

# CRE, CRIE, CRNE, CRTE SPKE, MTRE, CME, BMS hp

Installation and operating instructions





# CRE, CRIE, CRNE, CRTE SPKE, MTRE, CME, BMS hp

---

## English (GB)

Installation and operating instructions ..... 4

## Русский (RU)

Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации ..... 31

Appendix ..... 59

Declaration of conformity ..... 60

Руководство по эксплуатации EAC ..... 61

## Original installation and operating instructions

## CONTENTS

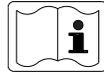
	Page
<b>1. Symbols used in this document</b>	<b>4</b>
<b>2. General information</b>	<b>5</b>
<b>3. General description</b>	<b>5</b>
3.1 Pumps without factory-fitted sensor	5
3.2 Pumps with pressure sensor	5
3.3 Settings	5
<b>4. Mechanical installation</b>	<b>5</b>
4.1 Motor cooling	5
4.2 Outdoor installation	5
<b>5. Electrical connection</b>	<b>5</b>
5.1 Three-phase pumps, 1.1 - 7.5 kW	5
5.2 Three-phase pumps, 11-22 kW	8
5.3 Signal cables	11
5.4 Bus connection cable	11
<b>6. Modes</b>	<b>11</b>
6.1 Overview of modes	11
6.2 Operating mode	11
6.3 Control mode	12
<b>7. Setting up the pump</b>	<b>12</b>
7.1 Factory setting	12
<b>8. Setting by means of control panel</b>	<b>12</b>
8.1 Setting of operating mode	12
8.2 Setpoint setting	13
<b>9. Setting by means of R100</b>	<b>13</b>
9.1 Menu OPERATION	15
9.2 Menu STATUS	16
9.3 Menu INSTALLATION	17
<b>10. Setting by means of PC Tool E-products</b>	<b>22</b>
<b>11. Priority of settings</b>	<b>22</b>
<b>12. External forced-control signals</b>	<b>23</b>
12.1 Start/stop input	23
12.2 Digital input	23
<b>13. External setpoint signal</b>	<b>23</b>
<b>14. Bus signal</b>	<b>24</b>
<b>15. Other bus standards</b>	<b>24</b>
<b>16. Indicator lights and signal relay</b>	<b>24</b>
<b>17. Insulation resistance</b>	<b>26</b>
<b>18. Emergency operation (only 11-22 kW)</b>	<b>26</b>
<b>19. Maintenance and service</b>	<b>27</b>
19.1 Cleaning of the motor	27
19.2 Relubrication of motor bearings	27
19.3 Replacement of motor bearings	27
19.4 Replacement of varistor (only 11-22 kW)	27
19.5 Service parts and service kits	27
<b>20. Technical data - three-phase pumps, 1.1 - 7.5 kW</b>	<b>28</b>
20.1 Supply voltage	28
20.2 Overload protection	28
20.3 Leakage current	28
20.4 Inputs/output	28
<b>21. Technical data - three-phase pumps, 11-22 kW</b>	<b>28</b>
21.1 Supply voltage	28
21.2 Overload protection	28
21.3 Leakage current	28
21.4 Inputs/output	29
21.5 Other technical data	29
<b>22. Disposal</b>	<b>30</b>

## 1. Symbols used in this document



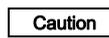
Warning

If these safety instructions are not observed, it may result in personal injury!



Warning

The surface of the product may be so hot that it may cause burns or personal injury.



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



Notes or instructions that make the job easier and ensure safe operation.



Warning

Prior to installation, read these installation and operating instructions. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.

## 2. General information

These installation and operating instructions are a supplement to installation and operating instructions for the corresponding standard pumps CR, CRI, CRN, CRT, SPK, MTR, CM and BMS hp.

For instructions not mentioned specifically here, please see installation and operating instructions for the standard pump.

## 3. General description

Grundfos E-pumps have standard motors with integrated frequency converter. The pumps are for three-phase mains connection.

