je delimično blokiran nečistoćama.	Izvacite pumpu iz čaure. Rasklopite, očistite i proverite pumpu. Zamenite oštećene delove. Očistite cevi.
	e) Modul je neispravan.	Izvacite pumpu iz čaure. Rasklopite, očistite i proverite pumpu. Zamenite oštećene delove. Pogledajte poglavlje 14. Servisna dokumentacija .

14. Servisna dokumentacija

Servisna dokumentacija je dostupna u Grundfos Product Center-u: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Ako imate pitanja, kontaktirajte najbliže Grundfos predstaništvo ili servis.

15. Provera motora i kabl

1. Napon napajanja  Voltmetar TM00 1371 5092	Izmerite napon između faza uz pomoć voltmetra. Povežite voltmetar na terminale na zaštitnoj sklopki motora.	Napon mora, kada je motor opterećen, biti u rasponu od - 10 %/+ 6 % nominalnog napona.. U slučaju većih varijacija napona, motor može pregoreti. Ako je napon neprekidno previše visok ili nizak, motor se mora zameniti nekim koji odgovara naponu napajanja. Velike varijacije napona ukazuju na loše napajanje i modul se mora isključiti dok se kvar ne pronađe. Možda je neophodno resetovati zaštitnu sklopku.
2. Potrošnja struje  Ampermetar TM00 1372 5092	Izmerite struju svake faze dok modul radi pri konstantnom izlaznom pritisku (ako je moguće pri kapacitetu kada je motor pod najvećim opterećenjem). Za normalnu struju rada, pogledajte natpisnu pločicu.	Izračunajte neravnotežu struje (%) na tri faze na sledeći način: 1. Saberite struju tri faze. 2. Podelite ovu vrednost sa tri da biste dobili prosečnu struju. 3. Pronađite struju faze koja najviše odstupa od prosečne. 4. Uporedite rezultate iz tačke 2 i 3. 5. Podelite razliku prosečnom vrednošću i pomnožite je sa 100. Rezultat je procentualno izražena neravnoteža struje. Kod trofaznih motora, neravnoteža struje ne sme preći 5 %. Ako dođe do toga ili ako struja pređe maksimalnu radnu vrednost, mogući su sledeći kvarovi: • Kontakti zaštitne sklopke motora su pregoreli. Zamenite kontakte. • Loše priključenje vodova, moguće u priključnoj kutiji. • Previše visok ili nizak napon napajanja. Pogledajte tačku 1. • Namotaji motora su doživeli kratak spoj ili su delimično prekinuti. Pogledajte tačku 3. • Oštećena pumpa prouzrokuje preopterećenje motora. Izvucite pumpu iz čaure radi remonta. • Vrednost otpora namotaja motora previše odstupa. Pomerite faze u fazni redosled zbog ravnomernijeg opterećenja. Ako ovo ne pomogne, pogledajte tačku 3.
3. Otpor namotaja  Ommetar TM00 1373 5092	Uklonite fazne vodove iz priključne kutije. Izmerite otpor namotaja kao što je prikazano na crtežu.	Najviša vrednost ne sme preći najnižu za više od 10 %. Ako je odstupanje veće, izvadite pumpu iz čaure. Izmerite odvojeno motor i kabl i zamenite ili popravite neispravne delove. Pogledajte poglavlje 14. Servisna dokumentacija.
4. Otpor izolacije  Megaohmmetar TM00 1374 5092	Uklonite fazne vodove iz priključne kutije. Izmerite otpor izolacije svake faze prema zemlji (ram). Proverite da li je uzemljenje pažljivo urađeno.	Ako je izmereni otpor izolacije manji od 0,5 MΩ a kabl napajanja je u redu, izvucite pumpu iz čaure radi popravke ili zamene motora ili kabl. Pogledajte poglavlje 14. Servisna dokumentacija.

16. Odlaganje proizvoda

Ovaj proizvod ili njegovi delovi moraju biti uklonjeni na ekološki ispravan način:

1. Koristiti lokalna javna ili privatna preduzeća za odlaganje smeća.
2. Ako to nije moguće, kontaktirati najbližu Grundfos kompaniju ili servisnu radionicu.



Pre crtani simbol kante za smeće na proizvodu znači da se proizvod mora odložiti odvojeno od kućnog otpada. Kada proizvod označen tim simbolom dostigne kraj životnog veka, odnesite ga na mesto za prikupljanje koje određuje lokalna uprave za odlaganje otpada. Odvojeno sakupljanje i reciklaža takvih proizvoda pomoći će u zaštiti životne sredine i zdravlja ljudi.

Svenska (SE) Monterings- och driftsinstruktion

Översättning av den engelska originalversionen

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sida
1. Allmän information	207
1.1 Symboler i dokumentet	207
1.2 Anmärkningar	207
2. Allmän beskrivning	208
2.1 Pumpade vätskor	208
2.2 Ljudtrycksnivå	208
3. Leverans, transport och förvaring	208
3.1 Frostskydd	208
4. Förberedelse	209
5. Mekanisk installation	209
5.1 Tryckstegringsmoduler seriekopplade och parallellkopplade	210
6. Röranslutning	211
7. Elanslutning	211
7.1 Drift med frekvensomformare	212
8. Motorskydd	212
8.1 Inställning av motorskyddsbrytare	212
9. Innan tryckstegringsmodulen/modulerna startas	213
10. Drift	213
10.1 Begränsningar av drift	213
11. Automatiska övervakningsanordningar	214
12. Kontroll av drift	214
13. Felsökning av produkten	215
14. Servicedokumentation	215
15. Kontroll av motor och kabel	216
16. Kassering av produkten	216



Läs detta dokument före installationen. Installation och drift ska ske enligt lokala bestämmelser och gängse praxis.

1. Allmän information

1.1 Symboler i dokumentet

Symbolerna nedan kan visas i Grundfos monterings- och driftsinstruktion, samt säkerhets- och serviceanvisningarna.

**FARA**

Anger en farlig situation som, om den inte undviks, resulterar i dödsfall eller allvarliga personskador.

**VARNING**

Anger en farlig situation som, om den inte undviks, kan resultera i dödsfall eller allvarliga personskador.

**FÖRSIKTIGHET**

Anger en farlig situation som, om den inte undviks, kan resultera i smärre eller måttliga personskador.

Symbolerna är uppbyggda på följande sätt:

**SIGNALORD****Beskrivning av risken**

Konsekvenser om varningen ignoreras.
- Åtgärd för att undvika risken.

1.2 Anmärkningar

Symbolerna och anmärkningarna nedan kan visas i Grundfos monterings- och driftsinstruktion, samt säkerhets- och serviceanvisningarna.



Följ dessa anvisningar för explosionskyddade produkter.



En blå eller grå cirkel med en vit grafisk symbol indikerar att en åtgärd måste utföras.



En röd eller grå cirkel med ett diagonalt tvärstreck, eventuellt med en svart grafisk symbol, indikerar att en åtgärd inte får utföras eller måste stoppas.



Om dessa anvisningar inte följs finns det risk för funktionsfel eller skador på utrustningen.



Tips och råd som gör arbetet enklare.

2. Allmän beskrivning

Grundfos tryckstegringsmoduler BM och BMhp används för tryckstegring, vätsketransport och cirkulation i system under högt statiskt tryck.

2.1 Pumpade vätskor

Pumparna är lämpliga för pumpning av tunna, icke-explosiva vätskor, som inte innehåller slipande partiklar eller fibrer. Vätskan får inte angripa pumpmaterialen kemiskt och mekaniskt.



Använd inte pumparna för pumpning av brandfarliga eller brännbara vätskor såsom dieselolja, bensin eller liknande vätskor.

2.2 Ljudtrycksnivå

Ljudtrycksnivån för tryckstegringsenheterna BM 4" samt BM och BMhp 6" är lägre än 70 dB(A).

Ljudtrycksnivån för tryckstegringsenheterna BM och BMhp 8" är lägre än 80 dB(A).

3. Leverans, transport och förvaring

Leverans

Tryckstegringsmodulerna levereras från fabriken i lämplig förpackning där de ska förbli tills de ska installeras. Modulerna är klara för installation.

Transport och förvaring

FÖRSIKTIGHET

Klämning av fötter



Risk för smärre eller måttliga personskador

- Pumpen måste förvaras under torra förhållanden.
- Observera tyngdpunkten som är markerad på lådan när pumpen lyfts.
- Använd personlig skyddsutrustning.

Under transport och förvaring får tryckstegringsmodulerna endast placeras i de positioner som visas i figur 1.

Före förvaring måste tryckstegringsmodulerna spolas genom med rent sötvatten. Se avsnitt [10.1.2 Spolning av tryckstegringsmodulen](#).

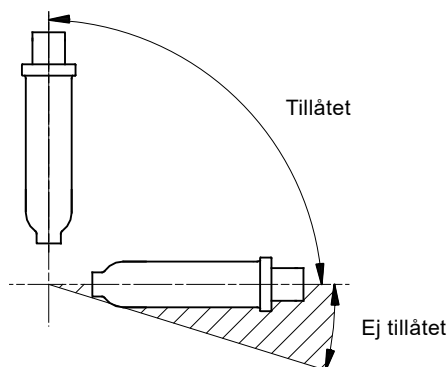


Fig. 1 Placeringskrav



Om modulen har förvarats under mer än ett år måste motorvätskan kontrolleras och fyllas på om det behövs.

Standardmodulernas motorer är fabriksfyllda med en Grundfos-motorvätska, SML-3, som är frostsäker ned till -20 °C.

Motorer i moduler i speciella versioner kan vara fyllda med avmineraliserat vatten, som inte är frostsäkert.

3.1 Frostskydd

Om modulen måste förvaras måste den förvaras på en frostfri plats eller säkerställas att motorvätskan är frostsäker.

TM01 1282 4197

4. Förberedelse

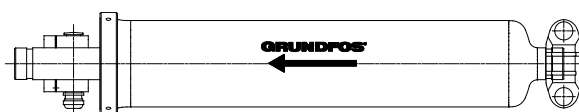
Före installation ska följande kontroller utföras:

1. **Kontrollera med avseende på transportskador**
Kontrollera att modulen inte skadats under transport.
2. **Typ av modul**
Kontrollera att typbeteckningen på typskylten som är monterad på hylsan motsvarar beställningen.
3. **Strömförsörjning**
Motorns spänning och frekvens anges på typskylten. Kontrollera att motorn är lämplig för den strömförsörjning som den ska anslutas till.
4. **Vätska i motor**
Om en modul har förvarats under mer än ett år, kontrollera motorvätskan och fyll på, om så behövs. Kontakta Grundfos. Om en modul levereras för ett speciellt system, kan motorn levereras utan vätska eller med avmineraliserat vatten. Se avsnitt 3. *Leverans, transport och förvaring*.

Versioner

BM 4"

Rak



TM00 3793 4698

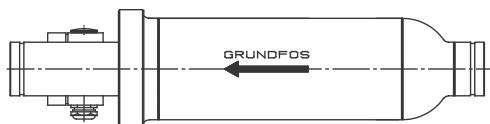
Krökt



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

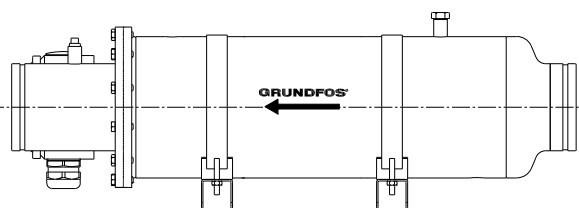
BM/BMhp 6" finns endast i rak version.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" finns endast i rak version.



TM01 1420 1912

Fig. 2 Flödesriktningar

5. Mekanisk installation

VARNING

Risk för elektriska stötar



Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Den elektriska anslutningen ska utföras av en behörig elektriker i enlighet med lokala bestämmelser.

Grundfos tryckstegringsmoduler levereras som standard utan inbyggd backventil. Inbyggd backventil kan dock beställas. Se figur 7.

I system med risk för vattenslag i samband med start/stopp måste nödvändiga åtgärder vidtas för att minimera denna risk.

Tryckstegringsmodulerna är lämpliga för både vertikal och horisontell installation, men utloppsporten får dock aldrig hamna under det horisontella planet. Se figur 3.

En pil på modulhylsan visar vätskeflödesriktningen genom modulen. Se figur 2.

Modulen är fäst med klämmor. Se figur 5.

VARNING

Fallande föremål

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador



- Följ lokala föreskrifter avseende gränsvärden för manuell lyftning och hantering. Se vikt på typskylten.
- Observera att modulen har ojämn viktfördelning. På grund av motorn ligger den största vikten i hylsans första tredjedel (sett från utloppsporten).
- Använd remmar på motorn och lyft inte pumpen i kopplingsboxen.
- Använd certifierad och godkänd utrustning.

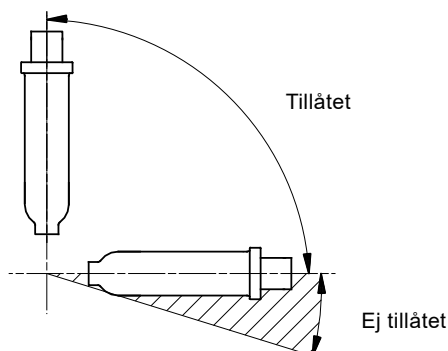


Fig. 3 Placeringskrav

TM01 1282 4197

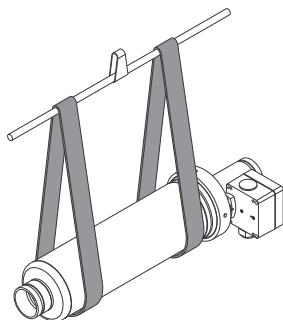


Fig. 4 Hur pumpen ska lyftas



Om dessa instruktioner inte följs finns det risk för att en del av utrustningen vrids eller krossas, till exempel kopplingsbox, lock eller droplock.

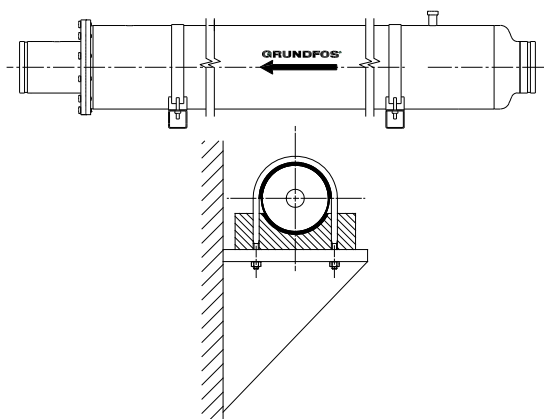


Fig. 5 Fästning med klämmor

5.1 Tryckstegringsmoduler seriekopplade och parallellkopplade

- För seriekopplade moduler, monterade ovanför varandra, rekommenderar vi att rören ansluts enligt figur 6.
- För parallellkopplade moduler, monterade ovanför varandra, rekommenderar vi att rören ansluts enligt figur 7. Denna layout säkerställer att modulerna är fyllda med vatten före start.
- För moduler som är serie- och parallellkopplade, monterade ovanför varandra, rekommenderar vi att rören ansluts enligt figur 8.
- För seriekopplade moduler och försedda med en förbikoppling, monterade ovanför varandra, rekommenderar vi att rören ansluts enligt figur 9.

Symboler som används i figurerna 6 till 9:

	: Avluftningsventil
	: Avstängningsventil
	: Backventil
	: Tryckbrytare
	: Flödesbrytare
	: Manometer
	: Motorstyrd ventil
	: Membrantank

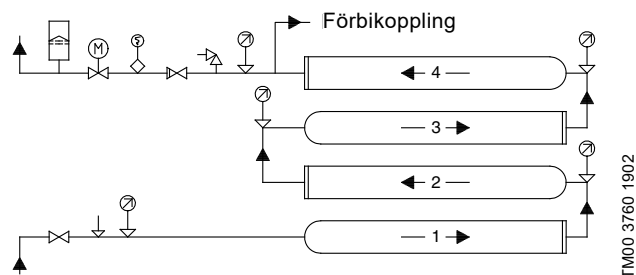


Fig. 6 Tryckstegringssystem med fyra seriekopplade moduler, monterade ovanför varandra

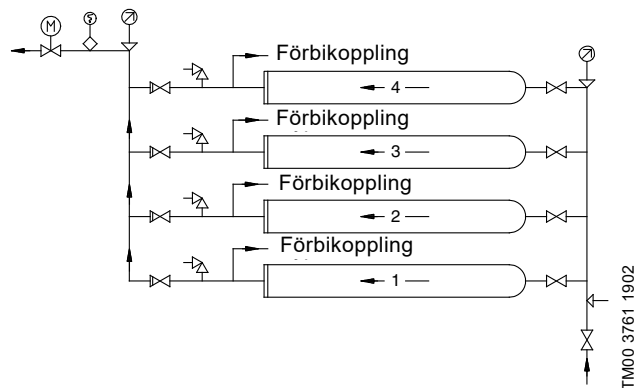


Fig. 7 Tryckstegringssystem med fyra parallellkopplade moduler, monterade ovanför varandra

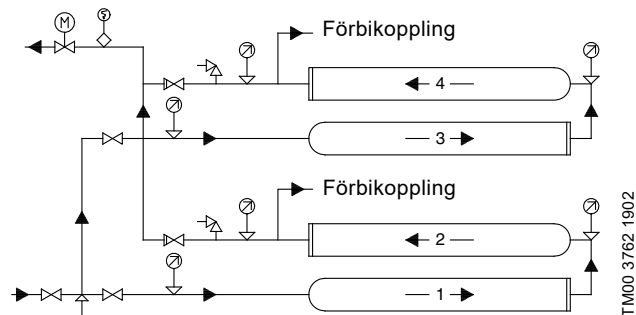


Fig. 8 Tryckstegringssystem med två seriekopplade moduler, monterade ovanför varandra

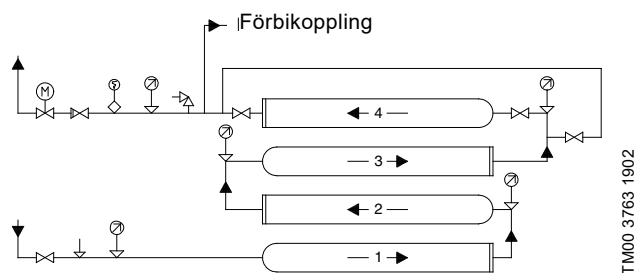


Fig. 9 Tryckstegringssystem med fyra moduler seriekopplade med bypass, monterade ovanför varandra

VARNING

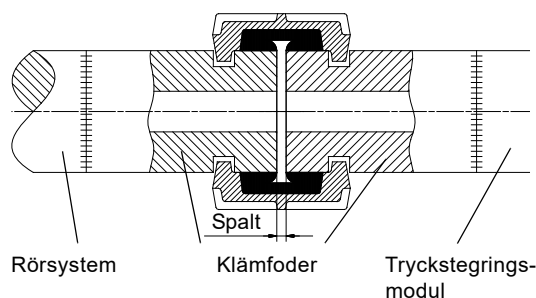
Beskrivning av faran

- Risk för dödsfall eller allvarliga personskador
- Kontrollera att pumpen och systemet är helt avluftade före igångkörning.



6. Röranslutning

Tryckstegringsmodulerna är försedda med spännfoder för Victaulic/PJE-klämkopplingar på in- och utloppssidorna. Se figur 10.



TM01 1066 3597

Fig. 10 Röranslutning med klämkopplingar

VARNING

Trycksatt system

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador
- Undvik belastningar i rörsystemet.



Rengör Victaulic-anslutningar, gummi och rör, med färskvatten för att förhindra spaltkorrosion.

Storlek	Typ	Victaulic-koppling	Spalt [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Elanslutning

Den elektriska anslutningen ska utföras av behörig elektriker enligt lokala bestämmelser.

VARNING

Risk för elektriska stötar

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador
- Kontrollera att strömförsörjningen är fränkopplad och att den inte kan kopplas på av misstag innan arbete påbörjas på produkten.

FARA

Risk för elektriska stötar

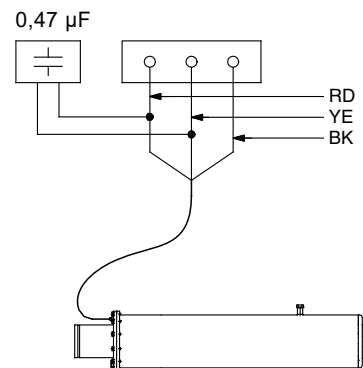
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador
- Anslut pumpen till en extern arbetsbrytare placerad nära pumpen och till en motorskyddsbrytare eller en frekvensomformare.
- Det måste vara möjligt att låsa arbetsbrytaren i läge AV (avstängt). Typ och krav såsom specificeras i EN 60204-1, 5,3.2.
- Pumpen måste vara jordad.



Erforderlig spänningskvalitet är - 10 %/+ 6 % av nominell spänning, mätt på motorplintarna, vid kontinuerlig drift (inklusive fluktuationer i försörjningsspänningen och kabelförluster).

Kontrollera att det finns spänningssymmetri i strömförsörjningsledningarna, det vill säga ungefär samma spänningsskillnad mellan de enskilda faserna. Se även avsnitt 15. *Kontroll av motor och kabel*, punkt 1.

För att modulerna ska uppfylla EG:s EMC-direktiv (2014/30/EU) måste en kondensator på 0,47 µF (enligt IEC 384-14) alltid anslutas över de två faser till vilka temperatursensorn är ansluten. Se figur 11.



RD = röd
YE = gul
BK = svart

Fig. 11 Elektrisk anslutning

De elektriska anslutningarna måste göras nära flänsen (figur 12), antingen med hjälp av en kopplingsbox (figur 13 och 14) eller en kabelavslutningssats.

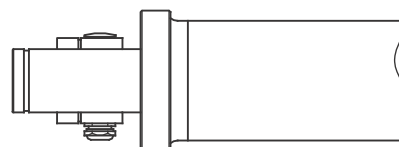


Fig. 12 BM/BMhp med kopplingsbox

Obs! Om drift med frekvensomformare önskas. Montera inte kondensatorn på 0,47 µF.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Direktstart

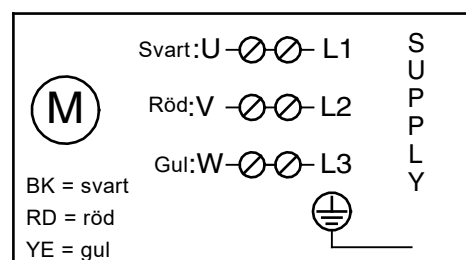


Fig. 13 Kopplingsschema, DOL-anslutning

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Y/D-start

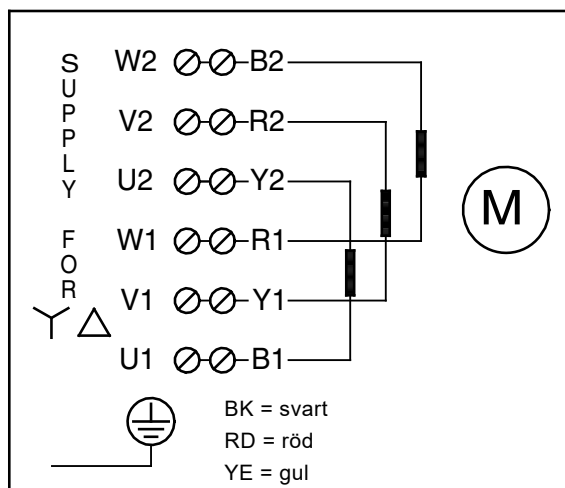


Fig. 14 Kopplingsschema, Y/D-anslutning

TM00 4034 3197

7.1 Drift med frekvensomformare

Grundfosmotorer

Grundfos 3-fasmotorer MS och MMS kan anslutas till frekvensomformare.

Om seriekopplade tryckstegringsmoduler drivs via en frekvensomformare, ska frekvensomformaren anslutas till den modul som ligger sist i flödesriktningen.

Vi rekommenderar Grundfos CUE. CUE är en serie frekvensomformare avsedda att övervaka och styra många olika Grundfos-produkter, till exempel BM och BMhp.



Om en Grundfos MS-motor med en temperaturtransmitter är ansluten till en frekvensomformare, smälter ett säkring inbyggt i transmittern och transmittern blir inaktiv. Transmittern kan inte återaktiveras. Det betyder att motorn kommer att fungera som en motor utan temperaturtransmitter.

Vid drift med frekvensomformare rekommenderar vi inte att motorn körs med högre frekvens än märkfrekvensen (50 eller 60 Hz). I samband med pumpdrift är det viktigt att aldrig minska frekvensen, och därmed varvtalet, till en sådan nivå att det erforderliga flödet av kylvätska förbi motorn inte längre säkerställs.

De tillåtna frekvensområdena är 30-50 Hz respektive 30-60 Hz.

Under start är max. accelerationstid 3 sekunder från 0 till 30 Hz.

Under stopp är max. retardationstid 3 sekunder från 30 till 0 Hz.

Vissa frekvensomformartyper kan utsätta motorn för skadliga spänningstoppar.

Ovanstående störning kan lindras genom att ett RC-filter installeras mellan frekvensomformare och motor.

Eventuellt ljud från motorn kan lindras med LC-filter, vilket också eliminerar spänningstoppar från frekvensomformaren.

Mer information kan fås från leverantören av frekvensomformaren eller från Grundfos.

8. Motorskydd

Tryckstegringsmodulen måste vara ansluten till en effektiv motorskyddsbrytare, som ska skydda motorn mot skador på grund av spänningsfall, fasfel, överbelastning och en låst rotor.

I strömförsörjningssystem där underspänning och variationer i fassymmetri kan förekomma, måste också ett fassfelsrelä monteras. Se avsnitt 15. *Kontroll av motor och kabel*.

Styrkretsen måste alltid utföras så att alla moduler stoppas om en modul inte fungerar.

8.1 Inställning av motorskyddsbrytare

För kalla motorer måste utlösningstiden för motorskyddsbrytaren vara kortare än 10 sekunder (klass 10) vid 5 gånger modulens nominella fullastström ($I_{1/1}/I_{SFA}$). Se modulens typskylt.



Om detta villkor inte är uppfyllt gäller inte motorns garanti.

För att säkerställa optimalt skydd för den dränkbara motorn måste motorskyddsbrytaren ställas in enligt följande riktlinjer:

1. Ställ in motorskyddsbrytaren på nominell fullastström ($I_{1/1}/I_{SFA}$) för modulen.
2. Starta modulen och låt den gå en halvtimme vid normal drift. Se avsnitt 9. *Innan tryckstegringsmodulen/modulerna startas*.
3. Ställ sakta ned utlösningsströmmen tills motorskyddet löser ut.
4. Ställ därefter upp utlösningsströmmen 5 %.

Den högsta tillåtna inställningen är nominell fullastström ($I_{1/1}/I_{SFA}$) för modulen.

För moduler lindade för Y/D-start måste motorskyddsbrytaren ställas in enligt ovan, men max. inställning måste vara följande: Motorskyddsbrytarens inställning = nominell fullastström x 0,58.

Den högsta tillåtna starttiden för Y/D-start är 2 sekunder.

9. Innan tryckstegringsmodulen/modulerna startas

Tryckstegringsmodulen/modulerna måste vara fyllda med vatten före igångkörning.

Tillvägagångssätt:

1. Lossa avluftsventilen på tryckstegringsmodulen, om sådan finns.
2. Säkerställ inloppstryck till tryckstegringsmodulen.
3. Öppna avstängningsventilen helt.
4. Vänta 3 till 5 minuter för att säkerställa optimal avluftning.
5. Rensa och dra åt avluftsventilen.

Kontroll av rotationsriktning

Tillvägagångssätt:

1. Stäng avstängningsventilen på utloppssidan på modul 1 (figurerna 6 till 9) till cirka 1/3 av max. flöde.
2. Starta modul 1 och registrera utloppstryck och flödesavläsningar.
3. Stoppa modulen och byt två av faserna till modulen.
4. Starta om modulen och registrera utloppstrycket och flödesavläsningarna.
5. Stoppa modulen.
6. Jämför resultaten enligt punkterna 2 och 4. Den anslutning som gav det högre trycket och flödet är korrekt rotationsriktning.

Kontrollen av rotationsriktningen ska vara så kort som möjligt.

Om tryckstegringssystemet har flera moduler måste start- och rotationskontroll utföras i ordningen 1-2-3-4 tills alla moduler är igång. När modul 2 kontrolleras måste modul 1 vara i drift. När modul 3 kontrolleras måste modulerna 1 och 2 vara i drift etc.

Om seriekopplade moduler även är parallellkopplade (figur 8) måste rotationsriktningen för varje seriekopplad sektion kontrolleras.

Efter att ha kontrollerat rotationsriktningen, stoppa modulerna i ordningen 4-3-2-1.

Tryckstegringssystemet är nu klart för drift.

10. Drift

Start

VARNING

Trycksatt system

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Pumpen får inte köras mot stängd utloppsventil under mer än 5 sekunder.
- Säkerställ ett minsta vätskeflöde genom pumpen genom att ansluta en förbikoppling eller dränering till pumpens utloppssida. Dräneringen kan vara ansluten till en tank.



VARNING

Trycksatt system

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Var uppmärksam på trycksatta rörsystem även efter avstängning.



Tryckstegringsmodulerna måste startas i ordningen 1-2-3-4 med intervall på 1 till 2 sekunder. Se avsnitt 5.1 *Tryckstegringsmoduler seriekopplade och parallellkopplade*. Kontakta Grundfos om andra intervall krävs.

Modul 1 är alltid den första modulen på inloppssidan. Vid igångkörning rekommenderar vi att avstängningsventilen är stängd till 3/4 och långsamt öppnas (2 till 3 sekunder).

I system med risk för vattenslag i samband med start/stopp måste nödvändiga åtgärder vidtas för att minimera denna risk, till exempel genom installation av en membrantank.

Drift

Under drift måste inloppstrycket kontrolleras i enlighet med avsnitt 10.1 *Begränsningar av drift*.

Det totala utloppstrycket och flödet för seriekopplade moduler får aldrig ändras genom att en eller flera av modulerna stoppas. Om andra tryck eller flöden krävs gäller följande förfaranden:

- Förbikoppling av modul(er): Installera en förbikoppling mellan två moduler. Se figur 9.
Stoppa den/de modul(er) som inte krävs och stäng avstängningsventilerna på vardera sidan om modulen. Se avsnitt 10.1.2 *Spolning av tryckstegringsmodulen*.
Den/de modul(er) som ska förbikopplas är alltid de sista modulerna i flödesriktningen.
- Montera en reduceringsventil på utloppsröret.
De värden som anges i avsnitt 10.1 *Begränsningar av drift* måste följas.
- Moduler med 3-fasmotorer: Installera en frekvensomformare för varvtalsreglering av den sista tryckstegringsmodulen i flödesriktningen. Se avsnitt 7.1 *Drift med frekvensomformare*.

Stopp

Modulerna måste stoppas i omvänd ordning, dvs. 4-3-2-1, med intervall på 1 till 2 sekunder. Se avsnitt 5.1 *Tryckstegringsmoduler seriekopplade och parallellkopplade*.

Om tryckstegringssystemet tas ur drift under en längre tid måste modulerna spolats genom med rent sötvatten. Se avsnitt 10.1.2 *Spolning av tryckstegringsmodulen*. Modulerna lämnas sedan kvar med färskvatten tills de ska användas igen.

10.1 Begränsningar av drift

De flöden som anges i tabellen nedan gäller för optimala driftsområden för modulerna vad gäller verkningsgrad.

Typ	Rekommenderat flöde vid 25 °C			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Beakta alltid de tryckgränser som anges i tabellen nedan.

Rekommenderat tryck ¹⁾						
Typ	Inloppstryck				Utloppstryck	
	Min.		Max. ²⁾		Max. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Kontakta Grundfos om högre tryck krävs.

2) Observera att om max. inlopps-/utloppstryck överskrids, ska en säkerhetsventil installeras.

3) Endast för R-versionen. För andra versioner gäller 50 bar

4) Endast för R-versionen. För andra versioner gäller 25 bar.

10.1.1 Kylanläggning

De temperatur- och flödesgränser som anges i tabellen nedan måste beaktas för att säkerställa tillräcklig kylning av motorn.

Max. tillåten vätsketemperatur				
Motor	Max. vätske-temperatur		Min. flödes-hastighet förbi motorn	Min.flöde
	[°C]	[°F]		
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Spolning av tryckstegringsmodulen

När en modul spolas måste flödet minskas till max. 10 % av det nominella flödet vid min. tryck på 2 bar. Modulerna måste stoppas när systemet spolas. Se avsnitt [10. Drift](#).



Vid pumpning av vatten med en salthalt över 2 000 ppm NaCl måste modulen spolas genom i flödesriktningen enligt nedan.

Spolningsproceduren beror på driftförhållanden:

• Intermittent drift

Om tryckstegringsmodulen måste stoppas i mer än 30 minuter måste den spolas genom med rent sötvatten i cirka 10 minuter. Spolningen måste fortsätta tills modulen är helt fylld med rent sötvatten. Spolvattnets salthalt måste vara lägre än 500 ppm på utloppssidan.

• Kontinuerlig

• Drift

BM: En gång per dygn ska modulen stoppas och spolas genom med den pumpade vätskan med hjälp av matnings-pumpen.

BMhp: Tack vare en intern förbikoppling är det inte nödvändigt att stoppa BMhp-tryckstegringsmodulerna var 24:e timme.

• Driftsavbrott

Vid strömavbrott, pump- eller motorfel måste tryckstegringsmodulen kylas och spolas genom med rent sötvatten. Dräneringspluggen kan användas för spolning av tryckstegringsenheten. Tryckstegringsmodulen kan också kopplas bort, avlägsnas, demonteras och rengöras med rent sötvatten.

10.1.3 Start- och stoppfrekvens

Minst 1 gång per år rekommenderas.

Max. 20 per timme.

Max. 100 per dygn.



8-tumsmoduler: Högst 20 per dygn.

11. Automatiska övervakningsanordningar

För att skydda modulerna mot torrkörning och för att säkerställa ett minsta flöde av kylvatten förbi motorerna måste systemet förses med flödes- och tryckövervakningsanordningar (figurerna [6](#) till [9](#)).

Tryckbrytaren på inloppssidan ställs in enligt uppskattat inloppstryck. Vid tryck lägre än 0,5 bar för BM 4" och BM/BMhp 6" samt 1 bar för BM/BMhp 8", avges larm och modulen måste omedelbart stoppas.

Alla utloppsanslutningar till systemet måste vara försedda med en flödesbrytare som stoppar systemet vid inställda min. flöden.

Ovanstående övervakningsanordningar säkerställer korrekt inloppstryck och ett minsta flöde av kylvatten förbi motorn.

Om modulerna stoppas automatiskt rekommenderar vi automatisk spolning. Se avsnitt [10.1.2 Spolning av tryckstegringsmodulen](#).

12. Kontroll av drift

Beroende på antalet driftstimmar för modulerna måste följande kontrolleras med lämpliga intervall:

- flöde
- startfrekvens
- styr- och skyddsanordningar
- vätsketemperatur
- min. flöde genom moduler under drift.

Om någon av ovanstående kontroller visar onormal driftsinformation ska inspektion utföras i enlighet med avsnitt [13. Felsökning av produkten](#).

Vi rekommenderar användning av loggboken i slutet av dessa instruktioner.

13. Felsökning av produkten

FARA

Risk för elektriska stötar



- Risk för dödsfall eller allvarliga personskador
- Kontrollera att strömförsörjningen är fränkopplad och att den inte kan kopplas på av misstag innan arbete påbörjas på produkten.

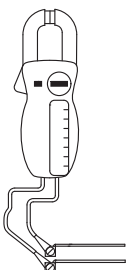
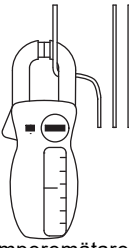
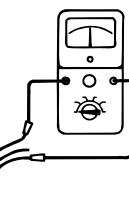
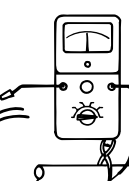
Fel	Orsak	Åtgärd
1. Tryckstegringssystemet stoppas ibland. En eller flera moduler stoppas.	a) Ingen eller otillräcklig vattenförsörjning. Tryckbrytaren har stoppats.	Kontrollera att tryckbrytaren fungerar normalt (utan fördröjning) och är korrekt inställd. Kontrollera att min. inloppstryck är korrekt.
	b) Kapaciteten är alltför låg. Flödesbrytaren har stoppat.	Utloppsröret är helt eller delvis blockerat på grund av felinställd manuellt manövrerad ventil eller fel i den magnetiska eller motorstyrda ventilen. Kontrollera dessa ventiler. Flödesbrytaren är defekt eller felaktigt justerad. Kontrollera/justera brytaren.
2. Tryckstegringssystemet går inte.	a) Säkringarna har löst ut.	Kontrollera och byt ut både huvudsäkringarna och/eller säkringarna för styrkretsen.
	b) Motorskyddsbrytaren har löst ut.	Återställ motorskyddet. Om den löser ut igen måste spänningen kontrolleras.
	c) Motorskyddsbrytarens/kontaktorns magnetpole är kortsluten (kopplar inte på).	Byt ut spolen. Kontrollera spolens spänning.
	d) Styrkretsen har stängts av eller är defekt.	Kontrollera styrkretsen och kontakterna i övervakningsanordningarna (tryckbrytare, flödesbrytare etc.).
	e) Motor-/försörjningskabeln är defekt.	Kontrollera motor och kabel. Se även avsnitt 15. Kontroll av motor och kabel .
3. Tryckstegringssystemet körs, men ger inget vatten eller utvecklar inget tryck.	a) Inget vatten eller för liten mängd levereras till modulerna eller luft i systemet.	Kontrollera att inloppstrycket under drift är minst 0,5 bar för BM 4" och BM/BMhp 6" samt 1 bar för BM/BMhp 8". Om så är fallet är vattenförsörjningen OK. Stoppa och avlufta systemet. Starta om systemet enligt beskrivningen i avsnitt 10. Drift . Om modulen är defekt måste den demonteras och repareras eller bytas ut.
	b) Inloppsdelarna är blockerade.	Dra ut pumpen ur hylsan och rengör inloppsdelarna.
4. Tryckstegringssystemet körs med reducerad kapacitet (flöde och tryck).	a) Fel rotationsriktning.	Se avsnitt 9. Innan tryckstegringsmodulen/modulerna startas .
	b) Ventilerna på utloppssidan är delvis stängda eller blockerade.	Kontrollera ventilerna.
	c) Utloppsledningen är delvis igensatt av föroreningar.	Mät utloppstrycket och jämför med beräknade data. Rengör eller byt ut utloppsledningen.
	d) Modulen är delvis blockerad av föroreningar.	Dra ut pumpen ur hylsan. Demontera, rengör och kontrollera pumpen. Byt ut defekta delar. Rensa rören.
	e) Modulen är defekt.	Dra ut pumpen ur hylsan. Demontera, rengör och kontrollera pumpen. Byt ut defekta delar. Se avsnitt 14. Servicedokumentation .

14. Servicedokumentation

Servicedokumentation är tillgänglig från Grundfos Product Center: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Kontakta närmaste Grundfosbolag eller auktoriserad servicepartner om du har några frågor.

15. Kontroll av motor och kabel

1. Matningsspänning  Voltmeter	Mät spänningen mellan faserna med en voltmeter. Anslut voltmetern till motorskyddsbrytarens plintar. TM00 1371 5092	Spänningen måste, när motorn är belastad, vara inom - 10 %/+ 6 % av märkspänningen. Vid större variationer i spänning kan motorn brinna. Om spänningen konstant är för hög eller för låg måste motorn ersättas med en med motsvarande matningsspänning. Stora variationer i spänning indikerar dålig strömförsörjning och modulen måste stoppas tills felet har hittats. Återställning av motorskyddsbrytaren kan vara nödvändig.
2. Strömförbrukning  Amperemätare	Mät strömmen för varje fas när modulen arbetar med konstant utloppstryck (om möjligt med den kapacitet där motorn är mest belastad). Se typskylten för normal driftsström. TM00 1372 5092	Beräkna strömobalansen (%) i de tre faserna enligt följande: 1. Addera de tre fasströmmarna. 2. Dividera detta värde med tre för att fastställa den genomsnittliga strömmen. 3. Hitta den fasström som skiljer sig mest från medelströmmen. 4. Jämför resultaten från punkterna 2 och 3. 5. Dividera skillnaden med medelvärdet och multiplicera med 100. Resultatet är den aktuella obalansen i procent. För 3-fasmotorer får strömobalansen inte överskrida 5 %. Om så är fallet, eller om strömmen överskrider max. driftsström, finns följande möjliga fel: • Motorskyddsbrytarens kontakter är brända. Byt ut kontaktterna. • Dålig anslutning i ledare, eventuellt i kopplingsbox. • För hög eller för låg försörjningsspänning. Se punkt 1. • Motorlindningarna är kortslutna eller delvis skadade. Se punkt 3. • Skadad pump överbelastar motorn. Dra ut pumpen ur hylsan för översyn. • Motorlindningarnas resistansvärden avviker för mycket. Ändra fasföljden så att lasten blir jämnare. Om detta inte hjälper, se punkt 3.
Punkt 3 och 4: Mätning krävs inte om försörjningsspänning och strömförbrukning är normal.		
3. Lindningsresistans  Ohmmeter	Ta bort fasledarna från kopplingsboxen. Mät lindningsresistansen enligt ritningen. TM00 1373 5092	Det högsta värdet får inte överskrida det lägsta värdet med mer än 10 %. Om avvikelserna är större, dra ut pumpen ur hylsan. Mät motor och kabel separat och byt ut eller reparera defekta delar. Se avsnitt 14. Servicedokumentation.
4. Isolationsresistans  Megohmmeter	Ta bort fasledarna från kopplingsboxen. Mät isolationsresistansen mellan respektive fas och jord (chassi). Kontrollera att jordanslutningen är korrekt utförd. TM00 1374 5092	Om det uppmätta isolationsresistansen är mindre än 0,5 MΩ och försörjningskabeln är OK, dra ut pumpen ur hylsan för reparation eller utbyte av motor eller kabel. Se avsnitt 14. Servicedokumentation.

16. Kassering av produkten

Kassering av denna produkt eller delar härav ska ske på ett miljövänligt vis:

1. Använd offentliga eller privata återvinningsstationer.
2. Om detta inte är möjligt, kontakta närmaste Grundfosbolag eller Grundfos auktoriserade servicepartners.



Symbolen med en överkorsad soptunna på en produkt betyder att den inte får kasseras som hushållsavfall. När en produkt märkt med denna symbol når slutet på sin livslängd ska den inlämnas enligt anvisningar från lokala avfallshanteringsmyndigheter. Separat insamling och återvinning av sådana produkter hjälper till att skydda miljön och människors hälsa.

Slovensko (SI) Navodila za montažo in obratovanje

Prevod originalne angleške verzije Navodil za montažo in obratovanje

VSEBINA

	Stran
1. Splošne informacije	217
1.1 Stavki o nevarnosti	217
1.2 Opombe	217
2. Splošni opis	218
2.1 Črpane tekočine	218
2.2 Nivo zvočnega tlaka	218
3. Dostava, transport in shranjevanje	218
3.1 Zaščita pred zamrzovanjem	218
4. Priprava	219
5. Mehanska montaža	219
5.1 Tlačni moduli povezani zaporedno in vzporedno	220
6. Cevna povezava	221
7. Električna priključitev	221
7.1 Delovanje frekvenčnega pretvornika	222
8. Zaščita motorja	222
8.1 Nastavitev motornega zaščitnega stikala	222
9. Pred zagonom tlačnega(ih) modula(ov)	223
10. Obratovanje	223
10.1 Omejitev pri delovanju	223
11. Samodejne naprave za spremljanje	224
12. Preverjanje delovanja	224
13. Odkrivanje napak na izdelku	225
14. Servisna dokumentacija	225
15. Preverjanje motorja in kabla	226
16. Odstranjevanje izdelka	226

1.2 Opombe

V navodilih za montažo in obratovanje, varnostnih navodilih ter navodilih za servisiranje družbe Grundfos so lahko prikazani spodnji simboli in opombe.



Upoštevajte ta navodila pri izdelkih s protieksplzijsko zaščito.



Moder ali siv krog z belim grafičnim simbolom nakazuje, da je treba sprejeti ukrepe za izogib nevarnosti.



Rdeč ali siv krog z diagonalno črto, mogoče tudi s črnim grafičnim simbolom, pomeni, da ne smejo biti sprejeti nobeni ukrepi oz. da morajo biti ustavljeni.



Neupoštevanje teh navodil lahko povzroči okvaro ali poškodbo opreme.



Namigi in nasveti za preprostejše delo.



Pred namestitvijo preberite ta dokument. Namestitvev in delovanje morata biti skladna s krajevnimi predpisi ter pravili dobre prakse.

1. Splošne informacije

1.1 Stavki o nevarnosti

V navodilih za montažo in obratovanje, varnostnih navodilih ter navodilih za servisiranje družbe Grundfos so lahko prikazani spodnji simboli in stavki o nevarnosti.

**NEVARNOST**

Označuje nevarno situacijo, ki bo, če se ji ne izognete, povzročila smrt ali resno telesno poškodbo.

**OPOZORILO**

Označuje nevarno situacijo, ki bo, če se ji ne izognete, povzročila smrt ali resno telesno poškodbo.

**POZOR**

Označuje nevarno situacijo, ki lahko, če se ji ne izognete, povzroči manjšo ali zmerno telesno poškodbo.

Stavki o nevarnosti so oblikovani tako:

**SIGNALNA BESEDA****Opis nevarnosti**

Posledice neupoštevanja opozorila.
- Ukrepi za preprečevanje nevarnosti.

2. Splošni opis

Grundfosovi tlačni moduli BM in BMhp so zasnovani za dvig tlaka, prenos tekočin in kroženje v sistemih visokega statičnega pritiska.

2.1 Črpane tekočine

Črpalke so primerne za črpanje redkih in neeksplozivnih tekočin, ki ne vsebujejo abrazivnih delcev ali vlaken. Tekočina ne sme uničiti kemičnega ali mehanskega materiala črpalke.



Črpalke ne uporabljajte za črpanje vnetljivih ali gorljivih tekočin, kot je dizel, bencin ali podobne tekočine.

2.2 Nivo zvočnega tlaka

Nivo zvočnega tlaka tlačnih modulov BM 4" in BMhp 6" je nižji od 70 dB(A).

Nivo zvočnega tlaka tlačnih modulov BMhp 8" je nižji od 80 dB(A).

3. Dostava, transport in shranjevanje

Dobava

Tlačni moduli so iz tovarne dostavljeni v za to primernem pakiranju, v katerem naj bi do montaže tudi ostali. Moduli so pripravljeni za montažo.

Prevoz in skladiščenje

POZOR

Nevarnost poškodbe nog

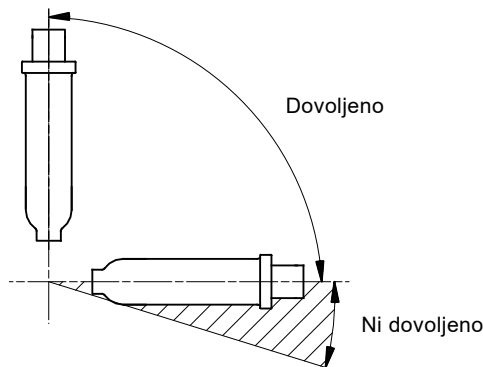
Manjša ali zmerna telesna poškodba

- Črpalke mora biti shranjena na suhem mestu.
- Pri dvigovanju črpalke upoštevajte težišče, označeno na škatli.
- Uporabljajte osebno varovalno opremo.



Med transportom in shranjevanjem se tlačni moduli lahko nahajajo le v položajih, prikazanih na sl. 1.

Pred shranjevanjem morate tlačne module temeljito sprati s čisto sladko vodo. Glejte poglavje [10.1.2 Izpiranje tlačnega modula](#).



Slika 1 Vgradne zahteve



V kolikor je bil modul skladiščen več kot leto dni, je treba preveriti motorno tekočino in jo po potrebi doliti.

Motorji standardnih modulov so tovarniško napolnjeni z motorno tekočino Grundfos, SML-3, odporno proti zmrzali do -20 °C.

Motorji modulov v posebnih različicah so lahko napolnjeni z demineralizirano vodo, ki ni odporna na zmrzal.

3.1 Zaščita pred zamrzovanjem

Če morate modul shraniti, ga shranite na lokacijo, zaščiten pred zmrzaljo, oziroma zagotovite, da je motorna tekočina odporna na zmrzal.

TM01 1282 4197

4. Priprava

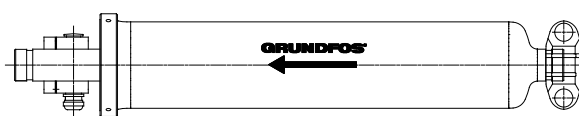
Pred namestitvijo je treba opraviti naslednje preglede:

- Preverite morebitne poškodbe, ki so nastale med transportom.**
Prepričajte se, da se modul med transportom ni poškodoval.
- Vrsta modula**
Preverite ali se oznaka vrste modula, navedena na tipski ploščici, pritrjeni na oklep, ujema z naročilom.
- Napajanje**
Napetost motorja in frekvenca sta navedeni na tipski ploščici. Prepričajte se, da motor ustreza električnemu napajanju na mestu, kjer se bo uporabljal.
- Motorna tekočina**
V kolikor je bil modul skladiščen več kot leto dni, preverite motorno tekočino in jo po potrebi dolijte. Obrnite se na Grundfos. V kolikor je modul dostavljen za poseben sistem se lahko zgodi, da bo motor dostavljen brez tekočine ali z demineralizirano vodo. Glejte poglavje 3. *Dostava, transport in shranjevanje*.

Različice

BM 4"

Različica z ravnim priklpom



TM00 3793 4698

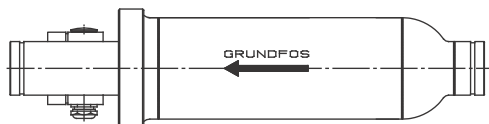
Različica s kolenom



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

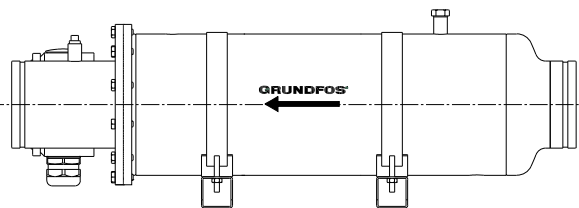
BM/BMhp 6" je na voljo samo v različici z ravnim priklpom.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" je na voljo samo v različici z ravnim priklpom.



TM01 1420 1912

Slika 2 Smeri pretoka

5. Mehanska montaža

OPOZORILO

Električni udar



Smrt ali resna telesna poškodba

- Električno priključitev mora izvesti pooblaščen osebja v skladu z lokalnimi predpisi.

Grundfosovi tlačni motorji so standardno dobavljeni brez vgrajenega nepovratnega ventila. Nepovratni ventil se lahko vgradi po naročilu. Glejte sl. 7.

V sistemih, kjer je nevarnost vodnih udarov zaradi vklopov/izklopov črpalk, so potrebni ustrezni ukrepi za zmanjšanje te nevarnosti.

Tlačni moduli so primerni za vertikalno in horizontalno namestitve, toda izhodna vrata ne smejo biti nikoli nižje od horizontalne ravnine. Glejte sl. 3.

Puščica na cevi modula kaže smer pretoka tekočine skozi modul. Glejte sl. 2.

Modul je pritrjen s pomočjo spojk. Glejte sl. 5.

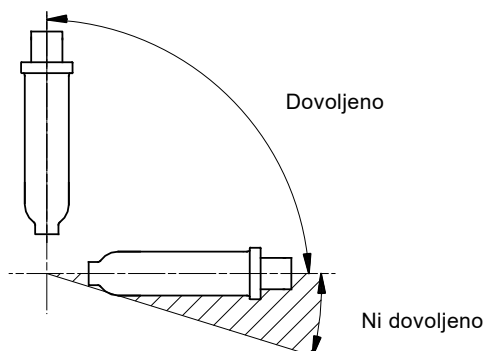
OPOZORILO

Padajoči predmeti

Smrt ali huda telesna poškodba

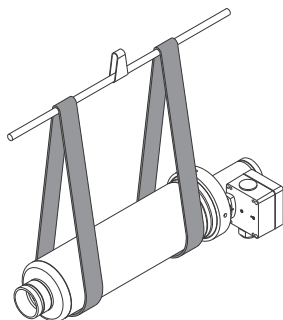


- Upoštevajte lokalne predpise glede omejitev za ročno dvigovanje in premeščanje. Glejte težo na tipski ploščici.
- Upoštevajte, da ima modul neenakomerno razporejeno težo. Zaradi motorja bo največ teže na prvi tretjini oklepa (gledano s strani izhodnih vrat).
- Za dvigovanje črpalke uporabite jermene na motorju in je ne dvigujte za priključno omarico.
- Uporabite certificirano in odobreno dvižno opremo.



Slika 3 Vgradne zahteve

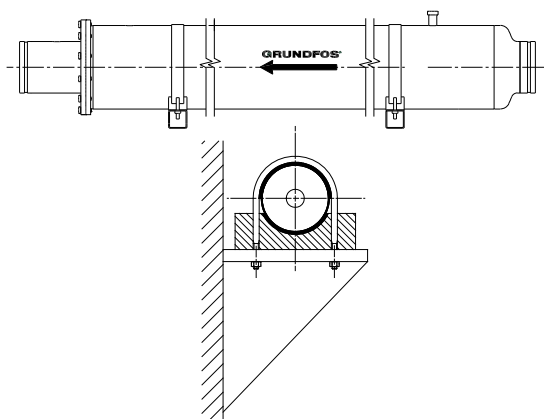
TM01 1282 4197



Slika 4 Dviganje črpalke



Če teh navodil ne upoštevate, obstaja nevarnost, da se del opreme, kot je priključna omarica, pokrov ali pokrov za kapljanje, zvije ali zmečka.



Slika 5 Pritrditev s spojkami

5.1 Tlačni moduli povezani zaporedno in vzporedno

- Za module, povezane zaporedno, vgrajene eden nad drugim, priporočamo povezavo s cevmi kot prikazuje sl. 6.
- Za module, povezane vzporedno, vgrajene eden nad drugim, priporočamo povezavo s cevmi kot prikazuje sl. 7. Ta ureditev zagotavlja, da so moduli pred zagonom napolnjeni z vodo.
- Za module, povezane zaporedno in vzporedno, vgrajene eden nad drugim, priporočamo povezavo s cevmi kot prikazuje sl. 8.
- Pri zaporedni vezavi modulov enega nad drugim z obodom, priporočamo povezavo s cevmi kot kaže sl. 9.

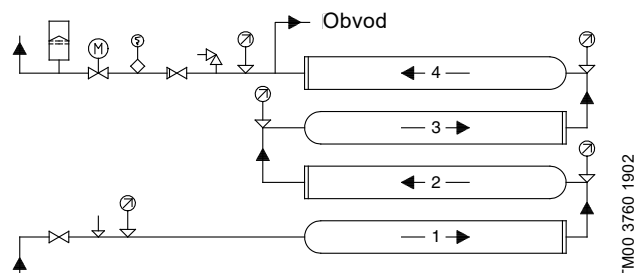
Simboli, uporabljeni na slikah od 6 do 9:

	: Odzračevalni ventil
	: Zaporni ventil
	: Nepovratni ventil
	: Tlačno stikalo
	: Pretočno stikalo
	: Manometer
	: Ventil z motornim krmiljenjem
	: Membranska posoda

TM06 6892 2616

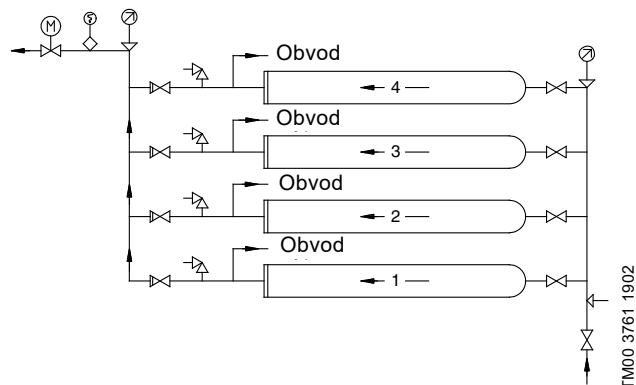
TM02 5911 4002 - TM00 4041 1912

TM00 3764 4402



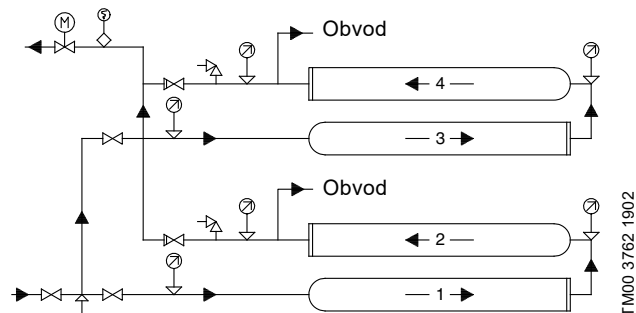
Slika 6 Sistem za dvig tlaka s štirimi moduli, povezanimi zaporedno eden nad drugim

TM00 3760 1902



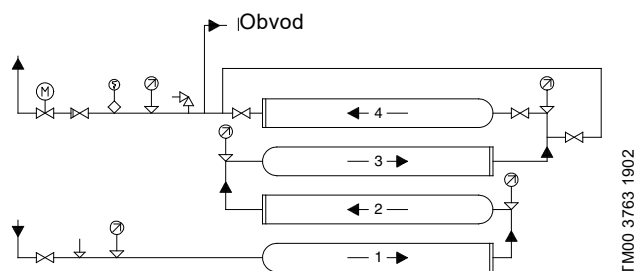
Slika 7 Sistem za dvig tlaka s štirimi moduli, povezanimi vzporedno eden nad drugim

TM00 3761 1902



Slika 8 Sistem za dvig tlaka z dvema moduloma, povezanimi zaporedno in vzporedno eden nad drugim

TM00 3762 1902



Slika 9 Sistem za dvig tlaka s štirimi moduli, povezanimi zaporedno z obodom in eden nad drugim

TM00 3763 1902

OPOZORILO

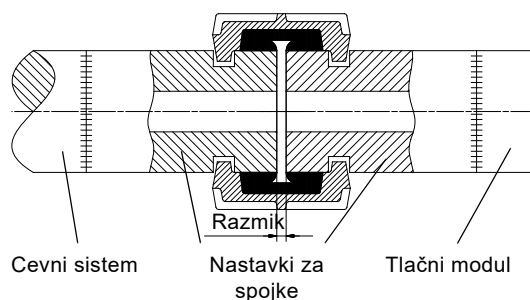
Opis nevarnosti

- Smrt ali resna telesna poškodba
- Pred zagonom se prepričajte, da sta črpalke in sistem popolnoma odzračena.



6. Cevna povezava

Tlačni moduli so na vhodni in izhodni strani pripravljeni za priključitev s spojkami Victaulic/PJE. Glejte sl. 10.



TM01 1066 3597

Slika 10 Cevovodna povezava z uporabo spojke sklopke



OPOZORILO

Tlačni sistem

- Smrt ali resna telesna poškodba
- Ne obremenjujte cevovodnega sistema.



Priključke Victaulic (gumijaste dele in cevi) očistite s čisto vodo, da preprečite korozijo špranje.

Velikost	Tip	Sklopka Victaulic	Razmik [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Električna priključitev

Električno priključitev mora v skladu z lokalnimi predpisi opraviti pooblaščen električar.



OPOZORILO

Električni udar

- Smrt ali resna telesna poškodba
- Pred začetkom del na izdelku izključite električno napajanje naprave in zagotovite, da ga ne bo mogoče nehoti vklopiti.

NEVARNOST

Električni udar

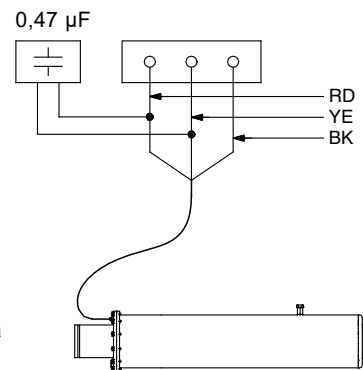
- Smrt ali resna telesna poškodba
- Črpalko priključite na zunanje omrežno stikalo, ki se nahaja v bližini črpalke, in na motorno zaščitno stikalo ali frekvenčni pretvornik.
- Omogočena mora biti možnost zaklepa omrežnega stikala v položaj OFF (izolirano). Tip in zahteve, kot je določeno v EN 60204-1, 5.3.2.
- Črpalko je treba ozemljiti.