### 3.1 Pumps without factory-fitted sensor

The pumps have a built-in PI controller and can be set up for an external sensor enabling control of the following parameters:

- pressure
- differential pressure
- temperature
- differential temperature
- flow rate.

From factory, the pumps have been set to control mode uncontrolled. The PI controller can be activated by means of R100 or Grundfos GO Remote.

### 3.2 Pumps with pressure sensor

The pumps have a built-in PI controller and are set up with a pressure sensor enabling control of the pump discharge pressure.

The pumps are set to control mode controlled. The pumps are typically used to hold a constant pressure in variable-demand systems.

### 3.3 Settings

The description of settings apply both to pumps without factory-fitted sensor and to pumps with a factory-fitted pressure sensor.

#### Setpoint

The desired setpoint can be set in three different ways:

- directly on the pump control panel
- via an input for external setpoint signal
- by means of the Grundfos wireless remote control R100 or Grundfos GO Remote.

#### Other settings

All other settings can only be made by means of R100 or Grundfos GO Remote.

Important parameters such as actual value of control parameter and power consumption can be read via R100 or Grundfos GO Remote.

If special or customized settings are required, use the Grundfos PC Tool E-products. Contact your local Grundfos company for more information.

## 4. Mechanical installation

The pump must be secured to a solid foundation by means of bolts through the holes in the flange or base plate.

#### Note

In order to retain the UL/cUL approval, follow the additional installation procedures on page 59.

### 4.1 Motor cooling

To ensure sufficient cooling of motor and electronics, observe the following requirements:

- Make sure that sufficient cooling air is available.
- Keep the temperature of the cooling air below 40 °C.
- Keep cooling fins and fan blades clean.

### 4.2 Outdoor installation

When installed outdoors, the pump must be provided with a suitable cover to avoid condensation on the electronic components. See fig. 1.

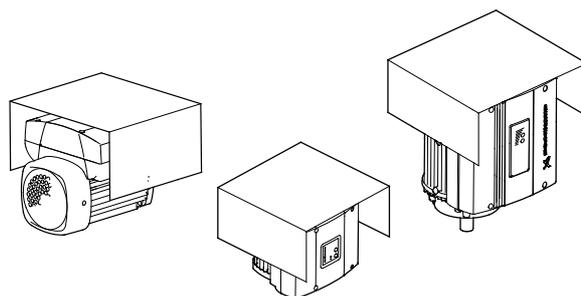


Fig. 1 Examples of covers

Remove the drain plug pointing downwards in order to avoid moisture and water build-up inside the motor.

Vertically mounted pumps are enclosure class IP55 after removal of the drain plug. Horizontally mounted pumps change enclosure class to IP54.

## 5. Electrical connection

For description of how to connect E-pumps electrically, see the following pages:

5.1 *Three-phase pumps, 1.1 - 7.5 kW*, page 5

5.2 *Three-phase pumps, 11-22 kW*, page 8.

### 5.1 Three-phase pumps, 1.1 - 7.5 kW

#### Warning



The user or the installer is responsible for the installation of correct earthing and protection according to current national and local standards. All operations must be carried out by qualified personnel.

#### Warning



Never make any connections in the pump terminal box unless all electric supply circuits have been switched off for at least 5 minutes.

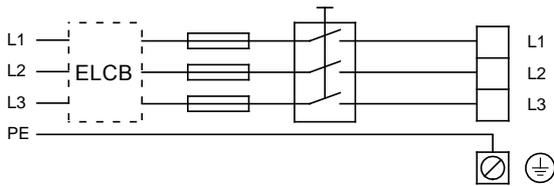
Note for instance that the signal relay may be connected to an external supply which is still connected when the mains supply is disconnected.

The above warning is indicated on the motor terminal box by this yellow label:



### 5.1.1 Preparation

Before connecting the E-pump to the mains, take the issues illustrated in the figure below into consideration.