Zahtevana napetostna kvaliteta, merjena na modularnih terminalih je - 10 %/+ 6 % nominalne napetosti med neprekinjenim delovanjem (vključene spremembe v napajalni napetosti in izgube v kablji).

Preverite, ali je v napajalnih vodih napetostna simetrija, tj. približno enaka razlika v napetosti med posameznimi fazami. Glejte tudi poglavje 15. *Preverjanje motorja in kabela*, točka 1.

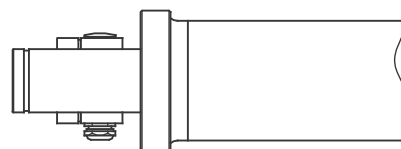
Da bi moduli izpolnjevali Direktivo EC EMC (2014/30/EU), mora biti 0,47-µF kondenzator (v skladu s standardom IEC 384-14) vedno povezan z dvema fazama, s katerima je povezan temperaturni oddajnik. Glejte sl. 11.



RD = rdeča
YE = rumena
BK = črna

Slika 11 Električna priključitev

Električni priključki morajo biti v bližini prirobnice (sl. 12), bodisi s pomočjo priključne omarice (sl. 13 in 14) ali kompleta kabselske spojke.

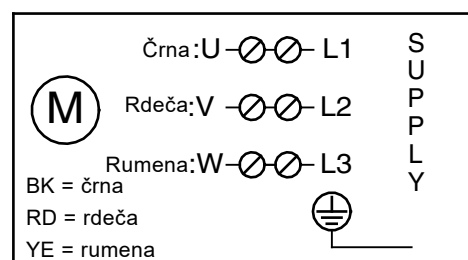


Slika 12 BM/BMhp s priključno omarico

Opomba: v primeru zelenega delovanja frekvenčnega pretvornika. Ne namestite 0,47-µF kondenzatorja.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

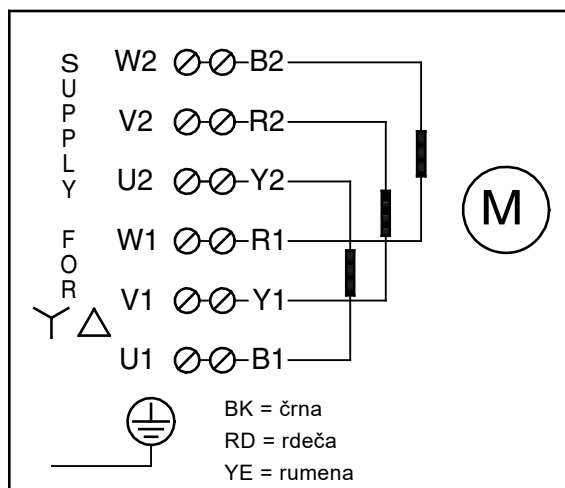
Neposredni



Slika 13 Diagram ožičenja za povezavo DOL

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Zagon zvezda-trikot



Slika 14 Diagram ožičenja za povezavo zvezda-trikot

7.1 Delovanje frekvenčnega pretvornika

Motorji Grundfos

Trifazna motorja Grundfos MS in MMS se lahko povežeta s frekvenčnim pretvornikom.

V kolikor se frekvenčni pretvornik uporablja za tlačne module, povezane zaporedno, mora biti povezan z zadnjim modulom v smeri pretoka.

Priporočamo enoto Grundfos CUE. CUE je serija frekvenčnih pretvornikov, izdelanih za kontrolo hitrosti številnih Grundfos proizvodov, na primer BM in BMhp.



Če je Grundfosov motor MS s temperaturnim oddajnikom priključen na frekvenčni pretvornik, se bo varovalka, ki je vgrajena v oddajnik, stopila, oddajnik pa bo pregorel in bo zato neaktiven. Oddajnika ni mogoče ponovno aktivirati. To pomeni, da bo motor deloval kot motor brez temperaturnega oddajnika.

Med delovanjem frekvenčnega pretvornika odsvetujemo zagon motorja pri frekvenci, višji od nazivne frekvence (50 ali 60 Hz). V povezavi z delovanjem črpalke je pomembno, da nikoli ne znižate frekvence in posledično hitrosti na nivo, pri katerem potrební pretok hladilne tekočine skozi motor ni več zagotovljen.

Dopustna razpona frekvence sta 30-50 Hz in 30-60 Hz.

Maksimalni čas pospeševanja od 0 do 30 Hz pri vklopu je 3 sekunde.

Pri izklopu je najdaljši čas ustavljanja 3 sekunde za vrednosti od 30 do 0 Hz.

Ovisno od tipa frekvenčnega pretvornika je možna izpostavitve motorja škodljivim napetostnim konicam.

Navedene motnje je mogoče preprečiti z montažo filtra RC med frekvenčni pretvornik in motor.

Večji hrup motorja, ki se lahko pojavi, je mogoče preprečiti z montažo filtra LC, ki bo hkrati odstranil tudi škodljive napetostne konice iz frekvenčnega pretvornika.

Za nadaljnje informacije kontaktirajte dobavitelja frekvenčnega pretvornika ali Grundfos.

8. Zaščita motorja

Tlačni modul mora biti povezan z učinkovitim prekinjevalcem električnega tokokroga, ki mora zaščititi motor pred poškodbami zaradi padca napetosti, napake faze, preobremenitve in blokade motorja.

V napajalnih sistemih, kjer je možnost pojava podnapetosti in sprememb fazne simetrije, je treba namestiti tudi rele fazne napake. Glejte poglavje [15. Preverjanje motorja in kablo](#).

Kontrolni krog mora biti vedno narejen na način, da so ustavljeni vsi moduli, v kolikor eden odpove.

8.1 Nastavitev motornega zaščitnega stikala

Pri hladnih motorjih mora biti čas proženja motornega zaščitnega stikala krajši od 10 sekund (razred 10) pri 5-kratnem nazivnem toku pri polni obremenitvi modula ($I_{1/1}/I_{SFA}$). Glejte tipsko ploščico modula.



Če ta zahteva ni izpolnjena, garancija motorja ni veljavna.

Da bi bila zagotovljena optimalna zaščita potopnega motorja, mora biti motorno zaščitno stikalo nastavljeno v skladu z naslednjimi smernicami:

1. Motorno zaščitno stikalo nastavite na nazivni tok pri polni obremenitvi modula ($I_{1/1}/I_{SFA}$).
2. Vključite modul in ga pustite delovati pol ure pri normalnem delovanju. Glejte poglavje [9. Pred zagonom tlačnega\(ih\) modula\(ov\)](#).
3. Počasi znižujte indikator na skali, dokler ni dosežena točka izklopa motorja.
4. Preobremenitev nastavite za 5 % višje.

Najvišja dovoljena nastavev je nazivni tok pri polni obremenitvi modula ($I_{1/1}/I_{SFA}$).

Za module, ki so naviti za zagon zvezda-trikot, mora biti motorno zaščitno stikalo nastavljeno, kakor je opisano zgoraj, vendar mora biti največja nastavev kot sledi:

Nastavev motornega zaščitnega stikala = nazivni tok pri polni obremenitvi x 0,58.

Najvišji dovoljeni čas zagona za zagon zvezda-trikot je 2 sekundi.

9. Pred zagonom tlačnega(ih) modula(ov)

Tlačni modul(i) morajo biti pred zagonom napolnjeni z vodo.

Postopek:

1. Odvijte odzračevalni ventil tlačnega modula, če obstaja.
2. Zagotovite vstopni tlak na tlačnem modulu.
3. Popolnoma odprite zaporni ventil.
4. Počakajte od 3 do 5 minut, da zagotovite optimalno odzračevanje.
5. Privijte in očistite odzračevalni ventil.

Preverjanje smeri obratovanja

Postopek:

1. Zaporni ventil na izhodni strani modula 1 (slike od 6 do 9) zaprite do približno 1/3 največjega pretoka.
2. Zaženite modul 1 in zabeležite tlak na tlačnem priključku ter odčitajte pretok.
3. Izklopite modul in zamenjajte dve fazi na modulu.
4. Modul ponovno zaženite in ponovno zabeležite izhodni tlak in odčitke pretoka.
5. Zaustavite modul.
6. Primerjajte rezultate iz točke 2 in 4. Povezava, ki je dala največji tlak in pretok, je pravilna smer vrtenja.

Preverjanje smeri vrtenja bi moralo vzeti kar najmanj časa.

V kolikor ima tlačni sistem več modulov, morata biti preverjanje zagona in smeri vrtenja narejena v vrstnem redu 1-2-3-4, dokler moduli delujejo. Ko preverjate modul 2, mora modul 1 delovati. Ko preverjate modul 3, morata modul 1 in 2 delovati itd.

Če so moduli v seriji ravno tako povezani vzporedno (sl. 8), morate preveriti smer vrtenja vsakega razdelka, povezanega v serijo.

Ko preverite smer vrtenja, ustavite module v vrstnem redu 4-3-2-1.

Sistem za dvig tlaka je sedaj pripravljen na delovanje.

10. Obratovanje

Vklop

OPOZORILO

Tlačni sistem

Smrt ali resna telesna poškodba

- Črpalka ne sme delovati z zaprtim ventilom več kot 5 sekund.
- Najmanjši pretok tekočine skozi črpalko zagotovite s priključitvijo obkoda oziroma odtoka na izhodno stran črpalke. Odtok je lahko priključen na rezervoar.



OPOZORILO

Tlačni sistem

Smrt ali resna telesna poškodba

- Pazite na cevne sisteme, ki so pod tlakom tudi po izklopu.



Tlačni moduli morajo biti zagnani v zaporedju 1-2-3-4 v intervalih 1 do 2 sekundi. Glejte poglavje [5.1 Tlačni moduli povezani zaporedno in vzporedno](#). V kolikor so zahtevani drugačni intervali, pokličite Grundfos.

Modul 1 je vedno prvi modul na vhodni strani. Med zagonom priporočamo, da zaporni ventil zaprete za 3/4 in ga nato počasi odpirate (od 2 do 3 sekunde).

V sistemih, ki vključujejo nevarnost vodnega udara v povezavi z zagonom/ustavitvijo, je treba zagotoviti potrebne ukrepe za zmanjšanje tveganja, na primer z namestitvijo membranske posode.

Obratovanje

Med delovanjem preverite vhodni tlak v skladu s poglavjem [10.1 Omejitve pri delovanju](#).

Skupnega izhodnega tlaka in pretoka zaporedno povezanih modulov ne smete nikoli spreminjati z zaustavitvijo enega ali več modulov. V kolikor so potrebni drugi tlaki ali pretoki, se uporabijo naslednji postopki:

- Obvod modula(ov): Med dva modula vgradite obvod. Glejte sl. 9.
Ustavite modul(e), ki ni(so) potrebni, in zaprite zaporne ventile na obeh straneh modula. Glejte poglavje [10.1.2 Izpiranje tlačnega modula](#).
Modul(i), ki potrebuje(jo) obvod je/so vedno zadnji v smeri pretoka.
- Vstavite ventil za zmanjševanje na tlačno cev.
Upoštevati morate vrednosti, navedene v poglavju [10.1 Omejitve pri delovanju](#).
- Moduli s trifaznimi motorji: Vgradite frekvenčni pretvornik za kontrolo hitrosti zadnjega tlačnega modula v smeri pretoka. Glejte poglavje [7.1 Delovanje frekvenčnega pretvornika](#).

Izklop

Module je treba ustaviti v obratnem vrstnem redu, tj. 4-3-2-1, v intervalih od 1 do 2 sekund. Glejte poglavje [5.1 Tlačni moduli povezani zaporedno in vzporedno](#).

Če sistem za dvig tlaka dolgo časa ne deluje, morate module temeljito sprati s čisto in svežo vodo. Glejte poglavje [10.1.2 Izpiranje tlačnega modula](#). Moduli nato ostanejo v stiku s sladko vodo do ponovne uporabe.

10.1 Omejitve pri delovanju

Omejitve pretoka, navedene v spodnji tabeli, se nanašajo na optimalne razpore delovanja modula, kar zadeva učinkovitost.

Tip	Priporočeni pretok pri 25 °C/77 °F			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Upoštevajte omejitve tlaka, ki so navedene v spodnji tabeli.

Priporočljiv tlak ¹⁾						
Tip	Vhodni tlak				Izhodni tlak	
	Min.		Maks. ²⁾		Maks. ²⁾	
	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) V primeru potrebe po višjem tlaku se obrnite na Grundfos.

2) Če je najvišji vhodni/izhodni tlak presežen, namestite varnostni ventil.

3) Samo za različico R. Za druge različice velja vrednost 50 bar.

4) Samo za različico R. Za druge različice velja vrednost 25 bar.

10.1.1 Hlajenje

Omejitve temperature in pretoka, navedene v spodnji tabeli, je treba upoštevati, da se zagotovi potrebno hlajenje motorja.

Največja dovoljena temperatura tekočine				
Motor	Najvišja temperatura tekočine		Najmanjša hitrost pretoka ob motorju	Najmanjši pretok
	[°C]	[° F]		
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Izpiranje tlačnega modula

Ko je modul izpran, je treba pretok zmanjšati na največ 10 % nominalnega pretoka pri najmanjšem tlaku 2 bara. Module je treba zaustaviti med izpiranjem sistema. Glejte poglavje [10. Obratovanje](#).



Pri črpanju vode s slanostjo nad 2000 ppm NaCl je treba modul sprati v pretočni smeri, kot je opisano v nadaljevanju.

Postopek izpiranja je odvisen od pogojev delovanja:

• Delovanje s prekinitvami

Če je treba tlačni modul ustaviti za več kot 30 minut, ga je treba približno 10 minut spirati s čisto sladko vodo. Z izpiranjem morate nadaljevati, dokler ni modul popolnoma napolnjen s čisto sladko vodo. Slanost vode za izpiranje mora biti nižja od 500 ppm na izhodni strani.

• Neprekinjeno

• Delovanje

BM: Enkrat vsakih 24 ur morate modul zaustaviti in ga s pomočjo napajalne črpalke sprati s črpano tekočino.

BMhp: Zaradi notranjega obkroga tlačnega modula BMhp ni treba ustaviti vsakih 24 ur.

• Prekinitev delovanja

V primeru izpada napajanja oziroma okvare črpalke ali motorja tlačni modul ohladite in sperite s čisto sladko vodo. Pri izpiranju tlačnega modula lahko uporabite čep za izpust. Tlačni modul lahko tudi odklopite, odstranite, razstavite in očistite s čisto sladko vodo.

10.1.3 Pogostost vklopov in izklopov

Priporočamo, da to naredite najmanj enkrat letno.

Največ 20 na uro.

Največ 100 na dan.



8" modul: največ 20 na dan.

11. Samodejne naprave za spremljanje

Za zaščito modulov pred suhim tekom in za zagotovitev najmanjšega pretoka hladilne vode skozi motorje mora biti sistem opremljen z napravami za spremljanje pretoka in tlaka (slike od 6 do 9).

Tlačno stikalo na vhodni strani je nastavljeno v skladu z ocenjenim vhodnim tlakom. Pri tlaku, ki je nižji od 0,5 bara za BM 4" in BM/BMhp 6", ter nižji od 1 bara za BM/BMhp 8" se sproži alarm in modul morate nemudoma zaustaviti.

Vsi izhodni priključki sistema morajo biti opremljeni s stikalom pretoka, ki bo ustavilo sistem pri nastavljenih najmanjših pretokih.

Zgornje naprave za spremljanje zagotavljajo pravičen vhodni tlak in najmanjši pretok hladilne vode skozi motor.

Če se moduli samodejno zaustavijo, priporočamo samodejno izpiranje. Glejte poglavje [10.1.2 Izpiranje tlačnega modula](#).

12. Preverjanje delovanja

V odvisnosti od števila ur delovanja modulov priporočamo, da v ustreznih intervalih preverjate naslednje:

- pretok,
- vklopna frekvenca,
- kontrolne in zaščitne naprave,
- temperatura tekočine,
- najmanjši pretok skozi module med delovanjem.

Če katero koli izmed zgornjih preverjanj razkrije neobičajne podrobnosti delovanja, morate opraviti pregled v skladu s poglavjem [13. Odkrivanje napak na izdelku](#).

Priporočamo uporabo dnevnika, ki se nahaja na koncu teh navodil.

13. Odkrivanje napak na izdelku

NEVARNOST

Električni udar



Smrt ali huda telesna poškodba

- Pred začetkom del na izdelku izključite električno napajanje naprave in zagotovite, da ga ne bo mogoče nehoti vklopiti.

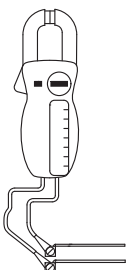
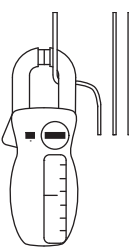
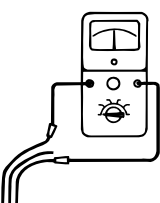
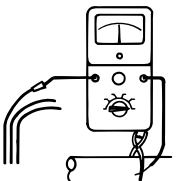
Napaka	Vzrok	Rešitev
1. Sistem za dvig tlaka se občasno zaustavi. Eden ali več modulov se zaustavi.	a) Brez ali nezadostna zaloga vode. Tlačno stikalo je izklopljeno.	Preverite, ali tlačno stikalo deluje normalno (brez zakasnitev) in je pravilno nastavljeno. Preverite, ali je najmanjši vhodni tlak pravilen.
	b) Zmogljivost je premajhna. Pretočno stikalo je izklopilo.	Izhodna cev je popolnoma ali delno blokirana zaradi nepravilno nastavljenega ročnega ventila ali okvare v magnetnem ali motornem ventilu. Preverite te ventile. Pretočno stikalo je okvarjeno ali nepravilno nameščeno. Preverite/prilagodite stikalo.
2. Sistem za dvig tlaka ne deluje.	a) Varovalke so pregorele.	Preverite in zamenjajte obe glavni varovalki in/ali varovalke krmilnega tokokroga.
	b) Sprožilo se je motorno zaščitno stikalo.	Ponastavite motorsko zaščitno stikalo. Če se ponovno sproži, ga preglejte.
	c) Na magnetni tuljavi zaščitnega stikala/kontaktorja je kratek stik (ni vklopljena).	Zamenjajte tuljavo. Preverite napetost tuljave.
	d) Kontrolna zanka je izklopljena ali nedelujoča.	Preverite kontrolno zanko in povezave v spremljevalnih napravah (tlačno stikalo, stikalo pretoka itd.).
	e) Motorni/napajalni kabel je okvarjen.	Preglejte motor in kabel. Glejte tudi poglavje 15. Preverjanje motorja in kabla .
3. Sistem za dvig tlaka deluje, vendar ne daje vode niti ne razvija tlaka.	a) Vode ni ali je premajhna količina dovedena v module ali pa je v sistemu zrak.	Preverite, da je vhodni tlak med delovanjem vsaj 0,5 bara za BM 4" in BM/BMhp 6" ter 1 bar za BM/BMhp 8". V tem primeru je dobava vode v redu. Ustavite in prezračite sistem. Sistem ponovno zaženite, kot je opisano v poglavju 10. Obratovanje . Če je modul okvarjen, ga razstavite in popravite ali zamenjajte.
	b) Vhodni deli so blokirani.	Črpalko izvlecite iz oklepa in očistite vhodne dele.
4. Sistem za dvig tlaka deluje pri zmanjšani zmogljivosti (pretok in tlak).	a) Napačna smer vrtenja	Glejte poglavje 9. Pred zagonom tlačnega(ih) modula(ov) .
	b) Ventili na izpustni strani so delno zaprti ali blokirani.	Preverite ventile.
	c) Tlačni vod je deloma zamašen z umazanijo.	Izmerite tlak na tlačnem priključku in ga primerjajte z preračunanimi podatki. Očistite ali zamenjajte tlačno cev.
	d) Modul je delno zamašen zaradi umazanih.	Črpalko izvlecite iz oklepa. Črpalko razstavite, očistite in preglejte. Okvarjene dele zamenjajte. Očistite cevi.
	e) Modul je okvarjen.	Črpalko izvlecite iz oklepa. Črpalko razstavite, očistite in preglejte. Okvarjene dele zamenjajte. Glejte poglavje 14. Servisna dokumentacija .

14. Servisna dokumentacija

Dokumentacija o storitvah je na voljo v središču za izdelke Grundfos: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Če imate kakršna koli vprašanja, se obrnite na najbližjo Grundfosovo poslovalnico ali servis.

15. Preverjanje motorja in kabla

1. Napajalna napetost  Voltmeter TM00 1371 5092	Napetost med fazami izmerite s pomočjo voltmetra. Voltmeter priključite na priključke motornega zaščitnega stikala.	Ko je motor obremenjen, mora biti napetost med - 10 %/+ 6 % nazivne napetosti. V primeru večjih odstopanj v napetosti lahko motor pregori. V kolikor je napetost neprekinjeno previsoka ali prenizka, je treba motor zamenjati s takšnim, ki odgovarja napajalni napetosti. Velike spremembe napetosti nakazujejo slabo napajanje. Dokler napaka ni odkrita, mora biti modul zaustavljen. Morda bo treba ponovno zagnati zaščitno stikalo motorja.
2. Poraba toka  Ampermeter TM00 1372 5092	Izmerite tok vseh faz med delovanjem modula pri konstantnem tlaku (v kolikor je mogoče ob zmogljivosti, pri kateri je motor polno obremenjen). Za normalen delovni tok glejte tipsko ploščico.	Preračunajte neravnovesje toka (%) v treh fazah kakor sledi: 1. Dodajte do tri faze toka. 2. To vrednost delite s tri, da ugotovite povprečen tok. 3. Poiščite fazni tok, ki odstopa od povprečnega toka. 4. Primerjajte rezultate iz točk 2 in 3. 5. Razliko delite s povprečno vrednostjo in pomnožite s 100. Rezultat je neravnovesje toka v odstotkih. Za trifazne motorje, neravnovesje toka ne sme preseči 5 %. Če se to zgodi ali če tok preseže največji tok delovanja, so možne naslednje napake: • Kontakti zaščitnega stikala motorja so zažgani. Zamenjajte kontakte. • Slab stik na vodnikih, verjetno v priključni omarici. • Previsoka ali prenizka napajalna napetost. Glejte točko 1. • Navitja motorja so kratko sklenjena ali delno razklenjena. Glejte točko 3. • Poškodovana črpalka povzroča preobremenitev motorja. Črpalko izvlecite iz oklepa za natančen pregled. • Vrednost upornosti navitij motorja preveč odstopa. Faze v faznem zaporedju premaknite v bolj enakomerno obremenitev. Če to ne pomaga, glejte točko 3.
3. in 4. točka: Merjenje ni potrebno, v kolikor sta napajalna napetost in poraba toka normalni. 3. Upor navitij  Ohmmeter TM00 1373 5092	Iz priključne omarice odstranite fazne vodnike. Upornost navitja preverite, kot je prikazano na sliki.	Najvišja vrednost ne sme preseči najnižje za več kot 10 %. V kolikor je odstopanje višje, črpalko izvlecite iz oklepa. Motor in kabel ločeno izmerite in okvarjene dele zamenjajte ali popravite. Glejte poglavje 14. Servisna dokumentacija.
4. Izolacijska upornost  Megohmmeter TM00 1374 5092	Iz priključne omarice odstranite fazne vodnike. Izmerite izolacijsko upornost od vsake faze do ozemljitve (okvir). Prepričajte se, da je ozemljitev natančno vzpostavljena.	Če je izmerjena izolacijska upornost manjša od 0,5 MΩ in je napajalni kabel brez napak, črpalko izvlecite iz oklepa ter motor ali kabel popravite ali zamenjajte. Glejte poglavje 14. Servisna dokumentacija.

16. Odstranjevanje izdelka

Proizvod in njegovi deli morajo biti odstranjeni na okolju prijazen način:

1. Uporabite javna ali zasebna podjetja za odvoz odpadkov.
2. Če to ni mogoče, stopite v stik z najbližjo Grundfosovo izpostavo ali servisno delavnico.



Simbol prečrtanega smetnjaka na izdelku označuje, da morate izdelek zavreči ločeno od gospodinjskih odpadkov. Ko izdelek, ki je označen s tem simbolom, doseže konec življenjske dobe, ga odnesite na zbirno mesto, ki ga določijo lokalni organi za odstranjevanje odpadkov. Z ločenim zbiranjem in recikliranjem teh izdelkov pomagate opri varovanju okolja in zdravju ljudi.

Slovenčina (SK) Návod na montáž a prevádzku

Preklad pôvodnej anglickej verzie

OBSAH

	Strana
1. Všeobecné informácie	227
1.1 Upozornenia na nebezpečenstvo	227
1.2 Poznámky	227
2. Všeobecný popis	228
2.1 Čerpané kvapaliny	228
2.2 Hladina akustického tlaku	228
3. Dodávka, preprava a skladovanie	228
3.1 Odolnosť proti mrazu	228
4. Príprava	229
5. Mechanická inštalácia	229
5.1 Posilňovacie moduly zapojené do série a paralelne	230
6. Zapojenie potrubia	231
7. Elektrické pripojenie	231
7.1 Prevádzka s frekvenčným meničom	232
8. Ochrana motora	232
8.1 Nastavenie ochranného motorového ističa	232
9. Pred spustením posilňovacieho modulu (modulov)	233
10. Prevádzka	233
10.1 Obmedzenia prevádzky	233
11. Automatické monitorovacie zariadenia	234
12. Kontrola prevádzky	234
13. Zisťovanie poruchy produktu	235
14. Dokumentácia k servisu	235
15. Preskúšanie motora a káblov	236
16. Likvidácia produktu	236



Pred inštaláciou si prečítajte tento dokument. Montáž a prevádzka musia byť v súlade s miestnymi nariadeniami a predpismi bezpečnosti práce.

1. Všeobecné informácie

1.1 Upozornenia na nebezpečenstvo

Symbols a upozornenia na nebezpečenstvo, uvedené nižšie, sa môžu objaviť v montážnych a prevádzkových pokynoch, bezpečnostných pokynoch a servisných pokynoch Grundfos.

**NEBEZPEČENSTVO**

Upozorňuje na nebezpečnú situáciu, ktorá spôsobí smrť alebo vážne zranenie, pokiaľ sa jej nezabráni.

**VAROVANIE**

Upozorňuje na nebezpečnú situáciu, ktorá môže spôsobiť smrť alebo vážne zranenie, pokiaľ sa jej nezabráni.

**POZOR**

Upozorňuje na nebezpečnú situáciu, ktorá môže spôsobiť ľahké alebo stredne ťažké zranenie, pokiaľ sa jej nezabráni.

Upozornenia na nebezpečenstvo sú štruktúrované nasledovne:

**VÝSTRAHA****Popis nebezpečenstva**

Následky ignorovania varovania.

- Opatrenie pre zabránenie nebezpečenstvu.

1.2 Poznámky

Symbols a poznámky, uvedené nižšie, sa môžu objaviť v montážnych a prevádzkových pokynoch, bezpečnostných pokynoch a servisných pokynoch Grundfos.



Dodržiujte tieto pokyny pre produkty do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu.



Modrý alebo šedý krúžok s bielym grafickým symbolom upozorňuje, že je nutné prijať opatrenie pre zabránenie nebezpečenstvu.



Červený alebo šedý krúžok s diagonálnym pruhom, podľa možnosti s čiernym grafickým symbolom, upozorňuje, že opatrenie nemá byť prijaté alebo musí byť pozastavené.



Nedodržanie týchto pokynov môže spôsobiť poruchy alebo poškodiť zariadenie.



Tipy a rady, ktoré Vám uľahčia prácu.

2. Všeobecný popis

Vysokotlakové posilňovacie moduly Grundfos BM a BMhp sú navrhnuté na zvyšovanie tlaku, čerpanie kvapalín a ich cirkuláciu v sústavách s vysokým statickým tlakom.

2.1 Čerpané kvapaliny

Tieto čerpadlá sú vhodné pre riedke, nevýbušné kvapaliny, ktoré neobsahujú pevné častice ani vlákna. Kvapalina nesmie byť chemicky ani mechanicky agresívna voči konštrukčným materiálom čerpadla.



Nepoužívajte čerpadlá na čerpanie horľavých alebo výbušných kvapalín, ako je nafta, benzín alebo podobné kvapaliny.

2.2 Hladina akustického tlaku

Hladina akustického tlaku modulov BM 4" a BM a BMhp 6" je nižšia ako 70 dB (A).

Hladina akustického tlaku modulov BM a BMhp 8" je nižšia ako 80 dB (A).

3. Dodávka, preprava a skladovanie

Dodávka

Tlakové posilňovacie moduly sa dodávajú z výrobného závodu v správnom balení, v ktorom by mali zostať až do inštalácie. Moduly sú pripravené na inštaláciu.

Preprava a uskladnenie

POZOR

Rozdrvenie nôh

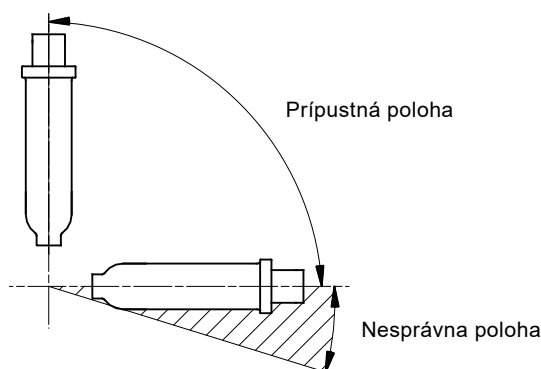
Ľahký alebo stredne ťažký úraz

- Čerpadlo musí byť skladované v suchom prostredí.
- Pri zdvíhaní čerpadla sledujte ťažisko vyznačené na škatuli.
- Používajte osobné ochranné pomôcky.



Počas prepravy a skladovania môžu byť posilňovacie moduly umiestnené len v pozíciách zobrazených na obr. 1.

Pred uskladnením musia byť posilňovacie moduly prepláchnuté čistou vodou. Pozrite časť [10.1.2 Prepláchnutie posilňovacieho modulu](#).



Obr. 1 Požiadavky na polohu inštalácie



Ak bol modul skladovaný viac ako jeden rok, motorová kvapalina sa musí skontrolovať a doplniť podľa potreby.

Motory štandardných modulov sú z výroby naplnené motorovou kvapalinou Grundfos SML-3, ktorá je odolná voči mrazu až do -20 °C.

Motory modulov v špeciálnych verziách môžu byť naplnené demineralizovanou vodou, ktorá nie je odolná voči mrazu.

3.1 Odolnosť proti mrazu

Ak je modul potrebné skladovať, musí sa uložiť na nemrznúcom mieste, alebo musí byť kvapalina v motore mrazuvzdorná.

TM01 1282 4197

4. Príprava

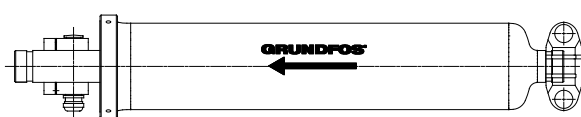
Pred inštaláciou je nutné vykonať nasledujúce kontroly:

- Skontrolujte poškodenia pri preprave**
Uistite sa, že modul nebol poškodený počas prepravy.
- Typ modulu**
Skontrolujte, či typové označenie uvedené na typovom štítku pripojenom k puzdru zodpovedá objednávke.
- Napájacie napätie**
Prevádzkové napätie a kmitočet sú uvedené na typovom štítku motora. Uistite sa, že motor je vhodný pre napájacie napätie, na ktoré bude použitý.
- Kvapalina v motore**
Ak bol modul skladovaný viac ako jeden rok, skontrolujte motorovú kvapalinu a v prípade potreby ju doplňte. Kontaktujte firmu Grundfos. Ak je modul určený pre špeciálnu sústavu, motor môže byť dodaný bez kvapaliny alebo s demineralizovanou vodou. Pozrite časť **3. Dodávka, preprava a skladovanie**.

Prevedenia

BM 4"

Priame prevedenie



TM00 3793 4698

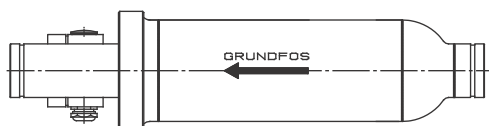
Zahnuté prevedenie



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

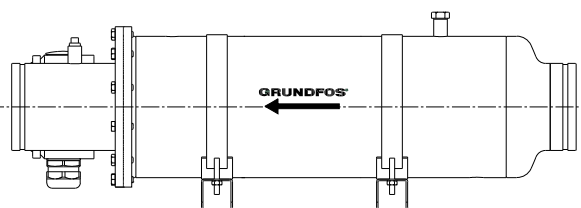
BM/BMhp 6" sú k dispozícii len v priamych prevedeniach.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" sú k dispozícii iba v priamom prevedení.



TM01 1420 1912

Obr. 2 Smery prietokov

5. Mechanická inštalácia

VAROVANIE

Úraz elektrickým prúdom



Smrť alebo vážny úraz

- Elektrické pripojenia by mal vykonávať len oprávnený elektrikár v súlade s miestnymi predpismi.

Posilňovacie moduly Grundfos sa štandardne dodávajú bez zabudovaného spätného ventilu. Avšak spätný ventil môže byť zabudovaný na vyžiadanie. Pozrite obr. 7.

V systémoch, pri ktorých existuje riziko vodného rázu pri spustení/zastavení, sa musia prijať potrebné opatrenia na minimalizáciu tohto rizika.

Posilňovacie moduly sú vhodné na vertikálnu aj horizontálnu inštaláciu, avšak výstupný otvor nesmie nikdy klesnúť pod horizontálnu rovinu. Pozrite obr. 3.

Šípka na objímke modulu ukazuje smer prúdenia kvapaliny cez modul. Pozrite obr. 2.

Modul je upevnený pomocou svoriek. Pozrite obr. 5.

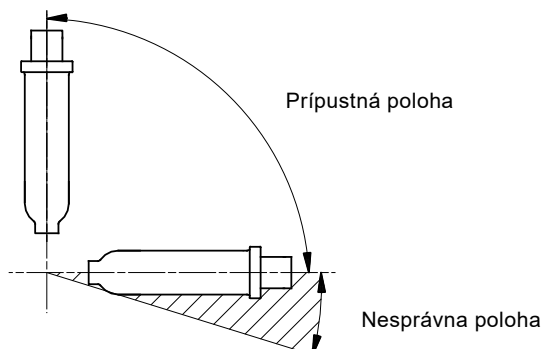
VAROVANIE

Padajúce predmety

Smrť alebo vážny úraz

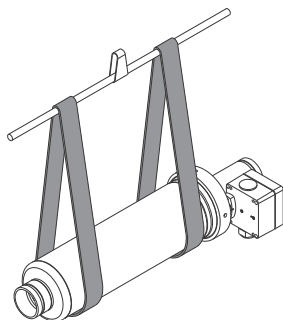


- Dodržte miestne predpisy, týkajúce sa obmedzení pre ručné zdvíhanie a manipuláciu. Hmotnosť nájdete na typovom štítku.
- Pamätajte, že hmotnosť modulu nie je rozložená rovnomerne. Kvôli motoru bude najväčšia hmotnosť v prvej tretine puzdra (pri pohľade od výtláčného otvoru).
- Na motor použite popruhy a čerpadlo nedvíhajte za svorkovnicu.
- Používajte certifikované a schválené zdvíhacie zariadenie.



Obr. 3 Požiadavky na polohu inštalácie

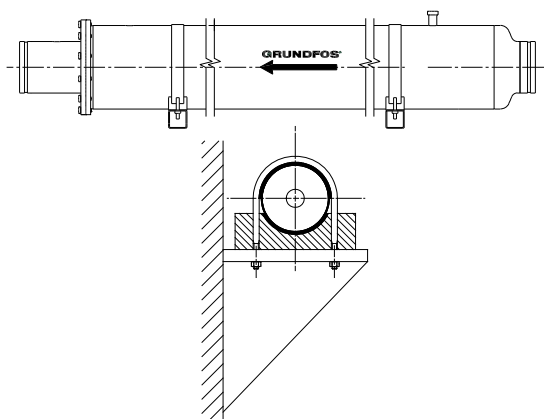
TM01 1282 4197



Obr. 4 Ako zdvihnúť čerpadlo



Ak nebudete postupovať podľa týchto pokynov, existuje riziko deformácie alebo rozdrvenia niektorých dielov, ako sú svorkovnica, kryt alebo odkvapový kryt.



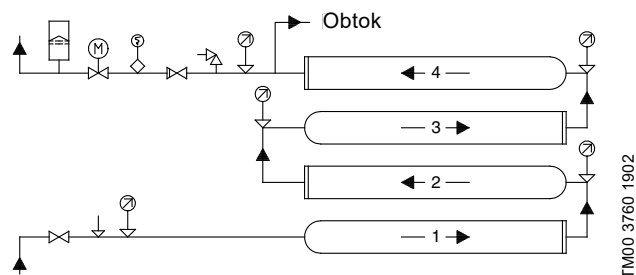
Obr. 5 Upevnenie pomocou svoriek

5.1 Posilňovacie moduly zapojené do série a paralelne

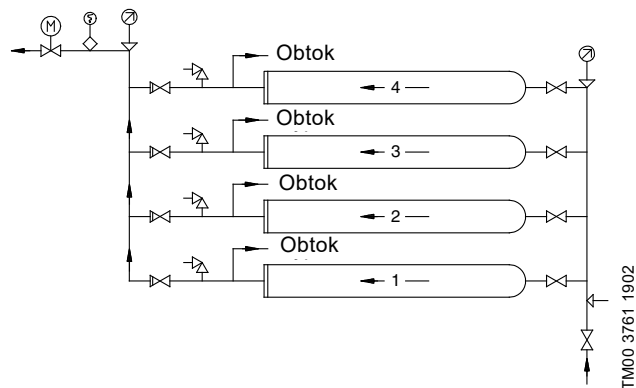
- V prípade modulov zapojených do série, namontovaných nad sebou odporúčame pripojiť potrubie tak, ako je znázornené na obr. 6.
- V prípade modulov zapojených paralelne, namontovaných nad sebou odporúčame pripojiť potrubie tak, ako je znázornené na obr. 7. Toto usporiadanie zabezpečí naplnenie modulov vodou pred spustením.
- V prípade modulov zapojených do série a paralelne, namontovaných nad sebou odporúčame pripojiť potrubie tak, ako je znázornené na obr. 8.
- V prípade modulov zapojených do série, vybavených obtokom a namontovaných nad sebou odporúčame pripojiť potrubie tak, ako je znázornené na obr. 9.

Symbole použité na obrázkoch 6 až 9:

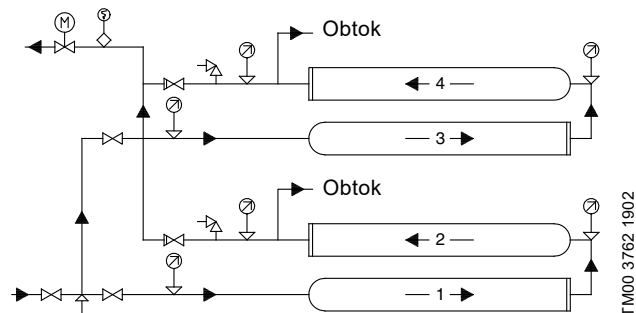
- : Odvzdušňovací ventil
- : Uzatváracia armatúra
- : Spätný ventil
- : Tlakový spínač
- : Prietokový spínač
- : Manometer
- : Motorom riadený ventil
- : Membránová nádrž



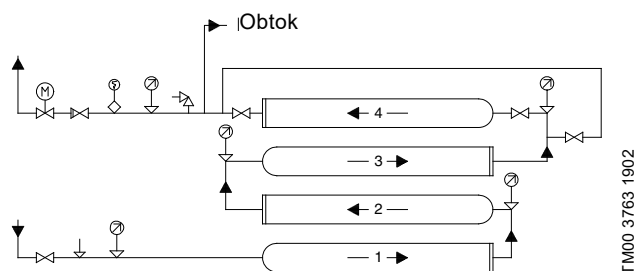
Obr. 6 Tlaková stanica so štyrmi modulmi zapojenými do série, namontovanými nad sebou



Obr. 7 Tlaková stanica so štyrmi modulmi pripojenými paralelne, namontovanými nad sebou



Obr. 8 Tlaková stanica s dvoma modulmi zapojenými do série a paralelne, namontovanými nad sebou



Obr. 9 Tlaková stanica so štyrmi modulmi zapojenými do série s obtokom, namontovanými nad sebou

VAROVANIE

Popis nebezpečenstva

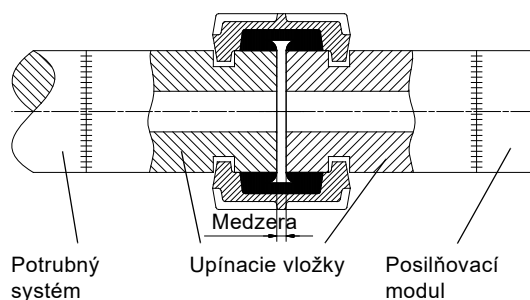
Smrť alebo vážny úraz

- Pred uvedením do prevádzky sa uistite, že čerpadlo a sústava sú úplne odvzdušnené.



6. Zapojenie potrubia

Posilňovacie moduly sú vybavené upínacími vložkami pre svorky Victaulic/PJE na sacej a výtlačnej strane. Pozrite obr. 10.



TM01 1066 3597

Obr. 10 Potrubné spojenie pomocou upínacích svoriek

VAROVANIE

Natlakovaný systém

Smrť alebo vážny úraz

- Predchádzajte vzniku pnutia v potrubnom systéme.



Vyčistite prípojky Victaulic, gumu a potrubia vodou, aby sa zabránilo štrbinovej korózii.

Veľkosť	Typ	Svorka Victaulic	Medzera [mm]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Elektrické pripojenie

Elektrické pripojenie čerpadla k sieti môže vykonať len odborník, a to v súlade s platnými predpismi STN.

VAROVANIE

Úraz elektrickým prúdom

Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím akýchkoľvek prác na produkte bezpodmienečne vypnite prívod napájacieho napätia a zabezpečte ho proti náhodnému zapnutiu.

NEBEZPEČENSTVO

Úraz elektrickým prúdom

Smrť alebo vážny úraz

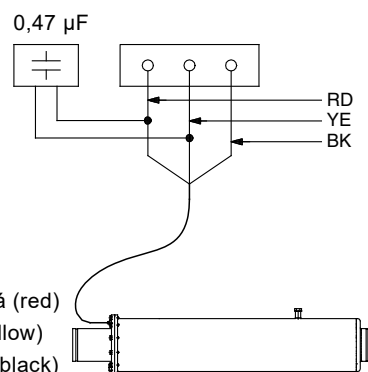
- Čerpadlo pripojte k externému sieťovému vypínaču umiestnenému v blízkosti čerpadla a k ističu ochrany motora alebo frekvenčnému meniču.
- Sieťový vypínač sa musí dať uzamknúť v polohe OFF (izolovaný). Typ a požiadavky podľa normy EN 60204-1, 5.3.2.
- Čerpadlo musí byť uzemnené.



Požadovaná kvalita napätia meraná na svorkách modulu je - 10 %/+ 6 % menovitého napätia počas nepretržitej prevádzky (vrátane kolísania napájacieho napätia a strát káblov).

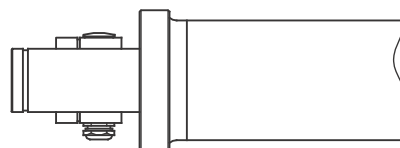
Skontrolujte, či je v napájacích vedeniach napäťová symetria, čiže približne rovnaký rozdiel napätia medzi jednotlivými fázami. Pozrite tiež časť 15. *Preskúšanie motora a káblov*, bod 1.

Aby moduly vyhovovali smernici EC EMC (2014/30/EU), musí byť kondenzátor 0,47 µF (v súlade s IEC 384-14) vždy pripojený cez dve fázy, ku ktorým je pripojený snímač teploty. Pozrite obr. 11.



Obr. 11 Elektrické zapojenie

Elektrické pripojenia musia byť vykonané v blízkosti príruby (obr. 12), buď pomocou svorkovnice (obr. 13 a 14) alebo sady pre koncovku kábla.

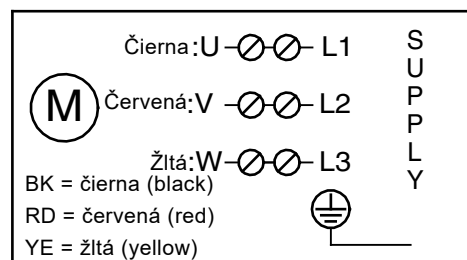


Obr. 12 Čerpadlo BM/BMhp so svorkovnicou

Poznámka: V prípade potreby prevádzky s frekvenčným meničom. Nemontujte kondenzátor 0,47 µF.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

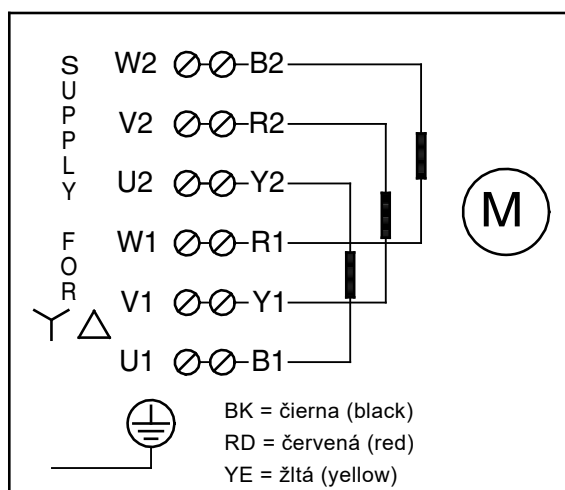
Priame spúšťanie



Obr. 13 Schéma zapojenia, pripojenie pre DOL (priame spustenie)

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Spustenie hviezda-trojuholník



TM00 4034 3197

Obr. 14 Schéma zapojenia, zapojenie hviezda-trojuholník

7.1 Prevádzka s frekvenčným meničom

Motory Grundfos

Trojfázové motory Grundfos MS a MMS môžu byť pripojené k meniču frekvencie.

Ak sa frekvenčný menič používa pre tlakové moduly zapojené v sérii, musí byť pripojený k poslednému modulu v smere prúdenia.

Odporúčame Grundfos CUE. CUE je označenie pre rad frekvenčných meničov Grundfos, ktoré sú určené na reguláciu otáčok širokého radu čerpadiel Grundfos, napríklad BM a BMhp.



Ak je motor Grundfos MS s vysielačom teploty pripojený k frekvenčnému meniču, poistka zabudovaná vo vysielači sa roztaví a vysielač bude neaktívny. Snímač nie je možné znovu aktivovať. Znamená to, že motor bude pracovať ako motor bez snímača teploty.

Počas prevádzky frekvenčného meniča sa neodporúča prevádzka motora pri frekvencii vyššej ako menovitá frekvencia (50 alebo 60 Hz). Pri prevádzke čerpadla je dôležité nikdy neznižovať frekvenciu a následne aj otáčky na takú úroveň, ktorá nezabezpečí potrebný prietok chladiacej kvapaliny okolo motora.

Povolené frekvenčné rozsahy sú 30-50 Hz a 30-60 Hz.

Počas štartu predstavuje maximálne zrýchlenie z 0 na 30 Hz 3 sekundy.

Počas zastavenia predstavuje maximálne spomalenie z 30 na 0 Hz 3 sekundy.

V závislosti od typu frekvenčného meniča môže byť pri tomto druhu prevádzky motor vystavovaný škodlivým napäťovým špičkám.

Vyšším uvedeným poruchám sa vyhnute inštaláciou filtra RC medzi frekvenčným meničom a motorom.

Prípadné zvýšenie hluku motora môžete zoslabiť inštaláciou filtra LC, ktorý bude tiež eliminovať napäťové špičky z frekvenčného meniča.

Ďalšie informácie si vyžiadajte od svojho dodávateľa frekvenčného meniča alebo spoločnosti Grundfos.

8. Ochrana motora

Tlakový posilňovací modul musí byť pripojený k účinnému ističu ochrany motora, ktorý musí chrániť motor pred poškodením spôsobeným poklesom napätia, výpadkom fázy, preťažením a zablokovaným rotorom.

V napájacích sústavách, kde môže dôjsť k podpätiu a kolísaniam fázovej symetrie, musí byť taktiež namontované relé pre prípad poruchy fáz. Pozrite časť 15. [Preskúšanie motora a káblov](#).

Kontrolný obvod musí byť zapojený tak, aby sa v prípade poruchy jedného moduly vyplili všetky moduly.

8.1 Nastavenie ochranného motorového ističa

V prípade studených motorov musí byť vypínací čas ochranného motorového ističa kratší ako 10 sekúnd (trieda 10) pri 5 násobku menovitého prúdu pri plnom zaťažení ($I_{1/1}/I_{SFA}$) modulu. Pozrite typový štítok modulu.



Pokiaľ sa táto požiadavka nebude rešpektovať, všetky nároky zo záruky na motor zaniknú.

Na zabezpečenie optimálnej ochrany ponorného motora musí byť ochranný motorový istič nastavený v súlade s nasledujúcimi pokynmi:

1. Nastavte istič ochrany motora na menovitý prúd pri plnom zaťažení ($I_{1/1}/I_{SFA}$) modulu.
2. Zapnite modul a nechajte ho bežať pol hodiny pri normálnom výkone. Pozrite časť 9. [Pred spustením posilňovacieho modulu \(modulov\)](#).
3. Pomaly znižujte číselníkový ukazovateľ až po dosiahnutie vypínacieho bodu motora.
4. Zvýšte úroveň nastavenia preťažovacej jednotky motorovej ochrany o 5 %.

Najvyššie povolené nastavenie je menovitý prúd pri plnom zaťažení ($I_{1/1}/I_{SFA}$) modulu.

Pri moduloch s vinutím pre spúšťanie hviezda-trojuholník musí byť ochranný motorový istič nastavený tak, ako je uvedené vyššie, ale maximálne nastavenie musí byť nasledovné:

Nastavenie ističa motorovej ochrany = menovitý prúd pri plnom zaťažení x 0,58.

Najvyšší prípustný čas spustenia pri spustení hviezda-trojuholník je 2 sekundy.

9. Pred spustením posilňovacieho modulu (modulov)

Tlakové posilňovacie moduly musia byť pred spustením naplnené vodou.

Postup:

1. Uvoľnite odvzdušňovací ventil posilňovacieho modulu, ak ho modul má vstavaný.
2. Zaistíte vstupný tlak v posilňovacom module.
3. Úplne otvorte uzatvárací ventil.
4. Počkajte 3 až 5 minút na zabezpečenie optimálneho odvzdušnenia.
5. Uťahnite a vyčistite odvzdušňovací ventil.

Kontrola smeru otáčania

Postup:

1. Zatvorte uzatvárací ventil na výtláčnej strane modulu 1 (obr. 6 až 9) na približne 1/3 maximálneho prietoku.
2. Spustíte modul 1 a zaznamenajte výstupný tlak a prietok.
3. Zastavte modul a zameňte dve fázy modulu.
4. Reštartujte modul a opätovne zaznamenajte výstupný tlak a prietok.
5. Zastavte modul.
6. Porovnajte výsledky uvedené v bodoch 2 a 4. Spojenie, pri ktorom ste zaznamenali väčší tlak a prietok, je správny smer otáčania.

Kontrola smeru otáčania by mala trvať najkratší možný čas.

Ak má tlaková stanica niekoľko modulov, je potrebné skontrolovať spustenie a rotáciu v poradí 1-2-3-4, až kým budú všetky moduly v prevádzke. Pri kontrole modulu 2 musí modul 1 bežať. Pri kontrole modulu 3 musia byť moduly 1 a 2 v prevádzke, atď.

Ak sú moduly v sérii zapojené tiež paralelne (obr. 8), musí sa skontrolovať smer otáčania každej sekcie zapojenej do série.

Po kontrole smeru otáčania zastavte moduly v poradí 4-3-2-1.

Tlaková stanica je teraz pripravená na prevádzku.

10. Prevádzka

Spustenie

VAROVANIE

Natlakovaný systém

Smrť alebo vážny úraz

- Čerpadlo nesmie bežať pri uzavretom výtláčnom ventile dlhšie ako 5 sekúnd.
- Zabezpečte minimálny prietok kvapaliny cez čerpadlo pripojením obtoku alebo odtoku na výtláčnu stranu čerpadla. Odtok môže byť pripojený k nádrži.



VAROVANIE

Natlakovaný systém

Smrť alebo vážny úraz

- Nezabudnite, že potrubné systémy môžu byť aj po vypnutí pod tlakom.



Moduly musia byť spustené v poradí 1-2-3-4 v intervaloch 1 až 2 sekúnd. Pozrite časť [5.1 Posilňovacie moduly zapojené do série a paralelne](#). Ak sú potrebné iné intervaly, kontaktujte Grundfos.

Modul 1 je vždy prvý modul na sacej strane. Počas spúšťania odporúčame uzavrieť uzatvárací ventil 3/4 a otvárať ho pomaly (2 až 3 sekundy).

V systémoch, pri ktorých existuje riziko vodného rázu pri spúšťaní/vypínaní, sa musia prijať potrebné opatrenia na minimalizáciu tohto rizika, napríklad inštaláciou membránovej nádrže.

Prevádzka

Počas prevádzky sa musí vstupný tlak kontrolovať v súlade s časťou [10.1 Obmedzenia prevádzky](#).

Celkový výstupný tlak a prietok modulov zapojených do série sa nikdy nesmú zmeniť zastavením jedného alebo viacerých modulov. Ak sa vyžadujú iné hodnoty tlaku alebo prietoku, môžete uplatniť tieto postupy:

- Obtok modulu(-ov): Nainštalujte obtok medzi dva moduly. Pozri obr. 9.
Zastavte modul(-y), ktorý nie je potrebný a zatvorte uzatváracie ventily na oboch stranách modulu. Pozrite časť [10.1.2 Prepláchnutie posilňovacieho modulu](#).
Moduly, ktoré majú byť vynechané, sú vždy poslednými modulmi v smere toku.
- K výtláčnemu potrubiu pripevnite redukčný ventil. Musia sa dodržať hodnoty uvedené v časti [10.1 Obmedzenia prevádzky](#).
- Moduly s trojfázovými motormi: Na reguláciu otáčok posledného posilňovacieho modulu v smere toku nainštalujte frekvenčný menič. Pozrite časť [7.1 Prevádzka s frekvenčným meničom](#).

Zastavenie

Moduly musia byť zastavené v opačnom poradí, t.j. 4-3-2-1, v intervaloch 1 až 2 sekúnd. Pozrite časť [5.1 Posilňovacie moduly zapojené do série a paralelne](#).

Ak sa tlaková stanica odstaví na dlhšiu dobu z prevádzky, moduly sa musia prepláchnuť čistou vodou. Pozrite časť [10.1.2 Prepláchnutie posilňovacieho modulu](#). V moduloch sa potom voda ponechá, až kým sa znovu nepoužijú.

10.1 Obmedzenia prevádzky

Hraničné hodnoty prietoku uvedené v nasledujúcej tabuľke platia pre účinnosť pri optimálnom prevádzkovom rozsahu modulov.

Typ	Odporúčaný prietok pri 25 °C / 77 °F			
	m ³ /h		US gpm	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Tlakové limity uvedené v tabuľke nižšie musia byť dodržané.

Odporúčaný tlak ¹⁾						
Typ	Tlak na sacej strane				Tlak na výtlačnej strane	
	Min.		Max. ²⁾		Max. ²⁾	
	[barov]	[psi]	[barov]	[psi]	[barov]	[psi]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

1) Ak vyžadujete vyššie hodnoty tlaku, kontaktujte spoločnosť Grundfos.

2) Pamätajte, že pri prekročení maximálneho vstupného/ výstupného tlaku nainštalujte bezpečnostný ventil.

3) Iba pre verziu R. Pre ostatné verzie platí hodnota 50 barov

4) Iba pre verziu R. Pre ostatné verzie platí hodnota 25 barov.

10.1.1 Chladenie

Aby sa zabezpečilo dostatočné chladenie motora, musia byť dodržané teplotné a prietokové limity uvedené v tabuľke nižšie.

Maximálna prípustná teplota kvapaliny					
Motor	Maximálna teplota čerpanej kvapaliny		Minimálna rýchlosť prúdenia okolo motora		Minimálny prietok
	[°C]	[°F]	[m/s (ft/s)]		[m³/h (US GPM)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)		≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)		≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)		≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Prepláchnutie posilňovacieho modulu

Pri preplachovaní modulu sa musí prietok znížiť na maximálne 10 % menovitého prietoku pri minimálnom tlaku 2 bary. Pri preplachovaní sústavy sa musia moduly zastaviť. Pozrite časť [10. Prevádzka](#).



Ak má čerpaná voda slanosť nad 2000 ppm NaCl, modul sa musí prepláchnuť v smere otáčania podľa nasledujúceho popisu.

Postup preplachovania závisí od prevádzkových podmienok:

• Prerušovaná prevádzka

Ak musí byť tlakový modul zastavený na viac ako 30 minút, musí byť prepláchnutý čistou sladkou vodou po dobu asi 10 minút. Preplachovanie musí pokračovať, kým nebude modul úplne naplnený čistou sladkou vodou. Slanosť preplachovacej vody musí byť na výtlačnej strane pod 500 ppm.

• Nepretržitá

• Prevádzka

BM: Raz za 24 hodín sa musí modul zastaviť a prepláchnuť čerpanou kvapalinou pomocou napájacieho čerpadla.

BMhp: Kvôli vnútorného obtoku nie je nutné zastaviť posilňovacie moduly BMhp každých 24 hodín.

• Prerušenie prevádzky

V prípade výpadku napájacieho napätia, čerpadla alebo motora musí sa posilňovací modul ochladiť a prepláchnuť čistou sladkou vodou. Vypúšťacia zátka môže byť použitá pri preplachovaní tlakového modulu. Tlakový modul je tiež možné odpojiť, vybrať, demontovať a vyčistiť čistou sladkou vodou.

10.1.3 Početnosť spínania

Odporúča sa minimálne 1 krát za rok.

Maximálne 20 za hodinu.

Maximálne 100 za deň.



8" moduly: Maximálne 20 za deň.

11. Automatické monitorovacie zariadenia

Na ochranu modulov proti prevádzke nasucho a na zabezpečenie minimálneho prietoku chladiacej vody okolo motorov musí byť systém vybavený monitorovacími zariadeniami prietoku a tlaku (obrázky 6 až 9).

Tlakový spínač na vstupnej strane je nastavený v súlade s odhadovaným vstupným tlakom. Pri nižšom tlaku ako 0,5 bar pre BM 4" a BM/BMhp 6" a 1 bar pre BM/BMhp sa spustí alarm a modul musí byť zastavený bez omeškania.

Všetky výstupné pripojenia k sústave musia byť vybavené prietokovým spínačom, ktorý sústavu zastaví pri nastavených minimálnych hodnotách prietoku.

Vyššie uvedené monitorovacie zariadenia zaisťujú správny vstupný tlak a minimálny prietok chladiacej vody okolo motora.

Ak sa moduly zastavia automaticky, odporúčame automatické prepláchnutie. Pozrite časť [10.1.2 Prepláchnutie posilňovacieho modulu](#).

12. Kontrola prevádzky

V závislosti od počtu prevádzkových hodín modulov je potrebné vo vhodných intervaloch skontrolovať:

- prietok
- počiatočnú frekvenciu
- ovládacie a ochranné zariadenia
- teplotu kvapaliny
- minimálny prietok cez moduly počas prevádzky.

Ak niektorá z vyššie uvedených kontrol odhalí neobvyklé prevádzkové detaily, musí sa vykonať kontrola v súlade s časťou [13. Zisťovanie poruchy produktu](#).

Odporúčame použiť denník na konci tohto návodu.

13. Zisťovanie poruchy produktu

NEBEZPEČENSTVO

Úraz elektrickým prúdom



Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím akýchkoľvek prác na produkte bezpodmienečne vypnite prívod napájacieho napätia a zabezpečte ho proti náhodnému zapnutiu.