**Fig. 2** Mains-connected pump with mains switch, backup fuses, additional protection and protective earthing

### 5.1.2 Protection against electric shock - indirect contact

#### Warning



The pump must be earthed in accordance with national regulations.

As the leakage current of 4 - 7.5 kW motors is > 3.5 mA, take extra precautions when earthing these motors.

EN 50178 and BS 7671 specify the following precautions when leakage current > 3.5 mA:

- The pump must be stationary and installed permanently.
- The pump must be permanently connected to the power supply.
- The earth connection must be carried out as duplicate conductors.

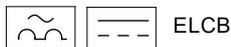
Protective earth conductors must always have a yellow/green (PE) or yellow/green/blue (PEN) colour marking.

### 5.1.3 Backup fuses

For recommended fuse sizes, see section 20.1 *Supply voltage*.

### 5.1.4 Additional protection

If the pump is connected to an electric installation where an earth leakage circuit breaker (ELCB) is used as additional protection, the circuit breaker must be of a type marked with the following symbols:



This circuit breaker is type B.

The total leakage current of all the electrical equipment in the installation must be taken into account.

The leakage current of the motor in normal operation can be seen in section 20.3 *Leakage current*.

During start and at asymmetrical supply systems, the leakage current can be higher than normal and may cause the ELCB to trip.

### 5.1.5 Motor protection

The pump requires no external motor protection. The motor incorporates thermal protection against slow overloading and blocking (IEC 34-11, TP 211).

### 5.1.6 Protection against mains voltage transients

The pump is protected against voltage transients by built-in varistors between the phases and between phases and earth.

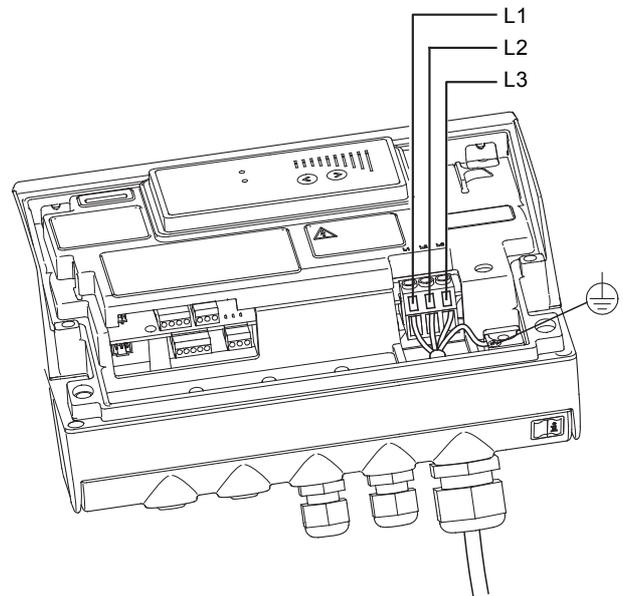
### 5.1.7 Supply voltage and mains

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

The supply voltage and frequency are marked on the pump nameplate. Make sure that the pump is suitable for the power supply of the installation site.

The wires in the terminal box must be as short as possible.

Excepted from this is the protective earth conductor which must be so long that it is the last one to be disconnected in case the cable is inadvertently pulled out of the cable entry.



**Fig. 3** Mains connection

### Cable glands

Cable glands comply with EN 50626.

- 2 x M16 cable gland, cable diameter  $\varnothing 4\text{-}\varnothing 10$
- 1 x M20 cable gland, cable diameter  $\varnothing 9\text{-}\varnothing 17$
- 2 x M16 knock-out cable entries.



#### Warning

If the supply cable is damaged, it must be replaced by qualified personnel.

### Grid types

Three-phase E-pumps can be connected to all grid types.



#### Warning

Do not connect three-phase E-pumps to a mains supply with a voltage between phase and earth of more than 440 V.

### 5.1.8 Start/stop of pump

**Caution** The number of starts and stops via the mains voltage must not exceed 4 times per hour.

When the pump is switched on via the mains, it will start after approximately 5 seconds.

If a higher number of starts and stops is desired, use the input for external start/stop when starting/stopping the pump.

When the pump is switched on via an external on/off switch, it will start immediately.

#### Automatic restart

**Note** If a pump set up for automatic restart is stopped due to a fault, it will restart automatically when the fault has disappeared.

However, automatic restart only applies to fault types set up to automatic restart. These faults could typically be one of these faults:

- temporary overload
- fault in the power supply.

### 5.1.9 Connections Advanced I/O module

As standard the CRE, CRIE, CRNE, CRTE, SPKE, MTRE, BMS hp pump types come with the Advanced I/O module. Optional the pump types can be acquired with the basic Pump I/O module see 5.1.10 Connections basic Pump I/O module.

#### Advanced I/O module

The module has a number of inputs and outputs enabling the motor to be used in advanced applications where many inputs and outputs are required.

The Advanced I/O module has these connections:

- start/stop terminals
- three digital inputs
- one setpoint input
- one sensor input
- one analog output
- GENIbus connection.

**Note** If no external on/off switch is connected, connect terminals 2 and 3 using a short wire.

As a precaution, the wires to be connected to the following connection groups must be separated from each other by reinforced insulation in their entire lengths:

#### Group 1: Inputs

- start/stop (terminals 2 and 3)
- digital inputs (terminals 1 and 9, 10 and 9, 11 and 9)
- setpoint input (terminals 4, 5 and 6)
- sensor input (terminals 7 and 8)
- GENIbus (terminals B, Y and A).

All inputs are internally separated from the mains-conducting parts by reinforced insulation and galvanically separated from other circuits.

All control terminals are supplied with protective extra-low voltage (PELV), thus ensuring protection against electric shock.

#### Group 2: Output (relay signal, terminals NC, C, NO)

The output is galvanically separated from other circuits.

Therefore, the supply voltage or protective extra-low voltage can be connected to the output as desired.

- analog output (terminal 12 and 13).

### Group 3: Mains supply (terminals L1, L2, L3)

A galvanic separation must fulfil the requirements for reinforced insulation including creepage distances and clearances specified in EN 60335.

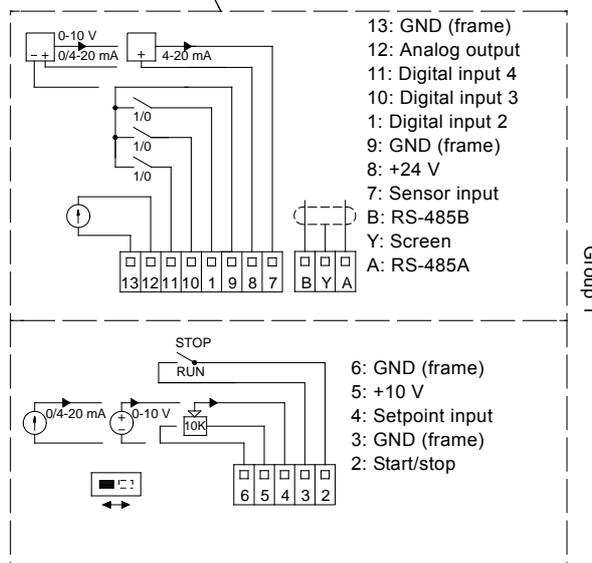
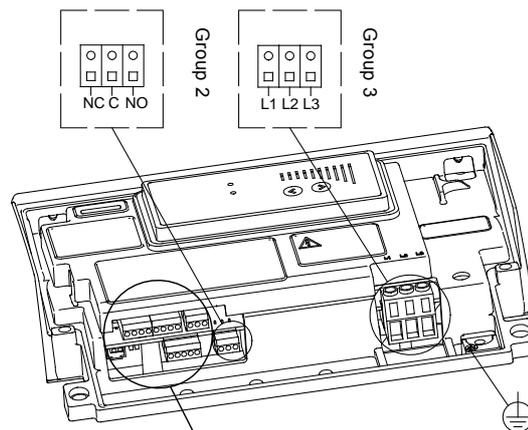