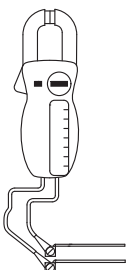
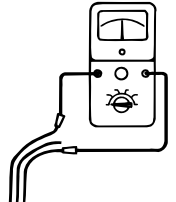
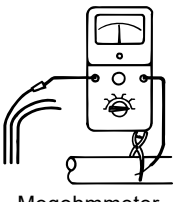
Porucha	Príčina	Náprava
1. Tlaková stanica sa občas zastaví. Zastaví sa jeden alebo viac modulov.	a) Žiadny alebo nedostatočný prívod vody. Tlakový spínač je vypnutý.	Skontrolujte, či tlakový spínač funguje normálne (bez oneskorenia) a či je správne nastavený. Skontrolujte, či je minimálny vstupný tlak správny.
	b) Kapacita je príliš malá. Prietokový spínač vypol.	Výtlačné potrubie je úplne alebo čiastočne zablokované v dôsledku nesprávne nastaveného ručne ovládaného ventilu alebo poruchy magnetického alebo motorového ventilu. Skontrolujte tieto ventily. Prietokový spínač je chybný alebo nesprávne nastavený. Skontrolujte/nastavte spínač.
2. Tlaková stanica nepracuje.	a) Prepálené poistky.	Skontrolujte a vymeňte obe hlavné poistky a/alebo poistky pre riadiaci obvod.
	b) Motorový ochranný istič sa vypol.	Resetujte ochranný motorový istič. Ak sa znovu vypne, musí sa skontrolovať napätie.
	c) Magnetická cievka ochranného motorového ističa/stýkača je skratovaná (nezopína).	Vymeňte cievku. Skontrolujte napätie cievky.
	d) Ovládací obvod je prerušený alebo chybný.	Skontrolujte riadiaci obvod a kontakty v monitorovacích zariadeniach (tlakový spínač, prietokový spínač atď.).
	e) Motor/napájací kábel je chybný.	Skontrolujte motor a kábel. Pozrite tiež časť 15. Preskúšanie motora a káblov .
3. Tlaková stanica beží, ale nečerpá žiadnu vodu alebo neprodukuje žiadny tlak.	a) Do modulov nie je privádzaná žiadna voda alebo príliš malé množstvo vody, alebo vzduchu v sústave.	Skontrolujte, či vstupný tlak počas prevádzky je najmenej 0,5 bar pre BM 4" a BM/BMhp 6" a 1 bar pre BM/BMhp 8". Ak je to tak, dodávky vody je v poriadku. Zastavte a odvzdušnite systém. Reštartujte systém podľa popisu v časti 10. Prevádzka . Ak má modul poruchu, musí sa demontovať a opraviť alebo vymeniť.
	b) Vstupné časti sú zablokované.	Vytiahnite čerpadlo z puzdra a vyčistite vstupné časti.
4. Tlaková stanica beží pri zníženej kapacite (prietok a tlak).	a) Nesprávny smer otáčania.	Pozrite časť 9. Pred spustením posilňovacieho modulu (modulov) .
	b) Ventily na výtlačnej strane sú čiastočne uzavreté alebo zablokované.	Skontrolujte ventily.
	c) Výtlačné potrubie čiastočne upchané nečistotami.	Odmerajte výtlačný tlak a porovnajte ho s vypočítanými údajmi. Vyčistite alebo vymeňte výtlačné potrubie.
	d) Modul je čiastočne zablokovaný nečistotami.	Vytiahnite čerpadlo z objímky. Demontujte, vyčistite a skontrolujte čerpadlo. Chybné súčasti vymeňte. Vyčistite potrubia.
	e) Modul je chybný.	Vytiahnite čerpadlo z objímky. Demontujte, vyčistite a skontrolujte čerpadlo. Chybné súčasti vymeňte. Pozrite časť 14. Dokumentácia k servisu .

14. Dokumentácia k servisu

Servisná dokumentácia je k dispozícii v Produktovom centre Grundfos: <http://product-selection.grundfos.com/>.

V prípade ďalších otázok sa obráťte na najbližšiu pobočku firmy Grundfos alebo na jeho servisné stredisko.

15. Preskúšanie motora a káblov

1. Napájacie napätie  Voltmeter TM00 1371 5092	Voltmetrom zmerajte napätie medzi fázami. Pripojte voltmeter k svorkám motorového ochranného ističa.	Pri zaťažení motora musí byť napätie medzi - 10 %/+ 6 % menovitého napätia. V prípade väčších odchýlok napätia môže motor zhorieť. Ak je napätie stále príliš vysoké alebo príliš nízke, motor sa musí vymeniť za taký, ktorý zodpovedá napájaciemu napätiu. Veľké rozdiely v napätí indikujú slabé napájanie a modul sa musí zastaviť, až kým sa nezistí porucha. Môže byť potrebné vynulovať ochranný istič motora.
2. Energetická spotreba  Ampérmeter TM00 1372 5092	Odmerajte prúd každej fázy, kým modul pracuje pri konštantnom výtláčnom tlaku (ak je to možné pri výkone, kde je motor najviac zaťažený). Normálny prevádzkový prúd je uvedený na typovom štítku.	Vypočítajte odchýlky prúdu (%) v troch fázach takto: 1. Spočítajte prúdy v troch fázach. 2. Vydeľte túto hodnotu tromi, aby ste zistili priemerný prúd. 3. Nájdite fázový prúd, ktorý sa najviac líši od priemerného prúdu. 4. Porovnajte výsledky z bodov 2 a 3. 5. Vydeľte rozdiel priemernou hodnotou a násobte 100. Výsledkom je nevyváženosť prúdu v percentách. Pri trojfázových motoroch nesmie prúdová nevyváženosť presiahnuť 5 %. Ak je tento rozdiel vyšší alebo ak prúd presahuje maximálnu hodnotu prevádzkového prúdu, môže ísť o tieto poruchy: • Kontakty ochranného motorového ističa sú spálené. Vymeňte kontakty. • Nesprávne zapojenie vodičov, pravdepodobne v svorkovnici. • Príliš vysoké alebo príliš nízke napájacie napätie. Pozrite bod 1. • Skratované alebo čiastočne rozpojené vinutia motora. Pozrite bod 3. • Preťaženie motora spôsobené poškodeným čerpadlom. Vytiahnite čerpadlo z objímky za účelom opravy. • Hodnota odporu vinutia motora sa príliš líši. Zmeňte sled fáz na dosiahnutie rovnomernejšieho zaťaženia motora. Ak to nepomôže, pozrite bod 3.
Body 3 a 4: Meranie nie je potrebné, ak napájacie napätie a spotreba prúdu sú normálne.		
3. Stav izolácie vinutia  Ohmmeter TM00 1373 5092	Odstráňte fázové vodiče zo svorkovnice. Zmerajte odpor vinutia tak, ako je uvedené na obrázku.	Najvyššia hodnota nesmie prekročiť najnižšiu hodnotu o viac ako 10 %. Ak je odchýlka väčšia, vytiahnite čerpadlo z objímky. Odmerajte motor a kábel samostatne a vymeňte alebo opravte chybné časti. Pozrite časť 14. Dokumentácia k servisu.
4. Izolačný odpor  Megohmmeter TM00 1374 5092	Odstráňte fázové vodiče zo svorkovnice. Zmerajte izolačný odpor medzi jednotlivými fázami a zemou (kostrou). Uistite sa, že uzemňovacie pripojenie je vykonané starostlivo.	Ak je nameraný izolačný odpor menší než 0,5 MΩ a napájací kábel je v poriadku, vytiahnite čerpadlo z objímky kvôli oprave alebo výmene motora alebo kábla. Pozrite časť 14. Dokumentácia k servisu.

16. Likvidácia produktu

Likvidácia výrobku alebo jeho súčastí musí byť vykonaná v súlade s nasledujúcimi pokynmi a so zreteľom na ochranu životného prostredia:

1. Využite služby miestnej verejnej alebo súkromnej firmy zaoberajúcej sa zberom a spracovávaním odpadu.
2. Ak to nie je možné, kontaktujte najbližšiu pobočku spoločnosti Grundfos alebo jeho servisných partnerov.



Preškrtnutý symbol odpadkovej nádoby na produkte znamená, že produkt musí byť zlikvidovaný oddelene od bežného domového odpadu. Ak produkt, označený týmto symbolom, dosiahne koniec svojej životnosti,

odnesť ho na zberné miesto, určené miestnymi orgánmi pre likvidáciu odpadu. Samostatný zber a recyklácia takýchto produktov pomôže chrániť životné prostredie a ľudské zdravie.

Українська (UA) Інструкції з монтажу та експлуатації

Переклад оригінальної англійської версії

ЗМІСТ

	Сторінка
1. Загальні відомості	237
1.1 Короткі характеристики небезпеки	237
1.2 Примітки	237
2. Загальний опис	238
2.1 Рідина, що перекачуються	238
2.2 Рівень звукового тиску	238
3. Доставка, транспортування та зберігання	238
3.1 Захист від замерзання	238
4. Підготовка	239
5. Монтаж механічної частини	239
5.1 Модулі підвищення тиску, з'єднані послідовно і паралельно	240
6. З'єднання з трубопроводом	241
7. Електричні підключення	241
7.1 Робота з перетворювачем частоти	242
8. Захист електродвигуна	242
8.1 Налаштування захисного автоматичного вимикача електродвигуна	242
9. Перед запуском модуля(-ів) підвищення тиску	243
10. Експлуатація	243
10.1 Обмеження роботи	243
11. Пристрої автоматичного контролю	244
12. Перевірка роботи	244
13. Пошук та усунення несправностей виробу	245
14. Сервісна документація	245
15. Перевірка електродвигуна та кабелю	246
16. Утилізація виробу	246



Перед початком монтажу прочитайте цей документ. Монтаж та експлуатація повинні виконуватись відповідно до місцевих норм та загальноприйнятих правил.

1. Загальні відомості

1.1 Короткі характеристики небезпеки

Наведені нижче символи та короткі характеристики небезпеки можуть з'являтися в інструкціях з монтажу та експлуатації, інструкціях з техніки безпеки та інструкціях з технічного обслуговування компанії Grundfos.

**НЕБЕЗПЕЧНО**

Вказує на небезпечну ситуацію, яка, якщо її неможливо уникнути, призведе до смерті або серйозної травми.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Вказує на небезпечну ситуацію, яка, якщо її неможливо уникнути, може призвести до смерті або серйозної травми.

**УВАГА**

Вказує на небезпечну ситуацію, яка, якщо її неможливо уникнути, може призвести до незначної травми або травми середнього ступеня тяжкості.

Короткі характеристики небезпеки мають таку структуру:

**СЛОВО-СИГНАЛ****Опис небезпеки**

Наслідок у разі недотримання попередження.
- Захід із запобігання небезпеки.

1.2 Примітки

Наведені нижче символи та примітки можуть з'являтися в інструкціях з монтажу та експлуатації, інструкціях з техніки безпеки та інструкціях з технічного обслуговування компанії Grundfos.



Дотримуйтесь цих правил при роботі із вибухозахищеними виробами.



Синє або сіре коло з білим графічним символом вказує на те, що необхідно вжити захід для запобігання небезпеки.



Червоне або сіре коло з діагональною рискою, можливо з чорним графічним символом, вказує на те, що захід вживати не потрібно або його слід припинити.



Недотримання цих інструкцій може стати причиною несправності або пошкодження обладнання.



Рекомендації, що спрощують роботу.

2. Загальний опис

Модулі високого тиску Grundfos VM та VMhp спроектовані для підвищення тиску, перекачування та циркуляції рідин у системах, що мають високий статичний тиск.

2.1 Рідини, що перекачуються

Насоси призначені для перекачування ненасичених, вибухобезпечних рідин, що не містять абразивних частинок або волокон. Рідина не повинна бути хімічно агресивною по відношенню до матеріалів деталей насоса та чинити на них механічну дію.



Забороняється використовувати насоси для перекачування вогнебезпечних або горючих рідин, таких як дизельне паливо, бензин або аналогічні рідини.

2.2 Рівень звукового тиску

Рівень звукового тиску модулів підвищення тиску VM 4", VM і VMhp 6" не перевищує 70 дБ (А).

Рівень звукового тиску модулів підвищення тиску VM і VMhp 8" не перевищує 80 дБ (А).

3. Доставка, транспортування та зберігання

Доставка

Модулі підвищення тиску постачаються з підприємства-виробника у належній упаковці, в якій вони мають залишатися до моменту монтажу. Модулі готові до монтажу.

Транспортування та зберігання

УВАГА

Травмування ніг

Незначна травма або травма середнього ступеня тяжкості



- Насос повинен зберігатися у сухому стані.
- Під час піднімання насоса дотримуйтесь центру сили тяжіння, зазначеного на коробці.
- Користуйтеся засобами індивідуального захисту.

Під час транспортування та зберігання модулі підвищення тиску можуть розміщуватися лише у тих положеннях, як показано на рис. 1.

Перед зберіганням модулі підвищення тиску необхідно промити чистою прісною водою. Див. розділ 10.1.2 *Промивання модуля підвищення тиску*.

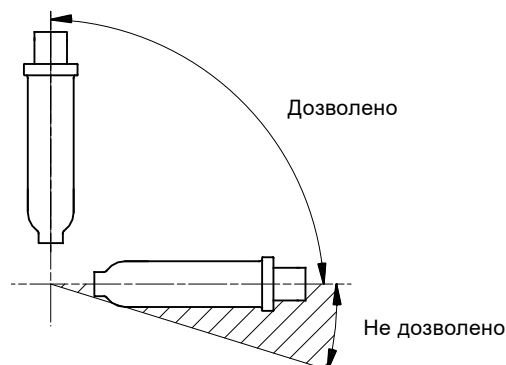


Рис. 1 Вимоги щодо монтажного положення



Якщо модуль зберігався більше одного року, рідину електродвигуна потрібно перевірити і долити за необхідності.

Електродвигуни стандартних модулів заповнюються на заводі рідиною для двигуна Grundfos SML-3, яка не замерзає при падінні температури до -20 °С.

Електродвигуни модулів у спеціальних виконаннях можуть бути заповнені демінералізованою водою, що не є морозостійкою.

3.1 Захист від замерзання

У разі зберігання модуля він повинен зберігатися в захищеному від морозу місці, або рідина для електродвигуна повинна бути морозостійкою.

4. Підготовка

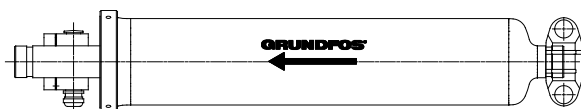
Перед встановленням необхідно виконати наступні перевірки:

- Перевірка наявності пошкоджень під час транспортування**
Переконайтеся, що модуль не було пошкоджено під час транспортування.
- Тип модуля**
Переконайтеся, що позначення типу, вказане на заводській табличці, прикріпленій до муфти, відповідає замовленню.
- Електроживлення**
Напруга та частота електродвигуна зазначені на заводській табличці. Переконайтеся, що двигун призначений для електромережі, до якої він буде підключатись.
- Рідина в електродвигуні**
Якщо модуль зберігався більше одного року, перевірте рідину електродвигуна і долийте її за необхідності. Зверніться до компанії Grundfos. Якщо модуль постачається для спеціальної системи, електродвигун може постачатись без рідини або з демінералізованою водою. Див. розділ 3. *Доставка, транспортування та зберігання*.

Виконання

BM 4"

Пряме виконання



TM00 3793 4698

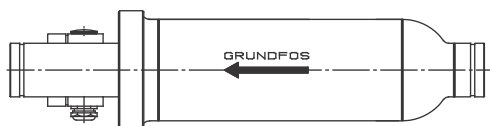
Вигнуте виконання



TM00 3794 4698

BM/BMhp 6"

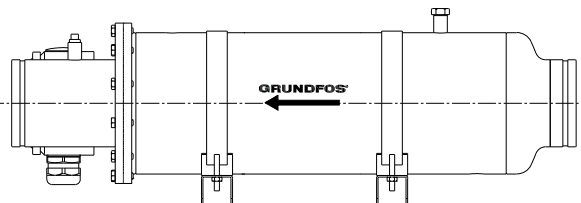
BM/BMhp 6" доступний тільки в прямому виконанні.



TM00 4019 2410

BM/BMhp 8"

BM/BMhp 8" доступний тільки в прямому виконанні.



TM01 1420 1912

Рис. 2 Напрямки потоку

5. Монтаж механічної частини

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Удар електричним струмом

Смерть або серйозна травма

- Електричне підключення має здійснюватись кваліфікованим персоналом відповідно до місцевих норм та правил.



Модулі підвищення тиску Grundfos в стандартній комплектації постачаються без вбудованого зворотного клапана. Однак зворотний клапан може бути вбудований за запитом. Див. рис. 7.

У системах, що становлять ризик гідравлічного удару у зв'язку із запуском/зупинкою, потрібно вжити необхідних заходів для мінімізації цього ризику.

Модулі підвищення тиску придатні як для вертикального, так і для горизонтального монтажу, проте випускний отвір ніколи не повинен опускатись нижче горизонтальної площини. Див. рис. 3.

Стрілка на муфті модуля показує напрямок потоку рідини через модуль. Див. рис. 2.

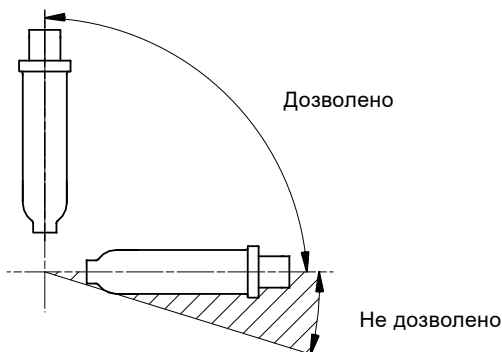
Модуль кріпиться за допомогою затискачів. Див. рис. 5.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Падіння предметів

Летальний наслідок або серйозна травма

- Слід дотримуватись місцевих норм та правил щодо обмежень для ручного піднімання або переміщення. Див. вагу на заводській табличці.
- Зверніть увагу, що модуль має нерівномірний розподіл ваги. Через двигун найбільша вага буде в першій третині муфти (якщо дивитися з випускного отвору).
- Використовуйте ремені на електродвигуні та не піднімайте насос за клемну коробку.
- Користуйтесь сертифікованим та дозволеним вантажопідіймальним обладнанням.



TM01 1282 4197

Рис. 3 Вимоги щодо монтажного положення

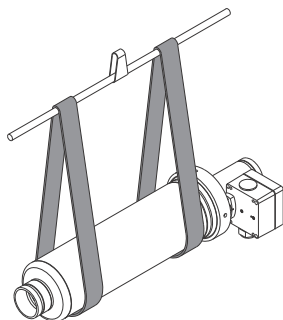


Рис. 4 Процедура піднімання насоса



Якщо ви не дотримуетесь цих інструкцій, існує ризик деформації або роздавлювання деякого обладнання, такого як клемна коробка, кришка або бризказахисний кожух.

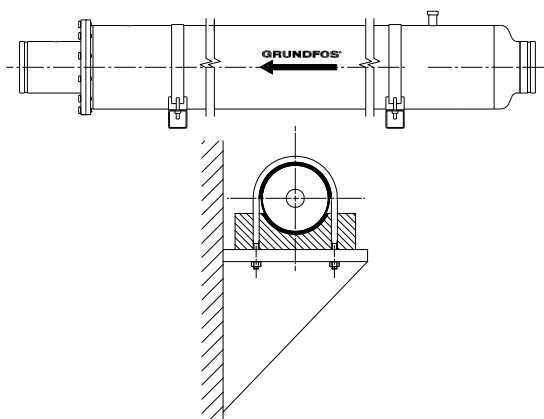


Рис. 5 Кріплення за допомогою затискачів

5.1 Модулі підвищення тиску, з'єднані послідовно і паралельно

- Для модулів, з'єднаних послідовно, встановлених один над одним, рекомендується з'єднати труби, як показано на рис. 6.
- Для модулів, з'єднаних паралельно, встановлених один над одним, рекомендується з'єднати труби, як показано на рис. 7. Це розташування гарантує, що модулі заповнені водою перед запуском.
- Для модулів, з'єднаних послідовно і паралельно, встановлених один над одним, рекомендується з'єднати труби, як показано на рис. 8.
- Для модулів, з'єднаних послідовно і оснащених байпасом, встановлених один над одним, рекомендується з'єднати труби, як показано на рис. 9.

Символи, що використовуються на рис. 6-9:

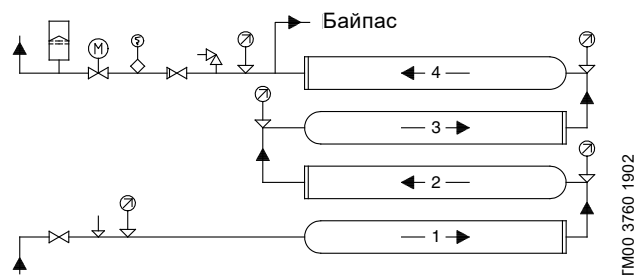


Рис. 6 Система підвищення тиску з чотирма модулями, з'єднаними послідовно, встановленими один над одним

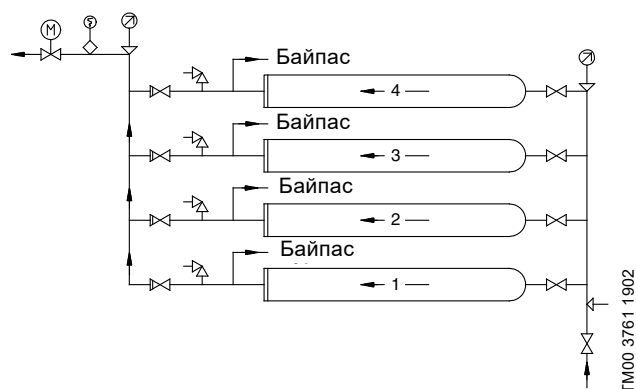


Рис. 7 Система підвищення тиску з чотирма модулями, з'єднаними паралельно, встановленими один над одним

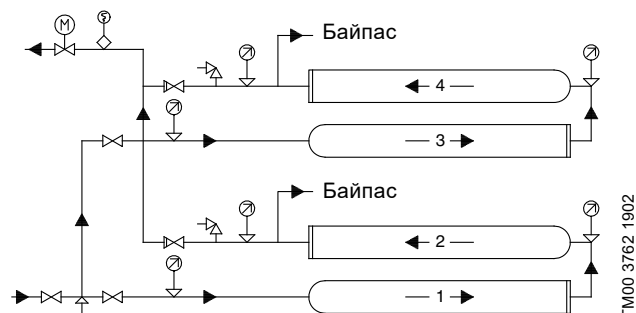


Рис. 8 Система підвищення тиску з двома модулями, з'єднаними послідовно і паралельно, встановленими один над одним

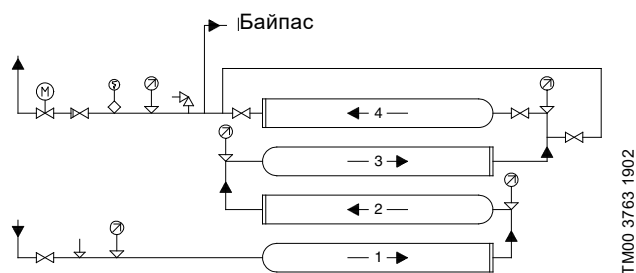


Рис. 9 Система підвищення тиску з чотирма модулями, з'єднаними послідовно з байпасом, встановленими один над одним

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Опис небезпеки

Смерть або серйозна травма

- Перед запуском переконайтеся, що з насоса та системи повністю видалене повітря.



6. З'єднання з трубопроводом

Модулі підвищення тиску оснащені затискними вкладишами для затискних муфт Victaulic/PJE на стороні всмоктування і стороні нагнітання. Див. рис. 10.

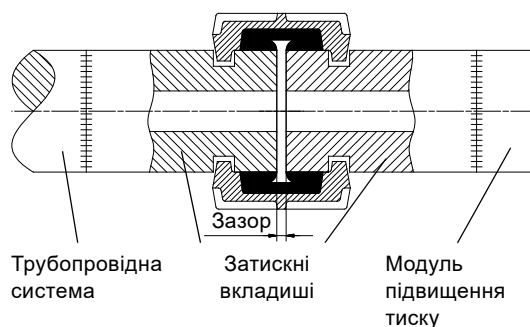


Рис. 10 З'єднання труб за допомогою затискних муфт



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Система під тиском

Смерть або серйозна травма
- Уникайте напруження у трубопроводній системі.



Очистіть з'єднання Victaulic (гуму та труби) прісною водою для запобігання щілинній корозії.

Розмір	Тип	З'єднання Victaulic	Зазор [мм]
BM 4"	BM 3A - BM 9	1 1/4" Ø42	1
BM/BMhp 6"	BM 17 - BM 60	3" Ø89	3
BM 8"	BM 30 - BM 46	3" Ø89	3
BM 8"	BM 60	4" Ø114	6
BM/BMhp 8"	BM 77 - BM 95	5" Ø139	6
BM/BMhp 8"	BM 125 - BM 215	6" Ø168	6

7. Електричні підключення

Електричне з'єднання має виконувати кваліфікований електрик відповідно до місцевих нормативних документів.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Удар електричним струмом

Смерть або серйозна травма
- Перед початком будь-яких робіт із виробом переконайтеся, що електроживлення вимкнене і не може бути випадково ввімкнене.

НЕБЕЗПЕЧНО

Удар електричним струмом

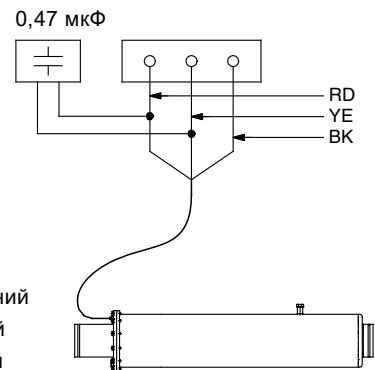
Смерть або серйозна травма
- Підключіть насос до зовнішнього мережного вимикача, розташованого поблизу насоса, і до захисного автоматичного вимикача електродвигуна або перетворювача частоти.
- Має бути передбачена можливість блокування мережного вимикача в положенні OFF (ВИМК). Тип та вимоги повинні відповідати викладеним у документі EN 60204-1, п. 5.3.2.
- Насос повинен бути заземлений.



Необхідна якість напруги, що вимірюється на клеммах модуля, становить -10 %/+6 % номінальної напруги під час безперервної роботи (включаючи коливання у напрузі живлення та втрати у кабелях).

Перевірте наявність симетрії напруги в лініях живлення, тобто приблизно однакову різницю напруги між окремими фазами. Див. також розділ 15. *Перевірка електродвигуна та кабелю*, пункт 1.

Для того, щоб модулі відповідали директиві ЄС щодо електромагнітної сумісності (2014/30/EU), конденсатор 0,47 мкФ (відповідно до IEC 384-14) повинен бути завжди підключений через дві фази, до яких підключений датчик температури. Див. рис. 11.



RD = Червоний
YE = Жовтий
BK = Чорний

Рис. 11 Електричне з'єднання

Електричні з'єднання повинні бути виконані близько до фланця (рис. 12) за допомогою клемної коробки (рис. 13 та 14) або комплекту для кінцевого закладення кабелю.

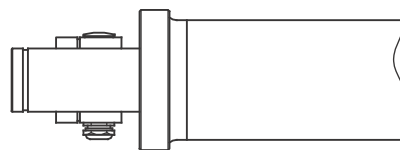


Рис. 12 BM/BMhp з клемною коробкою

Примітка. У разі необхідності роботи перетворювача частоти. Забороняється встановлювати конденсатор 0,47 мкФ.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Прямий пуск

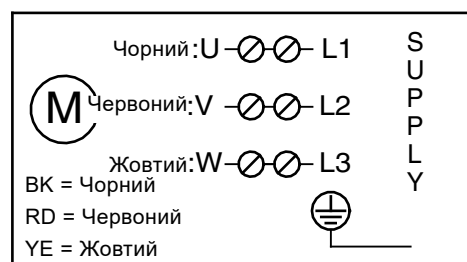


Рис. 13 Електрична схема, з'єднання через прямий пуск

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

Пуск перемиканням із зірки на трикутник

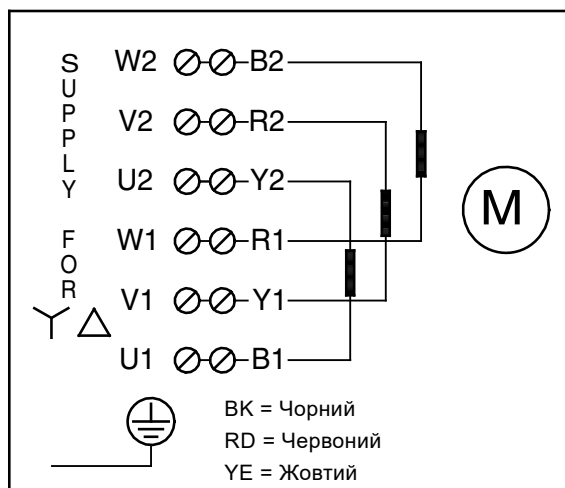


Рис. 14 Електрична схема, з'єднання з перемиканням із зірки на трикутник

TM00 4034 3197

7.1 Робота з перетворювачем частоти

Електродвигуни Grundfos

Трифазні електродвигуни Grundfos MS та MMS можуть підключатися до перетворювача частоти.

Якщо перетворювач частоти буде використовуватися для модулів підвищення тиску, з'єднаних послідовно, він повинен бути підключений до останнього модуля в напрямку потоку.

Ми рекомендуємо Grundfos CUE. CUE являє собою серію перетворювачів частоти, призначену для керування швидкістю широкого асортименту продукції Grundfos, наприклад, BM та BMhp.



Якщо електродвигун Grundfos MS з датчиком температури з'єднаний із перетворювачем частоти, вбудований у датчик плавкий запобіжник розплавиться, і датчик перестане діяти. Датчик не можна знову активувати. Це означає, що електродвигун працюватиме як будь-який електродвигун без датчика температури.

Під час роботи з перетворювачем частоти не рекомендується експлуатувати електродвигун при частоті, більшій за номінальну частоту (50 або 60 Гц). Під час роботи насоса важливо ніколи не знижувати частоту (і, отже, швидкість) до такого рівня, коли більше не забезпечується необхідна швидкість потоку охолоджувальної рідини через електродвигун.

Допустимі діапазони частот становлять 30-50 Гц та 30-60 Гц відповідно.

Під час запуску максимальний час розгону від 0 до 30 Гц має бути 3 секунди.

Під час зупинки максимальний час уповільнення від 30 до 0 Гц має бути 3 секунди.

В залежності від типу перетворювача частоти це може призвести до дії на електродвигун шкідливих піків напруги.

Вищевказаних порушень можна уникнути шляхом встановлення RC-фільтра між перетворювачем частоти та електродвигуном.

Можливе підвищення акустичного шуму від електродвигуна можна знизити, встановивши LC-фільтр, який також усуває стрибки напруги від перетворювача частоти.

Для отримання докладнішої інформації зверніться до постачальника перетворювача частоти або до компанії Grundfos.