Fig. 4 Connection terminals Advanced I/O module

TM02 9032 0904

### 5.1.10 Connections basic Pump I/O module

As standard the CME pump types come with the basic Pump I/O module. Optional the pump types can be acquired with the Advanced I/O module see 5.1.9 *Connections Advanced I/O module*.

**Note** If no external on/off switch is connected, connect terminals 2 and 3 using a short wire.

As a precaution, the wires to be connected to the following connection groups must be separated from each other by reinforced insulation in their entire lengths:

#### Group 1: Inputs

- start/stop terminals 2 and 3
- digital input terminals 1 and 9
- setpoint input terminals 4, 5 and 6
- sensor input terminals 7 and 8
- GENibus terminals B, Y and A

All inputs (group 1) are internally separated from the mains-conducting parts by reinforced insulation and galvanically separated from other circuits.

All control terminals are supplied with protective extra-low voltage (PELV), thus ensuring protection against electric shock.

#### Group 2: Output (relay signal, terminals NC, C, NO)

The output (group 2) is galvanically separated from other circuits. Therefore, the supply voltage or protective extra-low voltage can be connected to the output as desired.

#### Group 3: Mains supply (terminals N, PE, L)

A galvanic separation must fulfil the requirements for reinforced insulation including creepage distances and clearances specified in EN 60335.

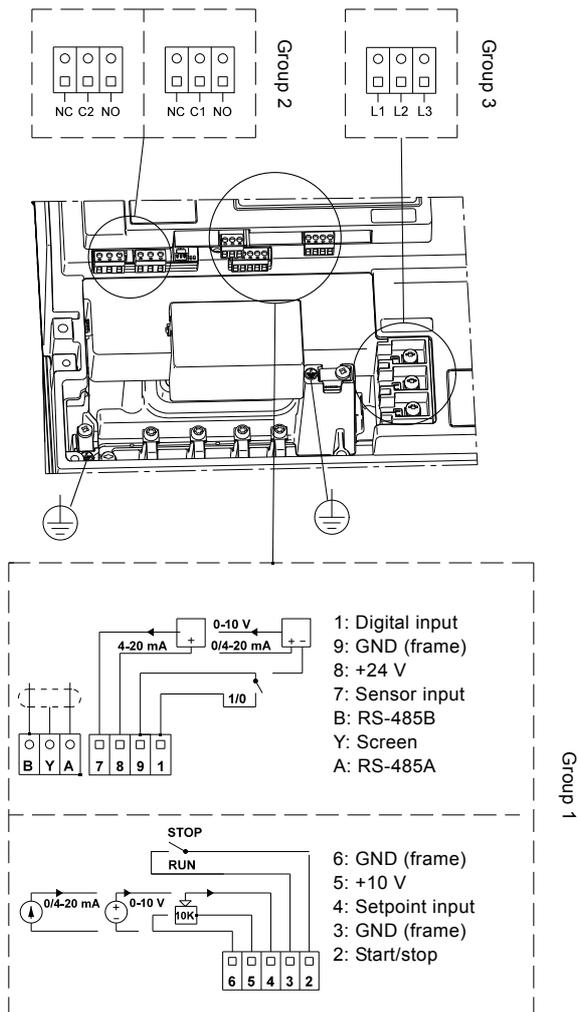


Fig. 5 Connection terminals Pump I/O module

### 5.2 Three-phase pumps, 11-22 kW

**Warning**  
The user or the installer is responsible for the installation of correct earthing and protection according to current national and local standards. All operations must be carried out by qualified personnel.