8. Захист електродвигуна

Модуль підвищення тиску повинен бути підключений до ефективного автоматичного вимикача електродвигуна, який повинен захищати електродвигун від пошкоджень в результаті падіння напруги, обриву фази, перевантаження та блокування ротора.

У системах електроживлення, де можуть виникати низькі напруги та коливання симетрії фаз, необхідно також встановити реле обриву фази. Див. розділ 15. [Перевірка електродвигуна та кабелю](#).

Схема керування завжди повинна бути виконана таким чином, що всі модулі зупиняються, якщо один модуль виходить з ладу.

8.1 Налаштування захисного автоматичного вимикача електродвигуна

Для холодних електродвигунів час відключення від захисного автоматичного вимикача електродвигуна повинен бути менше ніж 10 секунд (клас 10) і в 5 разів більше ніж номінальний струм повного навантаження ($I_{1/1}/I_{SFA}$) модуля. Див. заводську таблицю модуля.



У разі невиконання цієї вимоги гарантію на електродвигун буде визнано недійсною.

З метою забезпечення оптимального захисту занурюваного електродвигуна відрегулюйте захисний автоматичний вимикач електродвигуна згідно з наступними рекомендаціями:

1. Налаштуйте захисний автоматичний вимикач електродвигуна на номінальний струм повного навантаження ($I_{1/1}/I_{SFA}$) модуля.
2. Запустіть модуль і дайте йому попрацювати протягом півгодини зі звичайним навантаженням. Див. розділ 9. [Перед запуском модуля\(-ів\) підвищення тиску](#).
3. Повільно зменшуйте струм відключення за допомогою регулятора, доки не буде досягнуте граничне значення для вимкнення електродвигуна.
4. Збільште встановлене значення перевантаження на 5 %.

Максимально дозволеним налаштуванням є номінальний струм повного навантаження ($I_{1/1}/I_{SFA}$) модуля.

Для модулів, встановлених на пуск перемиканням із зірки на трикутник, захисний автоматичний вимикач електродвигуна повинен бути встановлений згідно з процедурою, наведеною вище, але максимальне значення повинне бути наступним:

Налаштування захисного автоматичного вимикача електродвигуна = номінальний струм повного навантаження $\times 0,58$.

Максимально допустимий час для пуску електродвигуна перемиканням із зірки на трикутник становить 2 секунди.

9. Перед запуском модуля(-ів) підвищення тиску

Модуль(-и) підвищення тиску повинні бути заповнені водою перед запуском.

Порядок дій:

1. Послабте вентиляційний клапан модуля підвищення тиску, якщо він є.
2. Забезпечте тиск на вході модуля підвищення тиску.
3. Повністю відкрийте запірний клапан.
4. Зачекайте від 3 до 5 хвилин, щоб забезпечити оптимальну вентиляцію.
5. Затягніть і очистіть вентиляційний клапан.

Перевірка напрямку обертання

Порядок дій:

1. Закрийте запірний клапан на стороні нагнітання модуля 1 (рисунки 6-9) приблизно до 1/3 максимальної витрати.
2. Запустіть модуль 1 та запишіть показання тиску на виході та витрати.
3. Зупиніть модуль і поміняйте місцями дві фази живлення електродвигуна.
4. Знову запустіть модуль та запишіть показання тиску на виході та витрати.
5. Зупиніть модуль.
6. Порівняйте результати, отримані після виконання пунктів 2 та 4. З'єднання, яке дало більший тиск та витрату, свідчить про правильний напрямок обертання.

Перевірка напрямку обертання повинна тривати якнайменше.

Якщо система підвищення тиску має декілька модулів, перевірки запуску та обертання необхідно виконувати в порядку 1-2-3-4, поки всі модулі працюють. Коли перевіряється модуль 2, модуль 1 повинен працювати. Коли перевіряється модуль 3, модулі 1 і 2 повинні працювати, і т. д. Якщо модулі, з'єднані послідовно, також з'єднані і паралельно (рис. 8), необхідно перевірити напрямок обертання кожної секції, з'єднаної послідовно.

Після перевірки напрямку обертання зупиніть модулі в порядку 4-3-2-1.

Тепер система підвищення тиску готова до експлуатації.

10. Експлуатація

Запуск

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Система під тиском

Смерть або серйозна травма



- Забороняється працювати з насосом із закритим вихідним клапаном протягом більше 5 секунд.
- Необхідно забезпечити мінімальний потік рідини через насос за допомогою під'єднання байпасу або дренажу до сторони нагнітання насоса. Дренаж можна під'єднати до резервуара.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Система під тиском

Смерть або серйозна травма



- Пам'ятайте, що трубопровідні системи знаходяться під тиском навіть після відключення.

Модулі підвищення тиску повинні бути запуснені в порядку 1-2-3-4 з інтервалами 1-2 секунди. Див. розділ 5.1 *Модулі підвищення тиску, з'єднані послідовно і паралельно*. Якщо потрібні інші інтервали, зверніться до компанії Grundfos.

Модуль 1 - це завжди перший модуль на стороні всмоктування. Під час запуску рекомендується закрити запірний клапан 3/4 і відкрити його повільно (2-3 секунди).

У системах, що становлять ризик гідравлічного удару у зв'язку із запуском/зупинкою, потрібно вжити необхідних заходів для мінімізації цього ризику, наприклад, шляхом встановлення мембранного бака.

Експлуатація

Під час роботи тиск на вході повинен бути перевірений відповідно до розділу 10.1 *Обмеження роботи*.

Загальний тиск на виході і витрата модулів, підключених послідовно, ніколи не повинні змінюватися шляхом зупинки одного або декількох модулів. Якщо потрібні інші тиски або витрати, застосовуються наступні процедури:

- Байпас модуля(-ів): Встановіть байпас між двома модулями. Див. рис. 9.
Зупиніть модуль(-и), який (які) не потрібен(-ні), та закрийте запірні клапани з обох сторін модуля. Див. розділ 10.1.2 *Промивання модуля підвищення тиску*.
Модуль(-и) з байпасом є завжди останнім(-и) модулем(-ями) у напрямку потоку.
- Встановіть редукційний клапан на напірному трубопроводі. Необхідно дотримуватися значень, наведених у розділі 10.1 *Обмеження роботи*.
- Модулі з трифазними електродвигунами: Встановіть перетворювач частоти для керування швидкістю останнього модуля підвищення тиску у напрямку потоку. Див. розділ 7.1 *Робота з перетворювачем частоти*.

Зупинка

Модулі повинні бути зупинені у зворотному порядку, тобто 4-3-2-1, з інтервалами 1-2 секунди. Див. розділ 5.1 *Модулі підвищення тиску, з'єднані послідовно і паралельно*.

Якщо систему підвищення тиску виводять з експлуатації на тривалий час, необхідно промити модулі чистою прісною водою. Див. розділ 10.1.2 *Промивання модуля підвищення тиску*. Потім модулі залишаються з прісною водою до повторного використання.

10.1 Обмеження роботи

Граничні значення витрати, зазначені у таблиці нижче, відносяться до оптимальних робочих діапазонів модулів і пов'язані з ефективністю.

Рекомендована витрата при 25 °C / 77 °F				
Тип	м³/год		амер. гал/хв	
	50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц
BM 3A	0,8 - 4,4	1,0 - 4,7	3,5 - 20	4,4 - 21
BM 5A	2,5 - 6,8	3,0 - 7,7	11-30	13-34
BM 9	4,0 - 11	4,8 - 11	17-48	21-48
BM/BMhp 17	8-22	10-26	35-176	44-115
BM/BMhp 30	15-38	19-45	66-167	84-198
BM/BMhp 46	24-60	28-72	106-264	123-317
BM/BMhp 60	30-75	37-90	132-330	163-396
BM/BMhp 77	38-96	47-120	167-422	207-528
BM/BMhp 95	47-118	57-143	207-520	251-629
BM/BMhp 125	62-156	75-187	273-686	330-823
BM/BMhp 160	78-195	90-215	343-858	396-946
BM/BMhp 215	98-265	115-310	431-1166	506-1364

Граничні значення тиску, зазначені у таблиці нижче, повинні дотримуватись.

Рекомендований тиск ¹⁾						
Тип	Тиск на вході				Тиск на виході	
	Мін.		Макс. ²⁾		Макс. ²⁾	
	[бар]	[фунті в/кв. дюйм]	[бар]	[фунті в/кв. дюйм]	[бар]	[фунтів/ кв. дюйм]
BM 4"	0,5	7,25	60 ³⁾	870	80	1160
BM 6"	0,5	7,25	60 ³⁾	725	80	1160
BM 8"	1	14,5	60 ⁴⁾	362	70	1015
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80	1160
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80	1015

- 1) При більших значеннях тиску зверніться до компанії Grundfos.
- 2) Зауважте, що якщо максимальний тиск на вході/виході перевищено, встановіть запобіжний клапан.
- 3) Тільки для R-версії. Для інших версій застосовується 50 бар.
- 4) Тільки для R-версії. Для інших версій застосовується 25 бар.

10.1.1 Охолодження

Для забезпечення достатнього охолодження електродвигуна необхідно дотримуватись граничних значень температури та витрати, зазначених у таблиці нижче.

Максимально допустима температура рідини				
Електродвигун	Максимальна температура рідини		Мінімальна швидкість потоку через електродвигун	
	[°C]	[°F]	[м/с (фт/с)]	[м³/год (амер. гал/хв)]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 Промивання модуля підвищення тиску

При промиванні модуля витрата повинна бути знижена до максимум 10 % номінальної витрати при мінімальному тиску 2 бар. Модулі повинні бути зупинені під час промивання системи. Див. розділ [10. Експлуатація](#).



При перекачуванні води з солоністю вище 2000 частин на мільйон NaCl, модуль повинен бути промитий у напрямку потоку, як описано нижче.

Процедура промивання залежить від умов експлуатації:

- Періодична експлуатація**
Якщо модуль підвищення тиску повинен бути зупинений більше ніж на 30 хвилин, його необхідно промити чистою прісною водою протягом приблизно 10 хвилин. Промивання необхідно продовжувати до повного заповнення модуля чистою прісною водою. Солоність промивної води повинна бути нижче 500 частин на мільйон на стороні нагнітання.
- Безперервна експлуатація**
BM: Раз на 24 години модуль необхідно зупиняти і промивати рідиною, що перекачується, за допомогою живильного насоса.
BMhp: Завдяки внутрішньому байпасу не потрібно зупиняти модуль підвищення тиску BMhp кожні 24 години.

• Переривання роботи

У разі збою живлення насоса або електродвигуна модуль підвищення тиску повинен бути охолоджений і промитий чистою прісною водою. Зливна пробка може бути використана при промиванні модуля підвищення тиску. Модуль підвищення тиску також може бути відключений, видалений, демонтований і прочищений чистою прісною водою.

10.1.3 Частота пусків та зупинок

Рекомендується мінімум 1 на рік.

Максимум 20 на годину.

Максимум 100 на день.



Модулі 8": Максимум 20 на день.

11. Пристрої автоматичного контролю

Для захисту модулів від сухого ходу та забезпечення мінімальної витрати води для охолодження через електродвигуни система повинна бути обладнана пристроями контролю витрати та тиску (рисунки 6-9).

Реле тиску на стороні всмоктування встановлюється відповідно до розрахованого тиску на вході. При тиску нижче 0,5 бар для BM 4" і BM/BMhp 6" та 1 бар для BM/BMhp 8" видається сигнал тривоги, і модуль повинен бути зупинений негайно.

Усі випускні з'єднання в системі повинні бути обладнані реле витрати, яке зупинить систему при встановлених мінімальних витратах.

Вищезазначені пристрої контролю забезпечують правильний тиск на вході та мінімальну витрату води для охолодження через електродвигун.

Якщо модулі зупиняються автоматично, рекомендується автоматична промивка. Див. розділ [10.1.2 Промивання модуля підвищення тиску](#).

12. Перевірка роботи

Залежно від кількості годин роботи модулів необхідно перевіряти наступне з відповідною періодичністю:

- витрата;
- пускова частота;
- пристрої керування та захисту;
- температура рідини;
- мінімальна витрата через модулі під час роботи.

Якщо під час будь-якої з описаних вище перевірок буде виявлено деталі ненормальної роботи, перевірку необхідно виконувати відповідно до розділу [13. Пошук та усунення несправностей виробу](#).

Рекомендується використовувати журнал в кінці цієї інструкції.

13. Пошук та усунення несправностей виробу

НЕБЕЗПЕЧНО

Удар електричним струмом



Летальний наслідок або серйозна травма

- Перед початком будь-яких робіт із виробом переконайтеся, що електроживлення вимкнене і не може бути випадково ввімкнене.

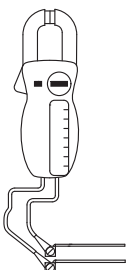
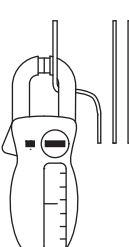
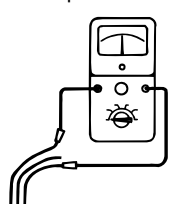
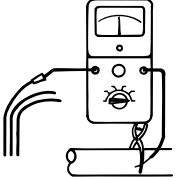
Несправність	Причина	Спосіб усунення
1. Система підвищення тиску періодично зупиняється. Один або декілька модулів зупиняються.	a) Відсутність або недостатнє водопостачання. Реле тиску вимкнене.	Переконайтеся, що реле тиску функціонує нормально (без затримки) та правильно відрегульоване. Переконайтеся, що мінімальний тиск на вході є правильним.
	b) Ємність занадто мала. Реле витрати вимкнене.	Напірний трубопровід повністю або частково заблокований через неправильно відрегульований клапан з ручним керуванням або несправність магнітного клапана або клапана з електроприводом. Перевірте ці клапани. Реле витрати несправне або неправильно відрегульоване. Перевірте/відрегулюйте реле.
2. Система підвищення тиску не працює.	a) Плавкі запобіжники перегоріли.	Перевірте та замініть основні плавкі запобіжники та/або запобіжники для ланцюга керування.
	b) Спрацював захисний автоматичний вимикач електродвигуна.	Перевстановіть захисний автоматичний вимикач електродвигуна. Якщо він спрацює знову, необхідно перевірити напругу.
	c) Магнітна котушка захисного автоматичного вимикача/контактора електродвигуна замкнена (не вмикається).	Замініть котушку. Перевірте напругу котушки.
	d) Схема керування перервалася або несправна.	Перевірте ланцюг керування та контакти в пристроях контролю (реле тиску, реле витрати тощо).
	e) Електродвигун/кабель живлення несправний.	Перевірте електродвигун та кабель. Див. також розділ 15. Перевірка електродвигуна та кабелю .
3. Система підвищення тиску працює, але не подає воду або не створює тиск.	a) Відсутність води або занадто мала кількість подається до модулів або повітря в системі.	Переконайтеся, що тиск на вході під час роботи становить не менше 0,5 бар для ВМ 4" і ВМ/ВМhr 6" та 1 бар для ВМ/ВМhr 8". Якщо це так, то водопостачання в порядку. Зупиніть та видаліть повітря із системи. Перезапустіть систему, як описано у розділі 10. Експлуатація . Якщо модуль несправний, його необхідно демонтувати і відремонтувати або замінити.
	b) Частини всмоктування заблоковані.	Витягніть насос з муфти та почистіть частини всмоктування.
4. Система підвищення тиску працює зі зниженою потужністю (витратою та тиском).	a) Неправильний напрямок обертання.	Див. розділ 9. Перед запуском модуля(-ів) підвищення тиску .
	b) Клапани на стороні нагнітання частково закриті або заблоковані.	Перевірте клапани.
	c) Напірний трубопровід частково заблокований забрудненнями.	Виміряйте тиск на виході і порівняйте з розрахунковими даними. Прочистіть або замініть напірний трубопровід.
	d) Модуль частково заблокований забрудненнями.	Витягніть насос з муфти. Розберіть, очистіть та перевірте насос. Замініть пошкоджені деталі. Прочистіть труби.
	e) Модуль несправний.	Витягніть насос з муфти. Розберіть, очистіть та перевірте насос. Замініть пошкоджені деталі. Див. розділ 14. Сервісна документація .

14. Сервісна документація

Робочу документацію можна отримати в Grundfos Product Center: <http://product-selection.grundfos.com/>.

Якщо у вас виникли будь-які питання, зв'яжіться з найближчим представництвом чи сервісним центром компанії Grundfos.

15. Перевірка електродвигуна та кабелю

1. Напруга живлення  Вольтметр TM00 1371 5092	Виміряйте напругу між фазами за допомогою вольтметра. Вольтметр слід під'єднати до клем у захисному автоматичному вимикачі електродвигуна.	Напруга повинна бути, коли електродвигун завантажується, в межах $-10\% / +6\%$ від номінальної напруги. У разі великих коливань напруги електродвигун може згоріти. Якщо напруга постійно занадто висока або занадто низька, необхідно замінити електродвигун на двигун з відповідною напругою живлення. Великі коливання напруги свідчать про погане електроживлення, і модуль слід зупинити до виявлення несправності. Може знадобитися переналаштування захисного автоматичного вимикача електродвигуна.
2. Споживання електроенергії  Амперметр TM00 1372 5092	Виміряйте силу струму на кожній фазі під час роботи модуля при постійному тиску на виході (якщо можливо, в режимі найбільшого навантаження електродвигуна). Інформацію щодо нормального робочого струму див. на заводській табличці.	Розрахуйте розбаланс струмів (%) на трьох фазах наступним чином: - Додайте значення трьох фазних струмів. - Розділіть це значення на три, щоб визначити середній струм. - Знайдіть фазний струм, що найбільше відрізняється від середнього струму. - Порівняйте результати, отримані після виконання пунктів 2 та 3. - Розділіть різницю на середнє значення і помножте на 100. Результатом є розбаланс струмів у відсотках. Для трифазних електродвигунів розбаланс струму не повинен перевищувати 5 %. Якщо це так або якщо різниця перевищує максимальну робочу величину, можуть мати місце наступні несправності: - Контакти захисного автоматичного вимикача електродвигуна перегоріли. Замініть контакти. - Погане з'єднання у провідниках, можливо, у клемній коробці. - Занадто висока або занадто низька напруга живлення. Див. пункт 1. - Обмотки електродвигуна закорочено або частково роз'єднано. Див. пункт 3. - Пошкоджений насос спричинює перевантаження електродвигуна. Витягніть насос з муфти для проведення капітального ремонту. - Величина опору обмотки електродвигуна має надто великі відхилення. Щоб забезпечити більш рівномірне навантаження, слід привести фази у належний стан. Якщо це не допоможе, див. пункт 3.
Пункти 3 та 4: Вимірювання не є необхідним, якщо напруга живлення та струм споживання є стандартними.		
3. Опір обмотки  Омметр TM00 1373 5092	Видаліть виводи фаз з клемної коробки. Виміряйте опір обмотки, як показано на рисунку.	Найбільше значення не повинно перевищувати мінімальне значення більш ніж на 10 %. Якщо відхилення більше, витягніть насос з муфти. Виконайте окремі вимірювання електродвигуна та кабелю, замініть або відремонтуйте несправні деталі. Див. розділ 14. Сервісна документація.
4. Опір ізоляції  Мегомметр TM00 1374 5092	Видаліть виводи фаз з клемної коробки. Виміряйте опір ізоляції від кожної фази до землі (корпуса). Переконайтеся, що заземлення було виконано належним чином.	Якщо виміряний опір ізоляції менше 0,5 МОм і кабель живлення в порядку, витягніть насос з муфти для ремонту або заміни електродвигуна або кабелю. Див. розділ 14. Сервісна документація.

16. Утилізація виробу

Даний виріб, а також вузли і деталі повинні збиратися і видалятися відповідно до вимог екології:

- Використовуйте державні або приватні служби збору сміття.
- Якщо такі організації або фірми відсутні, зв'яжіться з найближчою філією або Сервісним центром Grundfos.

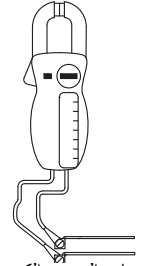


Символ перекресленого сміттевого контейнера на виробі означає, що він повинен утилізуватися окремо від побутових відходів. Коли виріб, на якому є такий символ, добігає кінця строку служби, його слід відвезти до пункту збору сміття, визначеного місцевим управлінням з видалення відходів. Окрема утилізація таких виробів допоможе захистити довкілля та здоров'я людей.

15. فحص المحرك والكابل

يجب أن يكون الضغط الكهربائي عندما يكون المحرك محملاً، في نطاق - 10% +/- 6% من الجهد الكهربائي المقنن. وفي حالة الاختلافات الكبيرة في الجهد الكهربائي ربما يكون ذلك بسبب احتراق المحرك. إذا كان الجهد الكهربائي عال جداً أو منخفض جداً باستمرار، يجب استبدال المحرك بآخر مطابق للجهد الكهربائي. تدل الاختلافات الكبيرة في الجهد الكهربائي على ضعف مصدر إمداد الطاقة، ويجب إيقاف تشغيل الوحدة لحين إيجاد العطل. وقد يكون ضرورياً إعادة ضبط قاطع الدائرة الواقى للمحرك.

قس الجهد الكهربائي بين الأطوار بواسطة مقياس الجهد. وصل مقياس الجهد الكهربائي بأطراف التوصيل في قاطع الدائرة الكهربائية الواقى للمحرك.



مقياس الجهد الكهربائي

TM00 1371 5092

احسب (%) لعدم توازن التيار في الأطوار الثلاثة كالآتي:

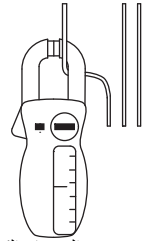
1. اجمع تيارات الأطوار الثلاثة.
2. اقسم هذه القيمة على ثلاثة للتحقق من متوسط التيار.
3. حدد تيار الطور الأكثر اختلافاً عن متوسط التيار.
4. قارن بين النتائج من النقطتين 2 و 3.
5. اقسم الفرق على متوسط القيمة واضربها في 100. الناتج يساوي مقدار عدم توازن التيار بالنسبة المئوية.

للمحركات ثلاثية الأطوار، يجب ألا يتجاوز مقدار عدم توازن التيار 5%. وإذا حدث ذلك، أو إذا تجاوز التيار تيار التشغيل الأقصى، فيحتمل حدوث الأعطال التالية:

- ملامسات قاطع الدائرة الكهربائية الواقى للمحرك محترقة. استبدل الملامسات.
- توصيل ضعيف في الأسلاك، ربما في صندوق أطراف التوصيل.
- جهد كهربائي لمصدر الإمداد عال جداً أو منخفض جداً. انظر النقطة 1.
- لفائف المحرك بها دائرة قصر أو مفصولة جزئياً. انظر النقطة 3.
- وجود مضخة بها عيب يتسبب في زيادة حمل المحرك. اسحب المضخة من الجلبة لإصلاحها.
- قيمة مقاومة لفائف المحرك تتحرف كثيراً جداً انقل الأطوار حسب ترتيب الأطوار إلى حمل منتظم أكثر. إذا لم ينجح ذلك، انظر النقطة 3.

قس التيار الكهربائي لكل طور عندما تكون الوحدة قيد العمل عند ضغط خروج ثابت (عند السعة التي يكون فيها أثقل حمل على المحرك إذا أمكن). لمعرفة تيار التشغيل العادي، انظر لوحة البيانات.

2. استهلاك التيار الكهربائي



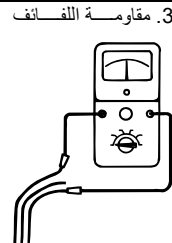
مقياس شدة التيار الكهربائي

TM00 1372 5092

ر. الإمداد واستهلاك التيار عادي بين البندين 3 و 4: لا تكون هناك حاجة للقياس إذا كان كل من الجهد الكهربائي لمصدر

يجب ألا تتجاوز أعلى قيمة أقل قيمة بأكثر من 10%. إذا كان الانحراف أعلى، اسحب المضخة من الجلبة. قس المحرك والكابل كل على حدة، واستبدل أو أصلح الأجزاء المعيبة. انظر القسم 14. وثائق الخدمة.

فك أسلاك الأطوار من صندوق أطراف التوصيل. قس مقاومة اللفاف كما يوضح الرسم.

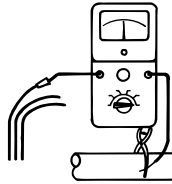


مقياس الأوم (المقاومة الكهربائية)

TM00 1373 5092

إذا كانت مقاومة العزل المقاسة أقل من 0,5 ميجا أوم ولم يكن هناك مشكلة بكابل مصدر الإمداد، اسحب المضخة من الجلبة لإصلاح أو استبدال المحرك أو الكابل. انظر القسم 14. وثائق الخدمة.

فك أسلاك الأطوار من صندوق أطراف التوصيل. قس مقاومة العزل من كل طور إلى الأرضي (الأطار). تأكد من عمل توصيل الأرضي بعناية.



مقياس الميجا أوم

TM00 1374 5092

16. التخلص من المنتج

يجب التخلص من هذا المنتج أو أجزاء منه بطريقة صحيحة بيئياً:

1. استخدم خدمة جمع النفايات العامة أو الخاصة.
2. إذا لم يكن هذا ممكناً، اتصل بإقرب شركة جروندفوس أو ورشة خدمة.

يعني رمز حاوية القمامة ذات العجلات المشطوب عليه الظاهر على أحد المنتجات أنه يجب التخلص من المنتج بشكل منفصل عن النفايات المنزلية. عندما تنتهي صلاحية أحد المنتجات المزودة بهذا الرمز، خذها إلى نقطة التجميع المخصصة من قبل سلطات التخلص من النفايات المحلية. سيساعد تجميع تلك المنتجات وإعادة تدويرها بشكل منفصل في حماية البيئة وصحة الإنسان.



13. تحديد أعطال المنتج

خطر

صدمة كهربائية

الوفاة أو إصابة جسدية خطيرة
- قبل البدء في أي عمل بالمنتج، تأكد من أنه قد تم فصل مصدر إمداد الطاقة ومن أنه لا يمكن تشغيله دون قصد.



العطل	السبب	الإصلاح
1. نظام التعزيز يتوقف من حين إلى آخر عن العمل. وحدة واحدة أو أكثر توقفت عن العمل.	(a) لا يوجد إمداد ماء أو الإمداد غير كاف مفتاح الضغط قطع الدائرة الكهربائية. (b) السعة صغيرة جدًا. مفتاح التدفق قطع الدائرة الكهربائية.	تحقق من عمل مفتاح الضغط بصورة عادية (بدون تباطؤ) واضبطه على النحو الصحيح. تحقق من أن ضغط الدخول الأدنى مناسب. أنبوب الخروج مسدود كليًا أو جزئيًا بسبب صمام يعمل يدويًا تم ضبطه على نحو غير صحيح أو عطل في الصمام الكهرومغناطيسي أو الذي يعمل بواسطة المحرك. افحص هذه الصمامات. مفتاح التدفق به عطل أو مضبوط على نحو غير صحيح. افحص/اضبط المفتاح.
2. نظام التعزيز لا يعمل.	(a) المصهرات محترقة. (b) قاطع الدائرة الكهربائية الواقى للمحرك انفصل عن العمل. (c) الملف المغناطيسي لقاطع الدائرة الكهربائية الواقى للمحرك/اللامس حدث به دائرة قصر (لا يعمل). (d) دائرة التحكم انفصلت أو بها خلل. (e) المحرك/كابل مصدر إمداد القدرة به خلل.	تحقق من كل من المصهرات الرئيسية و/أو مصهرات دائرة التحكم الكهربائية واستبدلها. أعد ضبط قاطع الدائرة الكهربائية الواقى للمحرك. إذا فصل مرة أخرى، يجب التحقق من الجهد الكهربائي. استبدل الملف. افحص الجهد الكهربائي للملف. افحص دائرة التحكم والملاسمات في أجهزة المراقبة (مفتاح الضغط، مفتاح التدفق، إلخ). افحص المحرك والكابل. انظر أيضًا القسم 15. فحص المحرك والكابل.
3. نظام التعزيز يعمل، لكن لا يضح أي مياه أو يدفع أي ضغط.	(a) لا يوجد ماء أو الوحدة يصل إليها كمية قليلة جدًا أو يوجد هواء في النظام.	تحقق من أن ضغط الدخول أثناء التشغيل يكون على الأقل 0,5 بار للوحدات BM 4 بوصة و BM/BMhp 6 بوصة، و 1 بار للوحدات BM 8 بوصة. إذا كان الأمر كذلك، فلا يوجد مشكلة بمصدر إمداد الماء. أوقف تشغيل النظام ونفسه. أعد تشغيل النظام كما هو موضح في القسم 10. التشغيل. إذا كانت الوحدة بها خلل، يجب تفكيكها وإصلاحها أو استبدالها.
4. أجهزة التعزيز تعمل بسعة منخفضة (معدل التدفق والضغط).	(b) ممرات المداخل مسدودة. (a) اتجاه الدوران خاطئ. (b) الصمامات في ناحية الخروج مغلقة جزئيًا أو مسدودة. (c) أنبوب الخروج مسدود جزئيًا بالشوائب. (d) الوحدة مسدودة جزئيًا بالشوائب. (e) الوحدة بها خلل.	اسحب المضخة من الجلبة، ونظف أجزاء الدخول. انظر القسم 9. قبل تشغيل وحدة (وحدات) التعزيز. افحص الصمامات. قس ضغط الخروج وقارنه بالبيانات المحسوبة. نظف أنبوب الخروج أو استبدله. اسحب المضخة من الجلبة. فكك المضخة ونظفها وافحصها. استبدل الأجزاء التي بها عيب. نظف الأنابيب. اسحب المضخة من الجلبة. فكك المضخة ونظفها وافحصها. استبدل الأجزاء التي بها عيب. انظر القسم 14. وثائق الخدمة.

14. وثائق الخدمة

تتاح وثائق الخدمة في مركز منتجات جرونډفوس: <http://product.selection.grundfos.com>.

إذا كان لديك أي أسئلة، يرجى الاتصال بأقرب فرع أو مركز خدمة لشركة جرونډفوس.

يجب الالتزام بحدود الضغوط المذكورة في الجدول أدناه.

10.1.3 تكرار مرات التشغيل والإيقاف

ينصح بمرة واحدة بحد أدنى في السنة.
20 مرة في الساعة بحد أقصى.
100 مرة في اليوم بحد أقصى.



الوحدات 8 بوصة: 20 مرة في اليوم بحد أقصى.

11. أجهزة المراقبة التلقائية

لحماية الوحدات من التشغيل الجاف ولضمان حد أدنى من معدل تدفق ماء التبريد عبر المحركات، يجب تزويد النظام بأجهزة مراقبة الضغط والتدفق (الأشكال 6 إلى 9). يتم ضبط مفتاح الضغط بناحية الدخول طبقاً لضغط الدخول المقنن. عند ضغط أقل من 0,5 بار لوحدات BM 4 بوصة و BM/BMhp 6 بوصة، و 1 بار لوحدات BM/BMhp 8 بوصة، يصدر إنذار ويجب إيقاف تشغيل الوحدة بدون تأخير.

يجب تزويد جميع توصيلات المخرج بالنظام بمفتاح تدفق من شأنه إيقاف تشغيل النظام عند الحد الأدنى للتدفقات المضبوطة. تضمن أجهزة المراقبة المذكورة أعلاه توفير ضغط دخول صحيح وحد أدنى من معدل التدفق لماء التبريد عبر المحرك. إذا توقفت الوحدات عن العمل تلقائياً، فإننا نوصي بالرحض التلقائي. انظر القسم 10.1.2 رحض وحدة التعزيز.

12. فحص التشغيل

بناءً على عدد ساعات تشغيل الوحدات، يجب التحقق من التالي عند فترات مناسبة:

- التدفق
 - عدد مرات التشغيل
 - أجهزة التحكم والحماية
 - درجة حرارة السائل
 - الحد الأدنى لمعدل التدفق عبر الوحدات أثناء التشغيل.
- إذا كشفت أي من الفحوصات أعلاه أي تفاصيل تشغيل غير عادية، يجب إجراء فحص وفقاً للقسم 13. تحديد أعطال المنتج. نحن ننصح باستخدام سجل عمل الوحدة في نهاية هذه التعليمات.

الضغط الذي ينصح به (1)					
ضغط الدخول			ضغط الخروج		
النوع	الحد الأدنى	الحد الأقصى (2)	الحد الأقصى (2)	الحد الأدنى	
	[بار]	[رطل لكل بوصة مربعة]	[بار]	[رطل لكل بوصة مربعة]	
BM 4"	0,5	7,25	603	870	80
BM 6"	0,5	7,25	603	725	80
BM 8"	1	14,5	604	362	70
BMhp 6"	0,5	7,25	80	725	80
BMhp 8"	1	14,5	80	362	80

(1) اتصل بجروندفوس في حالة تطلب الأمر ضغطاً أعلى.

(2) لاحظ أنه في حالة تجاوز الحد الأقصى لضغط الخروج/الدخول ركب صمام أمان.

(3) لطراز R فقط. بالنسبة للطرز الأخرى ينطبق ضغط قدره 50 بار

(4) لطراز R فقط. بالنسبة للطرز الأخرى ينطبق ضغط قدره 50 بار

10.1.1 التبريد

يجب الالتزام بحدود درجة الحرارة والتدفق المذكورة في الجدول أدناه لضمان تبريد كاف للمحرك.

الحد الأقصى لدرجة حرارة السائل المسموح به				
المحرك	الحد الأقصى لدرجة حرارة السائل	الحد الأدنى لسرعة التدفق عبر المحرك	الحد الأدنى لمعدل التدفق	
	[درجة فهرنهايت]	[درجة مئوية]	[متر/ثانية]	[متر/ثانية]
Grundfos 4"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 0,8 (3,5)
Grundfos 6"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 5,5 (24)
Grundfos 8"	40	104	≥ 0,15 (0,49)	≥ 18,5 (81,5)

10.1.2 رحض وحدة التعزيز

عند رحض وحدة، يجب تقليل التدفق إلى 10 % بحد أقصى من التدفق المقنن عند ضغط أدنى يبلغ بارين. ويجب إيقاف تشغيل الوحدات أثناء رحض النظام. انظر القسم 10. التشغيل.

عند ضخ ماء به ملوحة أعلى من 2000 جزء في المليون كلوريد صوديوم، يجب رحض الوحدة بالكامل في اتجاه التدفق كما هو موضح في التالي.



يتوقف إجراء الرحض على حالة التشغيل:

- التشغيل المتقطع
إذا كان يجب إيقاف تشغيل الوحدة لأكثر من 30 دقيقة، يجب رحضها بالكامل بماء عذب نظيف لمدة 10 دقائق تقريباً. يجب إكمال الرضخ لحين امتلاء الوحدة تماماً بالماء العذب النظيف. يجب أن تكون درجة ملوحة ماء الرحض أقل من 500 جزء في المليون من ناحية المخرج.
- التشغيل المتواصل
BM: يجب إيقاف تشغيل الوحدة مرة واحدة كل 24 ساعة ورحضها بالكامل بالماء المصنوخ بواسطة مضخة تغذية.
BMhp: نظراً لوجود توصيلة فرعية داخلية، ليس من الضروري إيقاف تشغيل وحدات التعزيز BMhp كل 24 ساعة.
- توقف التشغيل
في حالة حدوث خلل يتعلق بالطاقة أو حدوث خلل بالمضخة أو المحرك، يجب تبريد وحدة التعزيز ورحضها بماء عذب ونظيف. ويمكن استخدام سداة التفريغ عند رحض وحدة التعزيز. من الممكن أيضاً فصل وحدة التعزيز وإزالتها وتفكيكها وتنظيفها بماء العذب النظيف.

9. قبل تشغيل وحدة (وحدات) التعزيز

يجب ملء وحدة (وحدات) التعزيز بالماء قبل بدء التشغيل.
الإجراء:

1. أرخ صمام تنفيس وحدة التعزيز، إذا كان موجوداً.
2. تأكد من وجود ضغط دخول في وحدة التعزيز.
3. افتح الصمام الفاصل بالكامل.
4. انتظر 3 إلى 5 دقائق لضمان تنفيس أمثل.
5. احكم ربط صمام التنفيس ونظفه.

فحص اتجاه الدوران

الإجراء:

1. أغلق الصمام الفاصل الموجود بناحية المخرج الوحدة 1 (الشكل 6 إلى 9) إلى ما يقرب من 1/3 الحد الأقصى للتدفق تقريباً.
 2. شغل الوحدة 1، وسجل قراءات ضغط الخروج والتدفق.
 3. أوقف تشغيل الوحدة، وبداًل اثنين من الأطوار للوحدة.
 4. أعد تشغيل الوحدة، وأعد تسجيل قراءات ضغط الخروج والتدفق.
 5. أوقف تشغيل الوحدة.
 6. قارن بين النتائج التي أخذتها في النقطتين 2 و 4. إن التوصيل الذي قدم أكبر معدل ضغط وتدفق يمثل الاتجاه الصحيح للدوران. يجب أن يستمر فحص اتجاه الدوران لأقصى وقت ممكن.
- إذا كان نظام التعزيز به عدة وحدات، يجب إجراء فحوصات التشغيل والدوران بالترتيب 1-2-3-4 إلى أن تعمل جميع الوحدات. وعندما ينتهي فحص الوحدة 2، يجب أن تكون الوحدة 1 قيد التشغيل. وعندما ينتهي فحص الوحدة 3، يجب أن تكون وحدتان 1 و 2 قيد التشغيل، إلخ.
- إذا كانت الوحدات المتواليّة موصلة أيضاً بشكل متوازي (الشكل 8) يجب فحص اتجاه دوران كل قسم موصل على التوالي.
- بعد فحص اتجاه الدوران، أوقف الوحدات بالترتيب 4-3-2-1.
- نظام التعزيز جاهز الآن للتشغيل.

10. التشغيل

التشغيل

تحذير

نظام مضغوط الهواء

- الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- يجب ألا تعمل المضخة مقابل صمام خروج مغلق لأكثر من 5 ثوان.
 - وفر حدًا أدنى من معدل تدفق السائل عبر المضخة عن طريق ربط توصيلة فرعية أو مصصرف بناحية مخرج المضخة. ويمكن توصيل المصصرف بخزان.



تحذير

نظام مضغوط الهواء

- الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- انتبه لأنظمة الانابيب المضغوطة حتى بعد إيقاف التشغيل.



يجب تشغيل وحدات التعزيز بالترتيب 1-2-3-4 عند فترات فاصلة ثانية واحدة إلى ثانيتين. انظر القسم 5.1 وحدات التعزيز الموصلة على التوالي والتوازي. في حالة تطلب الأمر فترات فاصلة أخرى، اتصل بـ جروندفوس.

تكون الوحدة 1 دائماً هي أول وحدة بناحية الدخول. وأثناء بدء التشغيل، نحن ننصح بغلاق الصمام الفاصل 3/4 وفتح ببطء (2-3 ثوان). في الأنظمة التي تتضمن خطر الطرق المائي عند التوصيل فيما يتعلق بالتشغيل/إيقاف التشغيل، يجب اتخاذ التدابير الضرورية لتقليل هذا الخطر، على سبيل المثال عن طريق تركيب خزان غشائي.

التشغيل

أثناء التشغيل، يجب فحص ضغط الدخول طبقاً للقسم 10.1 حدود التشغيل.

يجب عدم تغيير ضغط الخروج الإجمالي للوحدات ومعدل تدفقها الموصلة على التوالي عن طريق إيقاف وحدة واحدة أو أكثر. إذا كانت هناك معدلات ضغط أو تدفق أخرى مطلوبة، تنطبق الإجراءات التالية:

- الوصلة الفرعية للوحدة (الوحدات): ركب وصلة فرعية بين الوحدتين. انظر الشكل 9.
- أوقف تشغيل الوحدة (الوحدات) التي لا تكون مطلوبة، وأغلق الصمامات الفاصلة في كل من ناحيتي الوحدة. انظر القسم 10.1.2.
- رخص وحدة التعزيز.
- تكون الوحدة (الوحدات) التي يتم تركيب وصلة فرعية لها دائماً الوحدة (الوحدات) الأخيرة في اتجاه التدفق.
- ركب صمام تقليل ضغط بأنبوب الخروج.
- يجب مراعاة القيم المذكورة في القسم 10.1 حدود التشغيل.
- الوحدات المزودة بمحركات ثلاثية الأطوار: ركب محول تردد للتحكم في سرعة وحدة التعزيز الأخيرة في اتجاه التدفق. انظر القسم 7.1 تشغيل مغير التردد.

إيقاف التشغيل

يجب إيقاف الوحدات بترتيب عكسي، أي 4-3-2-1، بفترات زمنية فاصلة قدرها ثانية واحدة إلى ثانيتين. انظر القسم 5.1 وحدات التعزيز الموصلة على التوالي والتوازي.

إذا تم إيقاف تشغيل نظام التعزيز لفترة زمنية طويلة، يجب رخص الوحدات بالكامل بالماء العذب النظيف. انظر القسم 10.1.2 رخص وحدة التعزيز. يترك الماء العذب بعد ذلك في الوحدات لحين استخدامها مرة أخرى.

10.1 حدود التشغيل

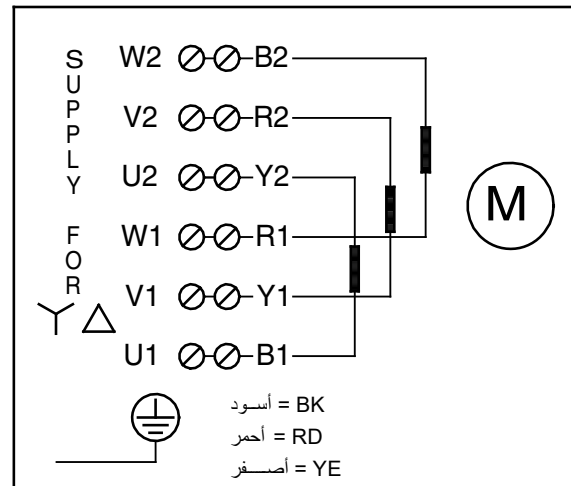
تنطبق حدود التدفق المذكورة في الجدول أدناه على نطاقات التشغيل المثلى للوحدات من حيث الكفاءة.

معدل التدفق الذي ينصح به عند 25 درجة مئوية / 77 درجة فهرنهايت				
النوع	م/3س	جالون في الدقيقة وفقاً للقياس الأمريكي		
BM 3A	0,8 - 4,4	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز
BM 5A	2,5 - 6,8	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز
BM 9	4,0 - 11	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز
BM/BMhp 17	8-22	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز
BM/BMhp 30	15-38	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز
BM/BMhp 46	24-60	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز
BM/BMhp 60	30-75	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز
BM/BMhp 77	38-96	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز
BM/BMhp 95	47-118	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز
BM/BMhp 125	62-156	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز
BM/BMhp 160	78-195	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز
BM/BMhp 215	98-265	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز

BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

التشغيل بالتوصيل النجمي - المثلاثي

TM00 4034 3197



شكل 14 مخطط التوصيلات الكهربائية، توصيل نجمي - مثلاثي

7.1 تشغيل مغير التردد

محركات جروندفوس

يمكن توصيل محركات جروندفوس MS و MMS ثلاثية الأطوار بمحول تردد.

في حالة استخدام محول تردد لوحدة التعزيز الموصلة على التوالي، يجب توصيله بالوحدة الأخيرة في اتجاه التدفق.

نحن ننصح باستخدام CUE جروندفوس. و CUE هي سلسلة من محولات التردد المصممة للتحكم في سرعة نطاق كبير من منتجات جروندفوس، على سبيل المثال BM و BMhp.

إذا تم توصيل محرك جروندفوس MS مزود بنقل درجة حرارة بمحول تردد، فسيذوب المصهر المدمج في ناقل درجة الحرارة وسيصبح ناقل درجة الحرارة غير نشط. ولا يمكن إعادة تنشيط الناقل. ويعني ذلك أن المحرك سيعمل مثل محرك غير مزود بنقل درجة حرارة.

أثناء عمل محول التردد، لا توصي بتشغيل المحرك بتردد أعلى من التردد المقتن (50 أو 60 هرتز). وفيما يتعلق بتشغيل المضخة، من المهم عدم تقليل التردد، وبالتالي السرعة، أبدًا إلى مستوى لا يضمن معدل التدفق الضروري لسائل التبريد عبر المحرك.

نطاقات التردد المسموح بها هي 30-50 هرتز و 30-60 هرتز، بالترتيب. أثناء التشغيل، يكون الوقت الأقصى للتسارع من 0 إلى 30 هرتز 3 ثوان.

أثناء إيقاف التشغيل، يكون الوقت الأقصى لخفض التسارع من 30 إلى 0 هرتز 3 ثوان.

قد يعرض محول التردد المحرك لذروات متلفة من الجهد الكهربائي وذلك وفقًا لنوعه.

يمكن تخفيف الخلل المذكور أعلاه بتركيب مرشح مقاومة ومكثف بين محول التردد والمحرك.

يمكن تخفيف الضوضاء السمية المتزايدة المحتملة من المحرك بتركيب مرشح مستحث ومكثف الذي من شأنه أن يقضي أيضًا على ذروات الجهد الكهربائي الصادرة من محول التردد.

لمزيد من التفاصيل، يرجى الاتصال بمحول التردد التابع لك أو بجروندفوس.

8. حماية الموتور

يجب توصيل وحدة التعزيز بقاطع دائرة كهربائية فعال واق للمحرك من شأنه أن يحمي المحرك من الضرر الناتج عن انخفاض الجهد الكهربائي وحدوث عطل بالطور ووجود حمل الزائد بالدوار وعدم عمله.

في أنظمة إمداد الطاقة حيث يمكن حدوث انخفاض في الجهد الكهربائي أو اختلافات في تماثل الأطوار، يجب أيضًا تركيب مرحل لمنع حدوث عطل بالأطوار. انظر القسم 15. فحص المحرك والكابل.

يجب توصيل دائرة التحكم دائمًا بطريقة بحيث تتوقف جميع الوحدات عن العمل إذا تعطلت وحدة واحدة.

8.1 ضبط قاطع الدائرة الكهربائية الواقى للمحرك

بالنسبة للمحركات الباردة، يجب أن يكون وقت فصل قاطع الدائرة الكهربائية الواقى للمحرك أقل من 10 ثوان (الفئة 10) عند معدل 5 مرات تيار الحمل الكامل المقتن (I1/1/ISFA) للوحدة. انظر لوحة بيانات الوحدة.

في حالة عدم تلبية هذا المطلب، سيكون ضمان المحرك لاغيًا.



من أجل ضمان الحماية المثلى للمحرك القابل للغمر، يجب ضبط قاطع الدائرة الكهربائية الواقى للمحرك طبقًا للإرشادات التالية:

1. اضبط قاطع الدائرة الكهربائية الواقى للمحرك حسب تيار الحمل الكامل المقتن (I1/1/ISFA) للوحدة.
2. شغل الوحدة، ودعها تعمل لمدة نصف الساعة بأداء عادي. انظر القسم 9.
3. قیل تشغيل وحدة (وحدات) التعزيز.
4. زد ضبط الحمل الزائد بمعدل 5%.

يكون أعلى ضبط مسموح به هو تيار الحمل الكامل المقتن (I1/1/ISFA) للوحدة.

فيما يتعلق بالوحدات ذات اللوائح المخصصة للتشغيل النجمي المثلاثي، يجب ضبط قاطع الدائرة الكهربائية الواقى للمحرك كما هو موضح أعلاه، لكن يجب أن يكون الحد الأقصى للضبط كالتالي:

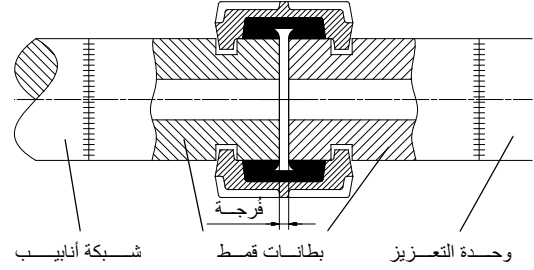
ضبط قاطع دائرة الدائرة الكهربائية الواقى للمحرك = تيار الحمل الكامل المقتن $\times 0.58$.

يكون أعلى وقت تشغيل مسموح به للتشغيل النجمي المثلاثي هو ثانيتين.

6. توصيل الأنابيب

وحدات تقوية الضغط مزودة ببطانات قشط لوصلات القشط Victaulic/PJE الموجودة على جانبي المدخل والمخرج. انظر الشكل 10.

TM01 1066 3597



شكل 10 توصيل أنابيب باستخدام وصلات قشط

تحذير

نظام مضغوط الهواء

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- تجنب إحداث ضغط في شبكة الأنابيب.

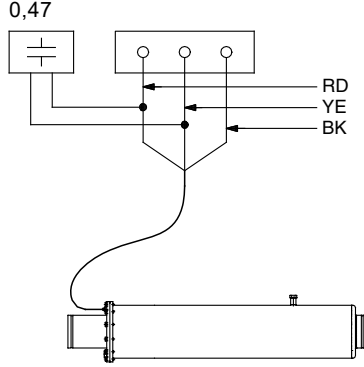


نظف توصيلات Victaulic، المطاط والأنابيب، بمياه عذبة
لمنع التآكل الصدعي.



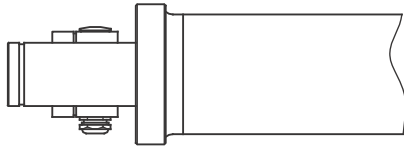
تبلغ جودة الجهد الكهربائي المقاس في أطراف توصيل الوحدة - 10 % + 6 % من الجهد الكهربائي المقاس أثناء التشغيل المستمر (ذلك يشمل التباين في مصدر إمداد الجهد الكهربائي وفواقد الطاقة عبر الكابلات) تحقق من تماثل الجهد الكهربائي في خطوط مصدر الإمداد بالطاقة، أي أنه يوجد نفس الفرق في الجهد الكهربائي بين الأطوار المنفردة تقريباً. انظر أيضاً القسم 15. فحص المحرك والكابل، النقطة 1.

من أجل امتثال الوحدات لتوجيه التوافق الكهرومغناطيسي (EMC) التابع للمفوضية الأوروبية (EC) (EU/2014/30)، يجب دائماً توصيل مكثف 0,47 ميكروفاراد (وفقاً للمعيار IEC 384-14) فوق الطورين اللذين سيتم تو ناقل درجة الحرارة بهما. انظر الشكل 11.



شكل 11 التوصيل الكهربائي

يجب عمل التوصيلات الكهربائية بالقرب من الشفة (الشكل 12)، إما بواسطة صندوق أطراف توصيل (الشكلان 13 و 14) أو طقم أطراف توصيل الكابلات.

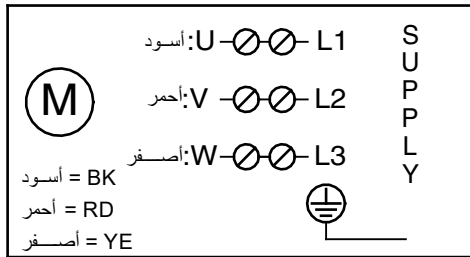


شكل 12 BM/BMhp مع صندوق أطراف توصيل

ملاحظة: في حالة الرغبة في تشغيل محول تردد. لا تقم بتركيب المكثف 0,47 ميكروفاراد.

BM 4", BM/BMhp 6", BM/BMhp 8"

توصيل مباشر



شكل 13 مخطط التوصيلات الكهربائية، توصيل مباشر (DOL)

7. التوصيلات الكهربائية

يجب أن يتولى التوصيل الكهربائي فني كهربائي معتمد وفقاً للقوانين المحلية.

تحذير

صدمة كهربائية

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- قبل البدء في أي عمل بالمنتج، تأكد من أنه قد تم فصل مصدر إمداد الطاقة ومن أنه لا يمكن تشغيله دون قصد.



خطر

صدمة كهربائية

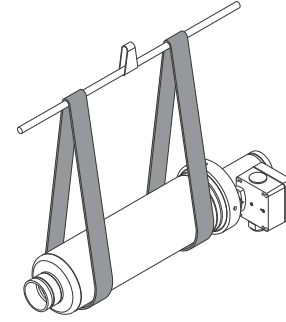
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- وصل المضخة بمفتاح مصدر تيار كهربائي رئيسي خارجي موضوع بالقرب من المضخة ومن قاطع الدائرة الكهربائية لحماية المحرك أو محول التردد.
- يجب أن يكون من الممكن تثبيت مفتاح مصدر التيار الرئيسي في وضع إيقاف التشغيل (OFF)، (معزول) النوع والمتطلبات وفقاً لما ينص عليه المعيار EN 60204-1, 2, 3.
- يجب تاريض المضخة.



TM02 5255 2402

TM02 5256 2410

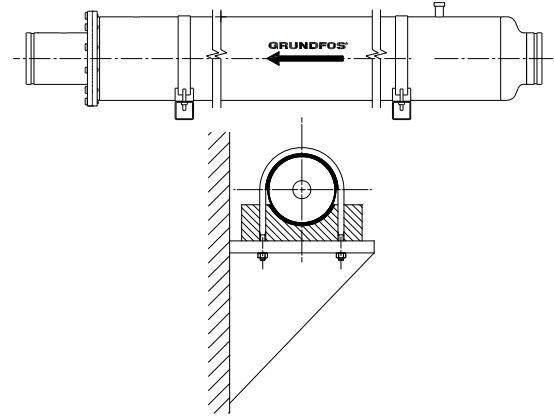
TM00 4035 1694



شكل 4 كيفية رفع المضخة

TM06 6892 2616

إذا لم تتبع هذه التعليمات، فهناك خطر تعرض المعدات للاعوجاج أو التشنج مثل صندوق التوصيلات الكهربائية أو الغطاء أو غطاء التقطير.



شكل 5 التثبيت بواسطة المسكات

TM02 5911 4002 - TM00 4041 1912

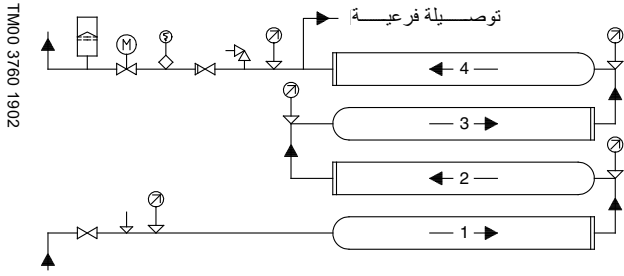
5.1 وحدات التعزيز الموصلة على التوازي والتوازي

- بالنسبة للوحدات الموصلة على التوازي، المركبة فوق بعضها البعض، نحن ننصح بتوصيل الأنابيب كما هو موضح في الشكل 6.
- بالنسبة للوحدات الموصلة على التوازي، المركبة فوق بعضها البعض، نحن ننصح بتوصيل الأنابيب كما هو موضح في الشكل 7.
- ويضمن هذا التخطيط أن يتم ملء الوحدات بالماء قبل تشغيلها.
- بالنسبة للوحدات الموصلة على التوازي والتوازي، المركبة فوق بعضها البعض، نحن ننصح بتوصيل الأنابيب كما هو موضح في الشكل 8.
- بالنسبة للوحدات الموصلة على التوازي والمزودة بتوصيلة فرعية، المركبة فوق بعضها البعض، نوصي بتوصيل الأنابيب كما هو موضح في الشكل 9.

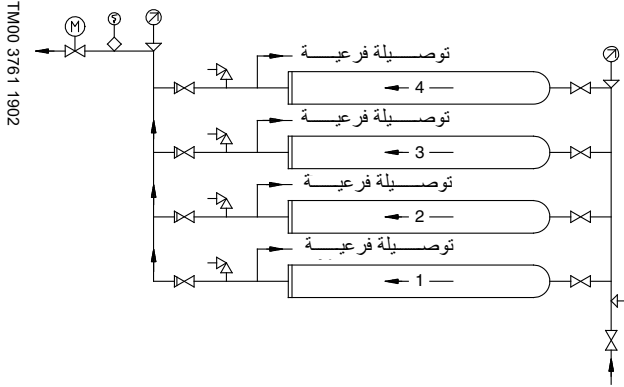
الرموز المستخدمة في الأشكال 6 إلى 9:

- صمام تنفيس الهواء :
- صمام فاصل :
- صمام لا رجعي :
- مفتاح ضغط :
- مفتاح تدفق :
- مقياس الضغط :
- صمام يعمل بواسطة محرك :
- خزان غشائي :

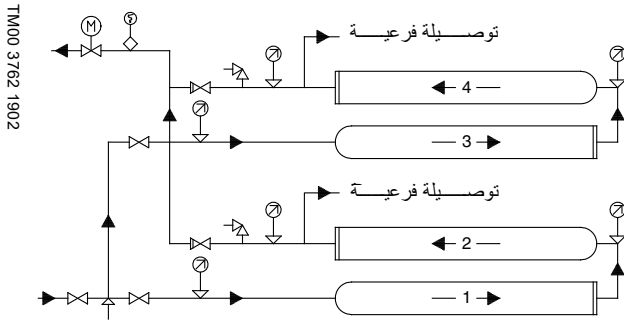
TM00 3764 4402



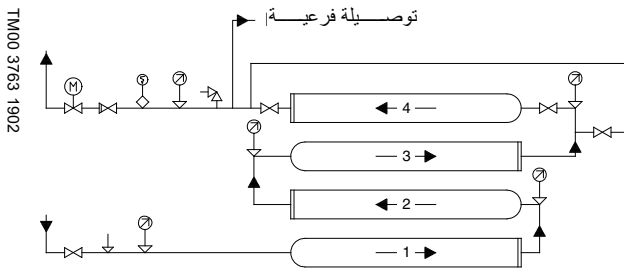
شكل 6 نظام تعزيز مزود بأربع وحدات موصلة على التوازي، مركبة فوق بعضها البعض



شكل 7 نظام تعزيز مزود بأربع وحدات موصلة على التوازي، مركبة فوق بعضها البعض



شكل 8 نظام تعزيز مزود بوحدين موصليين على التوازي وعلى التوازي، مركبة فوق بعضها البعض



شكل 9 نظام تعزيز مزود بأربع وحدات موصلة على التوازي، مركبة فوق بعضها البعض

تحذير

وصف الخطر

- الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- تأكد من تنفيذ المضخة والنظام بشكل تام قبل بدء التشغيل.



4. التجهيز

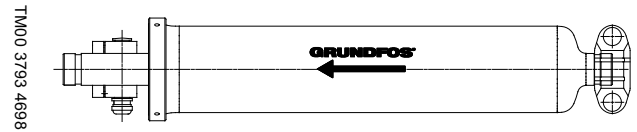
قبل التركيب، يجب إجراء الفحوصات التالية:

1. ابحث عن وجود أي أضرار نتيجة النقل. تأكد من عدم تعرض الوحدة لأضرار أثناء النقل.
2. نوع الوحدة. تحقق من مطابقة اسم النوع المذكور على لوحة البيانات المثبتة بالجانب للطلب.
3. مصدر إمداد الطاقة. جهد المحرك الكهربائي وتردده مذكوران على لوحة البيانات. تأكد من أن المحرك مناسب لمصدر إمداد الطاقة الذي سيستخدم معه.
4. سائل المحرك. في حالة تخزين الوحدة لأكثر من عام، افحص سائل المحرك وزوده، إذا لزم الأمر. تواصل مع جروندفوس. في حالة توريد وحدة لنظام خاص، يمكن توريد المحرك بدون سائل أو مع مياه منزوعة المعادن. انظر القسم 3. التوصيل والنقل والتخزين.

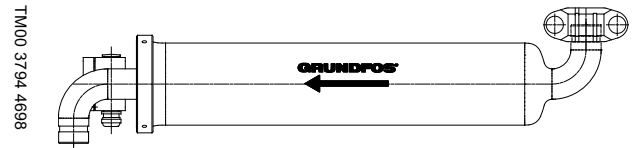
الطرز

BM 4"

الطرز المزود بأنبوب مستقيم

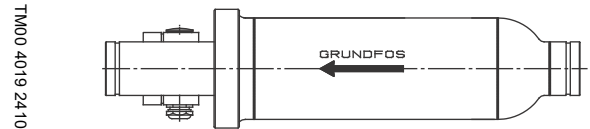


الطرز المزود بأنبوب منحني



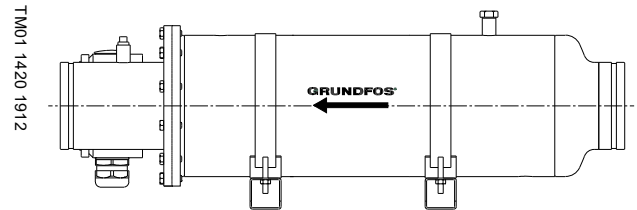
BM/BMhp 6"

تتاح BM/BMhp 6 بوصة فقط بطرز مزود بأنبوب مستقيم.