**Warning**  
Never make any connections in the pump terminal box unless all electric supply circuits have been switched off for at least 5 minutes.  
**Note** for instance that the signal relay may be connected to an external supply which is still connected when the mains supply is disconnected.

**Warning**  
The surface of the terminal box may be above 70 °C when the pump is operating.

#### 5.2.1 Preparation

Before connecting the E-pump to the mains, take the issues illustrated in the figure below into consideration.

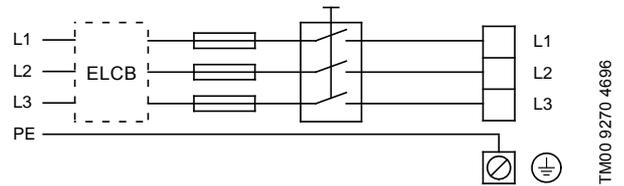


Fig. 6 Mains-connected pump with mains switch, backup fuses, additional protection and protective earthing

#### 5.2.2 Protection against electric shock - indirect contact

**Warning**  
The pump must be earthed in accordance with national regulations.  
As the leakage current of 11-22 kW motors is > 10 mA, take extra precautions when earthing these motors.

EN 61800-5-1 specifies that the pump must be stationary and installed permanently when the leakage current is > 10 mA.

One of the following requirements must be fulfilled:

- A single protective earth conductor having a cross-sectional area of min. 10 mm<sup>2</sup> copper.

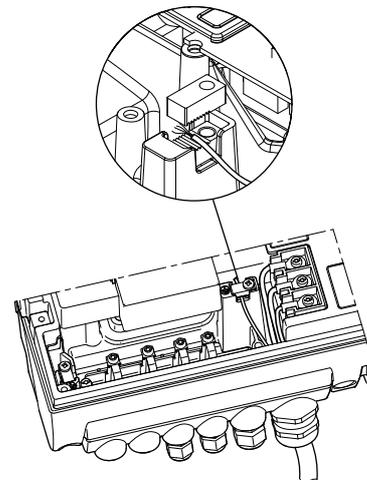
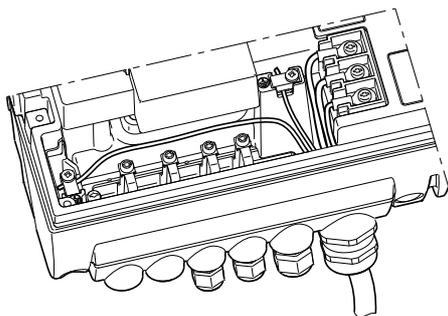


Fig. 7 Connection of a single protective earth conductor using one of the conductors of a 4-core mains cable (with cross-sectional area of min. 10 mm<sup>2</sup>)

- Two protective earth conductors of the same cross-sectional area as the mains conductors, with one conductor connected to an additional earth terminal in the terminal box.



**Fig. 8** Connection of two protective earth conductors using two of the conductors of a 5-core mains cable

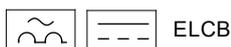
Protective earth conductors must always have a yellow/green (PE) or yellow/green/blue (PEN) colour marking.

### 5.2.3 Backup fuses

For recommended fuse sizes, see section 21.1 *Supply voltage*.

### 5.2.4 Additional protection

If the pump is connected to an electric installation where an earth leakage circuit breaker (ELCB) is used as additional protection, the circuit breaker must be of a type marked with the following symbols:



ELCB

This circuit breaker is type B.

The total leakage current of all the electrical equipment in the installation must be taken into account.

The leakage current of the motor in normal operation can be seen in section 21.3 *Leakage current*.

During start and at asymmetrical supply systems, the leakage current can be higher than normal and may cause the ELCB to trip.

### 5.2.5 Motor protection

The pump requires no external motor protection. The motor incorporates thermal protection against slow overloading and blocking (IEC 34-11, TP 211).