BM/BMhp 8"

تتاح BM/BMhp 8 بوصة فقط بطرز مزود بأنبوب منحني.



شكل 2 اتجاهات التدفق

5. التركيب الميكانيكي

تحذير

صدمة كهربائية



الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- يجب إجراء التركيب الكهربائي بواسطة شخص معتمد وفقاً للوائح المحلية.

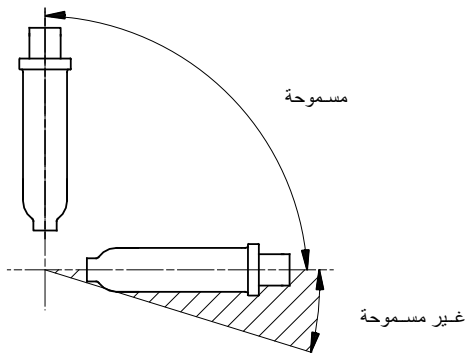
تورد وحدات تعزيز جروندفوس بصورة قياسية دون صمام لا رجعي مدمج. ومع ذلك، يمكن تركيب صمام لا رجعي حسب الطلب. انظر الشكل 7. في الأنظمة التي تتضمن خطر الطرق المائي عند التشغيل/إيقاف التشغيل، يجب اتخاذ الإجراءات الضرورية لتقليل هذا الخطر. وحدات التعزيز مناسبة لكل من التركيب الرأسي والأفقي، ومع ذلك، يجب ألا يقع منفذ الخروج أسفل المستوى الأفقي أبداً. انظر الشكل 3. يبين السهم على جلبة الوحدة اتجاه تدفق السائل عبر الوحدة. انظر الشكل 2. تثبت الوحدة بواسطة ماسكات. انظر الشكل 5.

تحذير

أجسام قابلة للسقوط



الوفاة أو إصابة جسدية خطيرة
- السقوط باللوائح المحلية المتعلقة بقيود الرفع أو التعامل اليدوي. انظر الوزن على لوحة البيانات.
- لاحظ أن توزيع وزن الوحدة غير مستو. بسبب المحرك، سيكون الوزن الأكبر في الثلث الأول من الجلبة (عند النظر إليها من منفذ الخروج).
- استخدم أحزمة على المحرك ولا ترفع المضخة من صندوق أطراف التوصيل.
- استخدم معدات رفع مرخصة ومعتمدة.



شكل 3 المتطلبات المتعلقة بالموضع

TM01 1282 4197

2. الوصف العام

BMhp مصممة لتعزيز الضغط ونقل السوائل وتدويرها في الأنظمة عالية الضغط الثابت.

2.1 سوانل المضخ

المضخات مناسبة لضخ السوائل الخفيفة غير القابلة للانفجار التي لا تحتوي على جسيمات كاشطة أو الياف. يجب ألا يكون السائل ضارًا كيميائيًا وميكانيكيًا بمواد المضخة.

لا تستخدم المضخة لضخ سوائل سريعة الاشتعال أو القابلة للاحتراق مثل السولار والبنزين، أو السوائل المماثلة.



2.2 مستوى ضغط الصوت

يكون مستوى ضغط صوت وحدات التعزيز BM 4 بوصة و BMhp 6 بوصة أقل من 70 ديسيبل (أ).

يكون مستوى ضغط صوت وحدات التعزيز BM و BMhp 8 بوصة أقل من 80 ديسيبل (أ).

3. التوصيل والنقل والتخزين

التوصيل

يورد المصنع وحدات التعزيز في التغليف المناسب الذي يجب أن تظل به لحين تركيبها. تكون الوحدات جاهزة للتركيب.

النقل والتخزين

تنبيه

سحق القدمين

إصابة شخصية بسيطة أو متوسطة

- يجب تخزين المضخة في ظروف جافة.

- التزم بمركز الجاذبية المحدد على الصندوق عند رفع المضخة.

- ارتد معدات وقاية شخصية.

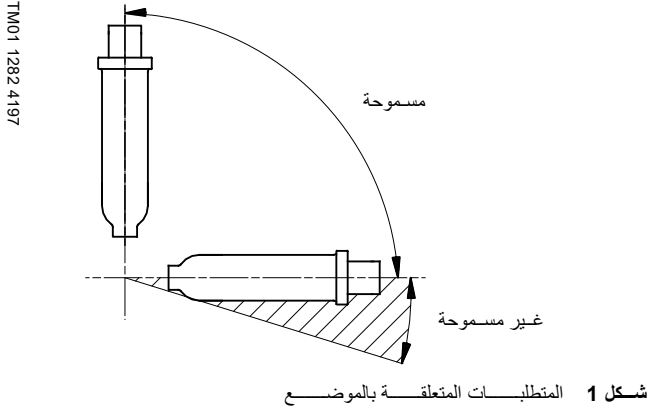


3.1 الحماية من الثلج

إذا كان يجب تخزين الوحدة، يجب تخزينها في موقع خالٍ من التجمد، أو يجب التأكد من أن يكون سائل المحرك مقاومًا للتجمد.

أثناء النقل والتخزين، يمكن وضع وحدات تعزيز الضغط فقط في المواضع الموضحة في الشكل 1.

قبل التخزين، يجب شطف وحدات تعزيز الضغط بالكامل بمياه عذبة نظيفة. انظر الشكل 10.1.2 رحض وحدة التعزيز.



إذا كانت الوحدة مخزنة لأكثر من عام، يجب فحص سائل المحرك وتزويده، إذا لزم الأمر.



يتم ملء محركات الوحدات القياسية في المصنع بسائل مخصص للمحرك من جروندفوس SML-3 وهو سائل مقاوم للتجمد حتى درجة حرارة تصل إلى -20 مئوية.

يمكن ملء محركات الوحدات في الطرز الخاصة بمياه منزوعة المعادن تتسم بمقاومة التجمد.

المحتويات

صفحة

1.	معلومات عامة	256
1.1	البيانات الخاصة بالمخاطر	256
1.2	ملاحظات	256
2.	الوصف العام	255
2.1	سوائل الضخ	255
2.2	مستوى ضغط الصوت	255
3.	التوصيل والنقل والتخزين	255
3.1	الحماية من الثلج	255
4.	التجهيز	254
5.	التركيب الميكانيكي	254
5.1	وحدات التعزيز الموصلة على التوالي والتوازي	253
6.	توصيل الأنابيب	252
7.	التوصيلات الكهربائية	252
7.1	تشغيل مغير التردد	251
8.	حماية الموتور	251
8.1	ضبط قاطع الدائرة الكهربائية الواقية للمحرك	251
9.	قبل تشغيل وحدة (وحدات) التعزيز	250
10.	التشغيل	250
10.1	حدود التشغيل	250
11.	أجهزة المراقبة التلقائية	249
12.	فحص التشغيل	249
13.	تحديد أعطال المنتج	248
14.	وثائق الخدمة	248
15.	فحص المحرك والكابل	247
16.	التخلص من المنتج	247

1.2 ملاحظات

قد تظهر الملاحظات والرموز الموجودة أدناه في تعليمات التركيب والتشغيل الخاصة بجروندفوس وفي تعليمات السلامة وتعليمات الخدمة.

الستزم بهذه التعليمات للمنتجات الصامدة للانفجار.



دائرة زرقاء أو رمادية بها رمز بياني تدل على إجراء يجب اتخاذه.



تدل دائرة حمراء أو رمادية مع شريط قطري مائل، ربما مع رمز رسومي أسود، على ضرورة عدم الإقدام على فعل ما أو ضرورة إيقافه.



في حالة عدم الالتزام بتلك التعليمات، فقد يتسبب ذلك في تعطل المعدة أو تلفها.



نصائح أو إرشادات التي تجعل العمل أسهل.



قبل التركيب، اقرأ هذه الوثيقة. يجب أن يلتزم التركيب والتشغيل بالوائح المحلية والقوانين المقبولة للممارسة الجيدة.



1. معلومات عامة

1.1 البيانات الخاصة بالمخاطر

قد تظهر بيانات البيانات الخاصة بالمخاطر والرموز الموجودة أدناه في تعليمات التركيب والتشغيل الخاصة بجروندفوس وفي تعليمات السلامة وتعليمات الخدمة.

خطر

يدل على وضع ينطوي على مخاطرة، إذا لم يتم تجنبه، سيؤدي إلى الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة.



تحذير

يدل على وضع ينطوي على مخاطرة، إذا لم يتم تجنبه، قد يؤدي إلى الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة.



تنبيه

يدل على وضع ينطوي على مخاطرة، إذا لم يتم تجنبه، قد يؤدي إلى إصابة شخصية بسيطة أو متوسطة.



لقد تم تصنيف البيانات الخاصة بالمخاطر على النحو التالي:

كلمة إشارية

وصف المخاطرة

عاقبة تجاهل التحذير.
- الإجراء لتجنب المخاطرة.



GRUNDFOS® 

System sketch

Declaration of conformity

GB: EC declaration of conformity

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products BM and BMhp, to which this declaration relates, are in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

CZ: ES prohlášení o shodě

My firma Grundfos prohlašujeme na svou plnou odpovědnost, že výrobky BM a BMhp, na něž se toto prohlášení vztahuje, jsou v souladu s ustanoveními směrnice Rady pro sblížení právních předpisů členských států Evropského společenství v oblastech:

DK: EF-overensstemmelseserklæring

Vi, Grundfos, erklærer under ansvar at produkterne BM og BMhp som denne erklæring omhandler, er i overensstemmelse med disse af Rådets direktiver om indbyrdes tilnærmelse til EF-medlemsstaternes lovgivning:

ES: Declaración CE de conformidad

Nosotros, Grundfos, declaramos bajo nuestra entera responsabilidad que los productos BM y BMhp, a los cuales se refiere esta declaración, están conformes con las Directivas del Consejo en la aproximación de las leyes de los Estados Miembros del EM:

FR: Déclaration de conformité CE

Nous, Grundfos, déclarons sous notre seule responsabilité, que les produits BM et BMhp, auxquels se réfère cette déclaration, sont conformes aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives aux normes énoncées ci-dessous :

HR: EZ izjava o usklađenosti

Mi, Grundfos, izjavljujemo pod vlastitom odgovornošću da je proizvod BM i BMhp, na koji se ova izjava odnosi, u skladu s direktivama ovog Vijeća o usklađivanju zakona država članica EU:

IT: Dichiarazione di conformità CE

Grundfos dichiara sotto la sua esclusiva responsabilità che i prodotti BM e BMhp, ai quali si riferisce questa dichiarazione, sono conformi alle seguenti direttive del Consiglio riguardanti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE:

LV: EK atbilstības deklarācija

Sabiedrība GRUNDFOS ar pilnu atbildību dara zināmu, ka produkti BM un BMhp, uz kuriem attiecas šīs paziņojums, atbilst šādām Padomes direktīvām par tuvināšanas EK dalībvalstu likumdošanas normām:

PL: Deklaracja zgodności WE

My, Grundfos, oświadczamy z pełną odpowiedzialnością, że nasze wyroby BM oraz BMhp, których deklaracja niniejsza dotyczy, są zgodne z następującymi wytycznymi Rady d/s ujednolicenia przepisów prawnych krajów członkowskich WE:

RO: Declarație de conformitate CE

Noi, Grundfos, declarăm pe propria răspundere că produsele BM și BMhp, la care se referă această declarație, sunt în conformitate cu aceste Directive de Consiliu asupra armonizării legilor Statelor Membre CE:

SE: EG-försäkran om överensstämmelse

Vi, Grundfos, försäkrar under ansvar att produkterna BM och BMhp, som omfattas av denna försäkran, är i överensstämmelse med rådets direktiv om inbördes närmande till EU-medlemsstaternas lagstiftning, avseende:

SK: Prehlásenie o konformite ES

My firma Grundfos prehlasujeme na svoju plnú zodpovednosť, že výrobky BM a BMhp, na ktoré sa toto prehlásenie vzťahuje, sú v súlade s ustanovením smernice Rady pre zblíženie právnych predpisov členských štátov Európskeho spoločenstva v oblastiach:

AR: إقرار المطابقة من EC (المجموعة الأوروبية)

نقرر نحن، جروندفوس، بمقتضى مسؤوليتنا الفردية بأن المنتجات BM وBMhp، التي يختص بها هذا الإقرار، تكون مطابقة لتوجيهات المجلس بشأن التقريب بين قوانين الدول أعضاء المجموعة الأوروبية (EC):

BG: EC декларация за съответствие

Ние, фирма Grundfos, заявяваме с пълна отговорност, че продуктите BM и BMhp, за които се отнася настоящата декларация, отговарят на следните указания на Съвета за уеднаквяване на правните разпоредби на държавите членки на ЕС:

DE: EG-Konformitätserklärung

Wir, Grundfos, erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte BM und BMhp, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EU-Mitgliedsstaaten übereinstimmen:

EE: EL vastavusdeklaratsioon

Meie, Grundfos, deklareerime enda ainuvastutusel, et tooted BM ja BMhp, mille kohta käesolev juhend käib, on vastavuses EÜ Nõukogu direktiividega EMÜ liikmesriikide seaduste ühitamise kohta, mis käsitlevad:

FI: EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus

Me, Grundfos, vakuutamme omalla vastuullamme, että tuotteet BM ja BMhp, joi ta tämä vakuutus koskee, ovat EY:n jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamiseen tähtävien Euroopan neuvoston direktiivien vaatimusten mukaisia seuraavasti:

GR: Δήλωση συμμόρφωσης EC

Εμείς, η Grundfos, δηλώνουμε με αποκλειστικά δική μας ευθύνη ότι τα προϊόντα BM και BMhp στα οποία αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνονται με τις εξής Οδηγίες του Συμβουλίου περί προσέγγισης των νομοθεσιών των κρατών μελών της ΕΕ:

HU: EK megfeleléségi nyilatkozat

Mi, a Grundfos, egyedüli felelősséggel kijelentjük, hogy a BM és BMhp termékek, amelyekre jelen nyilatkozik vonatkozik, megfelelnek az Európai Unió tagállamainak jogi irányelveit összehangoló tanács alábbi előírásainak:

LT: EB atitikties deklaracija

Mes, Grundfos, su visa atsakomybe pareiškiame, kad gaminiai BM ir BMhp, kuriems skirta ši deklaracija, atitinka šias Tarybos Direktyvas dėl Europos Ekonominės Bendrijos šalių narių įstatymų suderinimo:

NL: EC overeenkomstigheidsverklaring

Wij, Grundfos, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat de producten BM en BMhp waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming zijn met de Richtlijnen van de Raad in zake de onderlinge aanpassing van de wetgeving van de EG Lidstaten betreffende:

PT: Declaração de conformidade CE

A Grundfos declara sob sua única responsabilidade que os produtos BM e BMhp, aos quais diz respeito esta declaração, estão em conformidade com as seguintes Directivas do Conselho sobre a aproximação das legislações dos Estados Membros da CE:

RS: EC deklaracija o usaglašenosti

Mi, Grundfos, izjavljujemo pod vlastitom odgovornošću da je proizvod BM i BMhp, na koji se ova izjava odnosi, u skladu sa direktivama Saveta za usklađivanje zakona država članica EU:

SI: ES izjava o skladnosti

V Grundfosu s polno odgovornostjo izjavljamo, da so naši izdelki BM in BMhp, na katere se ta izjava nanaša, v skladu z naslednjimi direktivami Sveta o približevanju zakonodaje za izenačevanje pravnih predpisov držav članic ES:

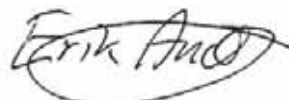
UA: Декларація відповідності ЄС

Компанія Grundfos заявляє про свою виключну відповідальність за те, що продукти BM та BMhp, на які поширюється дана декларація, відповідають таким рекомендаціям Ради з уніфікації правових норм країн - членів ЄС:

- Machinery Directive (2006/42/EC)
Standard used: EN 809:1998+A1:2009.
- RoHS Directives: 2011/65/EU and 2015/863/EU
Standard: EN IEC 6300.0:2018
- EMC Directive (2014/30/EU)
Standard used : EN 60034-1:2010.
Applies only to pumps with Tempcon sensors.
- Ecodesign Directive (2009/125/EC)
Water pumps:
Commission Regulation No 547/2012.
Applies only to water pumps marked with the minimum efficiency index MEI. See pump nameplate.

This EC declaration of conformity is only valid when published as part of the Grundfos installation and operating instructions (publication number 150095)

Bjerringbro, 26th November 2020



Erik Andersen
Senior Manager
Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

Manufacturer, Person empowered to sign the EC/EU declaration of conformity.

UK declaration of conformity

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products to which the declaration below relates, is in conformity with UK regulations, standards and specifications to which conformity is declared, as listed below:

Valid for Grundfos products:

BM, BMhp

- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008.
Standard used: BS EN 809:1998, A1:2009.
- The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2019.
Standard used: BS EN IEC 63000:2018
- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
Standard used: BS EN 60034-1:2010.
Applies only to pumps with Tempcon sensors.
- The Ecodesign for Energy-Related Products and Energy Information Regulations 2019.
Water pumps:
- Regulation (EU) No 547/2012.
Applies only to water pumps marked with the minimum efficiency index MEI. See pump nameplate.

This UK declaration of conformity is only valid when accompanying Grundfos instructions.

UK Importer: Grundfos Pumps Ltd. Grovebury Road, Leighton Buzzard, LU7 4TL.

Bjerringbro 26th November 2020



Erik Andersen
Senior manager
Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

Manufacturer and person empowered to sign the UK declaration of conformity.

10000339567

Declaration of conformity

**GB: Moroccan declaration of conformity**

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products to which the declaration below relates, are in conformity with Moroccan laws, orders, standards and specifications to which conformity is declared, as listed below:

Valid for Grundfos products:
BM, BMhp

Law No 24-09, 2011 Safety of products and services and the following orders:

Order No 2573-14, 2015 Safety Requirements for Low Voltage Electrical Equipment
Standards used: NM EN 809+A1:2015

For pumps with Tempcon sensors:
Order No 2574-14, 2015 Electromagnetic Compatibility
Standards used: NM EN 60034-1:2019

This Moroccan declaration of conformity is only valid when accompanying Grundfos instructions.

Bjerringbro, 19th August 2020

Erik Andersen
Senior manager
GRUNDFOS Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

Manufacturer and person empowered to sign the Moroccan declaration of conformity.

10000270344

**FR: Déclaration de conformité marocaine**

Nous, Grundfos, déclarons sous notre seule responsabilité que les produits auxquels se réfère cette déclaration, sont conformes aux lois, ordonnances, normes et spécifications marocaines pour lesquelles la conformité est déclarée, comme indiqué ci-dessous :

Valable pour les produits Grundfos:
BM, BMhp

Sécurité des produits et services, loi n° 24-09, 2011 et décrets suivants :

Exigences de sécurité pour les équipements électriques basse tension, ordonnance n° 2573-14, 2015
Normes utilisées: NM EN 809+A1:2015

Pour les pompes équipées de capteurs Tempcon:
Compatibilité électromagnétique, ordonnance n° 2574-14, 2015
Normes utilisées: NM EN 60034-1:2019

Cette déclaration de conformité marocaine est uniquement valide lorsqu'elle accompagne la notice d'installation et de fonctionnement Grundfos.

Bjerringbro, 19th August 2020

Erik Andersen
Senior manager
Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

Fabricant et personne habilitée à signer la Déclaration de conformité marocaine.

10000270344

**AR: إقرار المطابقة المغربي**

نحن، جرونډفوس، نقر تحت مسؤوليتنا وحدنا بأن المنتجات التي يتعلّق بها مغربية الإقرار أدناه، تتوافق مع القوانين والقرارات والمعايير والمواصفات التي تم إقرار المطابقة بشأنها، كما هو موضح أدناه:

سار على منتجات جرونډفوس:
BM, BMhp

قانون رقم 24-09، 2011 بشأن سلامة المنتجات والخدمات والقرارات التالية:

القرار رقم 2573-14، 2015 متطلبات السلامة للمعدات الكهربائية ذات الجهد المنخفض
المعايير المستخدمة:
NM EN 809+A1:2015

بالنسبة للمضخات المزودة بحساسات Tempcon :
القرار رقم 2574-14، 2015 التوافق الكهرومغناطيسي
المعايير المستخدمة:
NM EN 60034-1:2019

يكون إقرار المطابقة المغربي صالحاً فقط عند نشره كجزء من تعليمات جرونډفوس.

Bjerringbro, 19th August 2020

Erik Andersen
Senior manager
GRUNDFOS Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

الجهة المصنعة والشخص المفوض بتوقيع إقرار المطابقة المغربي.

10000270344

RUS

BM, BMh**Руководство по эксплуатации**

Руководство по эксплуатации на данное изделие является составным и включает в себя несколько частей:

Часть 1: настоящее «Руководство по эксплуатации».

Часть 2: электронная часть «Паспорт. Руководство по монтажу и эксплуатации» размещенная на сайте компании Грундфос. Перейдите по ссылке, указанной в конце документа.

Часть 3: информация о сроке изготовления, размещенная на фирменной табличке изделия.

Сведения о сертификации:

Насосы типа BM, BMh сертифицированы на соответствие требованиям Технических регламентов Таможенного союза: ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»; ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

KAZ

BM, BMh**Пайдалану бойынша нұсқаулық**

Атаулы өнімге арналған пайдалану бойынша нұсқаулық құрамалы болып келеді және келесі бөлімдерден тұрады:

1 бөлім: атаулы «Пайдалану бойынша нұсқаулық»

2 бөлім: Грундфос компаниясының сайтында орналасқан электронды бөлім «Төлқұжат, Құрастыру және пайдалану бойынша нұсқаулық». Құжат соңында көрсетілген сілтеме арқылы өтіңіз.

3 бөлім: өнімнің фирмалық тақташасында орналасқан шығарылған уақыты жөніндегі мәлімет

Сертификаттау туралы ақпарат:

BM, BMh типті сорғылары «Төмен вольтты жабдықтардың қауіпсіздігі туралы» (ТР ТС 004/2011), «Машиналар және жабдықтар қауіпсіздігі туралы» (ТР ТС 010/2011) «Техникалық заттардың электрлі магниттік сәйкестілігі» (ТР ТС 020/2011) Кеден Одағының техникалық регламенттерінің талаптарына сәйкес сертификатталды.

KG

BM, BMh**Пайдалануу боюнча колдонмо**

Аталган жабдууну пайдалануу боюнча колдонмо курамдык жана өзүнө бир нече бөлүкчөнү камтыйт:

1-Бөлүк: «Пайдалануу боюнча колдонмо»

2-Бөлүк: «Паспорт. Пайдалануу жана монтаж боюнча колдонмо» электрондук бөлүгү Грундфос компаниянын сайтында жайгашкан. Документтин аягында көрсөтүлгөн шилтемеге кайрылыңыз.

3-Бөлүк: жабдуунун фирмалык тактасында жайгашкан даярдоо мөөнөтү тууралуу маалымат.

Шайкештик жөнүндө декларация

BM, BMh түрүндөгү соргучтар Бажы Биримдиктин Техникалык регламенттин талаптарына ылайыктуу тастыкталган: ТР ТБ 004/2011 «Төмөн вольттук жабдуунун коопсуздугу жөнүндө»; ТР ТБ 010/2011 «Жабдуу жана машиналардын коопсуздугу жөнүндө»; ТР ТБ 020/2011 «Техникалык каражаттардын электромагниттик шайкештиги».

ARM

BM, BMh

Շահագործման ձեռնարկ

Տվյալ սարքավորման շահագործման ձեռնարկը բաղկացած է մի քանի մասերից.

Մաս 1. սույն «Շահագործման ձեռնարկ»:

Մաս 2. էլեկտրոնային մաս. այն է՝ «Անձնագիր: Մոնտաժման և

շահագործման ձեռնարկ» տեղադրված «Գրունդֆոս». Անցեք փաստաթղթի վերջում նշված հղումով.

Մաս 3. տեղեկություն արտադրման ամսաթվի վերաբերյալ՝ նշված սարքավորման պիտակի վրա:

Տեղեկություններ հավաստագրման մասին՝

BM, BMh տիպի պոմպերը սերտիֆիկացված են համաձայն Մաքսային Միության տեխնիկական կանոնակարգի պահանջների՝ TP TC 004/2011 «Ցածրավոլտ սարքավորումների վերաբերյալ», TP TC 010/2011 «Մեքենաների և սարքավորումների անվտանգության վերաբերյալ» ; TP TC 020/2011 «Տեխնիկական միջոցների էլեկտրամագնիսական համատեղելիության վերաբերյալ»:



<http://net.grundfos.com/qr/i/99133244>

10000113391	0916
ECM: 1193920	

Argentina

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro Industrial Garin
1619 Garin Pcia. de B.A.
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 45 3190

Australia

GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8340 0155

Austria

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-30

Belgium

N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belarus

Представительство ГРУНДФОС в Минске
220125, Минск
ул. Шафарьянская, 11, оф. 56, БЦ «Порт»
Тел.: +375 17 397 397 3
+375 17 397 397 4
Факс: +375 17 397 397 1
E-mail: minsk@grundfos.com

Bosnia and Herzegovina

GRUNDFOS Sarajevo
Zmaj od Bosne 7-7A,
BH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 592 480
Telefax: +387 33 590 465
www.ba.grundfos.com
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil

BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Phone: +55-11 4393 5533
Telefax: +55-11 4343 5015

Bulgaria

Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel. +359 2 49 22 200
Fax. +359 2 49 22 201
email: bulgaria@grundfos.bg

Canada

GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

China

GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
10F The Hub, No. 33 Suhong Road
Minhang District
Shanghai 201106
PRC
Phone: +86 21 612 252 22
Telefax: +86 21 612 253 33

COLOMBIA

GRUNDFOS Colombia S.A.S.
Km 1.5 vía Siberia-Cota Conj. Potrero Chico,
Parque Empresarial Arcos de Cota Bod. 1A.
Cota, Cundinamarca
Phone: +57(1)-2913444
Telefax: +57(1)-8764586

Croatia

GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Buzinski prilaz 38, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.hr.grundfos.com

GRUNDFOS Sales Czechia and Slovakia s.r.o.

Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111

Denmark

GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia

GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland

OY GRUNDFOS Pumput AB
Trukkikuja 1
FI-01360 Vantaa
Phone: +358-(0) 207 889 500

France

Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombes
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

Germany

GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799
e-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
e-mail: kundendienst@grundfos.de

Greece

GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Phone: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong

GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor
Siu Wai Industrial Centre
29-33 Wing Hong Street &
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Phone: +852-27861706 / 27861741
Telefax: +852-27858664

Hungary

GRUNDFOS Hungária Kft.
Tópark u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India

GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraiakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia

PT. GRUNDFOS POMPA
Graha Intirub Lt. 2 & 3
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,
Jakarta Timur
ID-Jakarta 13650
Phone: +62 21-469-51900
Telefax: +62 21-460 6910 / 460 6901

Ireland

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Phone: +353-1-4089 800
Telefax: +353-1-4089 830

Italy

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan

GRUNDFOS Pumps K.K.
1-2-3, Shin-Miyakoda, Kita-ku,
Hamamatsu
431-2103 Japan
Phone: +81 53 428 4760
Telefax: +81 53 428 5005

Korea

GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Phone: +82-2-5317 600
Telefax: +82-2-5633 725

Latvia

SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava iela 60, LV-1035, Rīga,
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fakss: + 371 914 9646

Lithuania

GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia

GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

Mexico

Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

Netherlands

GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Telefax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand

GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Phone: +64-9-415 3240
Telefax: +64-9-415 3250

Norway

GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

Poland

GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal

Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Telefax: +351-21-440 76 90

Romania

Grundfos Pompe România SRL
S-PARK BUSINESS CENTER, Clădirea A2,
etaj 2, Str. Tipografilor, Nr. 11-15, Sector 1,
Cod 013714, Bucuresti, Romania,
Tel: 004 021 2004 100
E-mail: romania@grundfos.ro
www.grundfos.ro

Russia

ООО Грундфос Россия
ул. Школьная, 39-41
Москва, RU-109544, Russia
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00
Факс (+7) 495 564 8811
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia

Grundfos Srbija d.o.o.
Omladinskih brigada 90b
11070 Novi Beograd
Phone: +381 11 2258 740
Telefax: +381 11 2281 769
www.rs.grundfos.com

Singapore

GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Phone: +65-6681 9688
Telefax: +65-6681 9689

Slovakia

GRUNDFOS s.r.o.
Prievozská 4D
821 09 BRATISLAVA
Phona: +421 2 5020 1426
sk.grundfos.com

Slovenia

GRUNDFOS LJUBLJANA, d.o.o.
Leskoškova 9e, 1122 Ljubljana
Phone: +386 (0) 1 568 06 10
Telefax: +386 (0)1 568 06 19
E-mail: tehniko-si@grundfos.com

South Africa

Grundfos (PTY) Ltd.
16 Lascelles Drive, Meadowbrook Estate
1609 Germiston, Johannesburg
Tel.: (+27) 10 248 6000
Fax: (+27) 10 248 6002
E-mail: lgradidge@grundfos.com

Spain

Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentequilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

Sweden

GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46 31 332 23 000
Telefax: +46 31 331 94 60

Switzerland

GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-44-806 8111
Telefax: +41-44-806 8115

Taiwan

GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

Thailand

GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloom Phrakiat Rama 9 Road,
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Phone: +66-2-725 8999
Telefax: +66-2-725 8998

Turkey

GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
İhsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Phone: +90 - 262-679 7979
Telefax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine

Бізнес Центр Європа
Столицне шосе, 103
м. Київ, 03131, Україна
Телефон: (+38 044) 237 04 00
Факс: (+38 044) 237 04 01
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates

GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971 4 8815 166
Telefax: +971 4 8815 136

United Kingdom

GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.

GRUNDFOS Pumps Corporation
9300 Loiret Blvd.
Lenexa, Kansas 66219
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

Uzbekistan

Grundfos Tashkent, Uzbekistan The Representative Office of Grundfos Kazakhstan in Uzbekistan
38a, Oybek street, Tashkent
Телефон: (+998) 71 150 3290 / 71 150 3291
Факс: (+998) 71 150 3292

Addresses Revised 09.09.2020

150095 01.2021
ECM: 1300430

Trademarks displayed in this material, including but not limited to Grundfos, the Grundfos logo and "be think innovate" are registered trademarks owned by The Grundfos Group. All rights reserved. © 2021 Grundfos Holding A/S. all rights reserved.