### 5.2.6 Protection against mains voltage transients

The pump is protected against mains voltage transients in accordance with EN 61800-3 and is capable of withstanding a VDE 0160 pulse.

The pump has a replaceable varistor which is part of the transient protection.

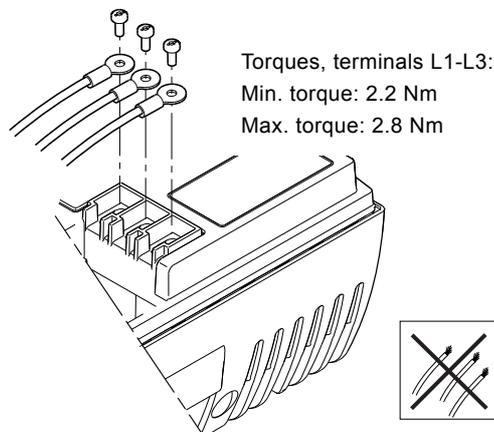
Over time this varistor will be worn and need to be replaced. When the time for replacement has come, R100 and PC Tool E-products will indicate this as a warning. See section 19. *Maintenance and service*.

### 5.2.7 Supply voltage and mains

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

The supply voltage and frequency are marked on the pump nameplate. Make sure that the motor is suitable for the power supply of the installation site.

The wires in the terminal box must be as short as possible. Excepted from this is the protective earth conductor which must be so long that it is the last one to be disconnected in case the cable is inadvertently pulled out of the cable entry.



**Fig. 9** Mains connection

### Cable glands

Cable glands comply with EN 50626.

- 1 x M40 cable gland, cable diameter  $\varnothing 16$ - $\varnothing 28$
- 1 x M20 cable gland, cable diameter  $\varnothing 9$ - $\varnothing 17$
- 2 x M16 cable gland, cable diameter  $\varnothing 4$ - $\varnothing 10$
- 2 x M16 knock-out cable entries.



Warning

If the supply cable is damaged, it must be replaced by qualified personnel.

### Grid types

Three-phase E-pumps can be connected to all grid types.



Warning

Do not connect three-phase E-pumps to a mains supply with a voltage between phase and earth of more than 440 V.

### 5.2.8 Start/stop of pump

**Caution** The number of starts and stops via the mains voltage must not exceed 4 times per hour.

When the pump is switched on via the mains, it will start after approximately 5 seconds.

If a higher number of starts and stops is desired, use the input for external start/stop when starting/stopping the pump.

When the pump is switched on via an external on/off switch, it will start immediately.

TM03 8606 2007

TM03 8605 2007 - TM04 3048 3508

### 5.2.9 Connections

As standard the pump types come with the Advanced I/O module.

#### Advanced I/O module

The Advanced I/O module is the standard functional module in all MGE motors from 11 to 22 kW.

The module has a number of inputs and outputs enabling the motor to be used in advanced applications where many inputs and outputs are required.

The Advanced I/O module has these connections:

- start/stop terminals
- three digital inputs
- one setpoint input
- one sensor input (feedback sensor)
- one sensor 2 input
- one analog output
- two Pt100 inputs
- two signal relay outputs
- GENIbus connection.

**Note** If no external on/off switch is connected, connect terminals 2 and 3 using a short wire.

As a precaution, the wires to be connected to the following connection groups must be separated from each other by reinforced insulation in their entire lengths:

#### Group 1: Inputs

- Start/stop (terminals 2 and 3)
- digital inputs (terminals 1 and 9, 10 and 9, 11 and 9)
- sensor input 2 (terminals 14 and 15)
- Pt100 sensor inputs (terminals 17, 18, 19 and 20)
- setpoint input (terminals 4, 5 and 6)
- sensor input (terminals 7 and 8)
- GENIbus (terminals B, Y and A).

All inputs are internally separated from the mains-conducting parts by reinforced insulation and galvanically separated from other circuits.

All control terminals are supplied with protective extra-low voltage (PELV), thus ensuring protection against electric shock.

#### Group 2: Output (relay signal, terminals NC, C, NO)

The output is galvanically separated from other circuits.

Therefore, the supply voltage or protective extra-low voltage can be connected to the output as desired.

- Analog output (terminal 12 and 13).

#### Group 3: Mains supply (terminals L1, L2, L3)

A galvanic separation must fulfil the requirements for reinforced insulation including creepage distances and clearances specified in EN 61800-5-1.

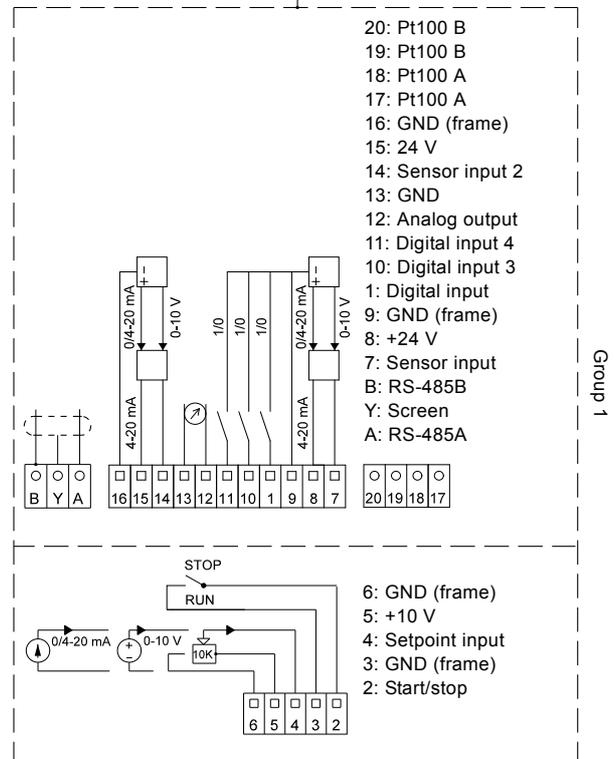
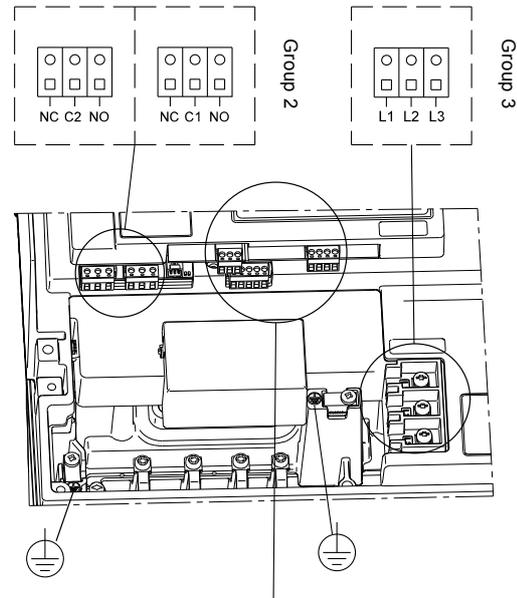
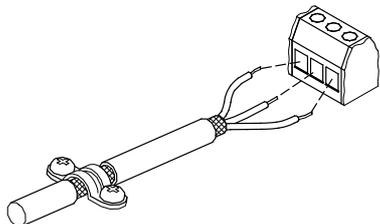


Fig. 10 Connection terminals Advanced I/O module

TM05 7035 0313

### 5.3 Signal cables

- Use screened cables with a conductor cross-section of min. 0.5 mm<sup>2</sup> and max. 1.5 mm<sup>2</sup> for external on/off switch, digital input, setpoint and sensor signals.
- Connect the screens of the cables to frame at both ends with good frame connection. The screens must be as close as possible to the terminals. See fig. 11.



TM02 1325 0901

Fig. 11 Stripped cable with screen and wire connection

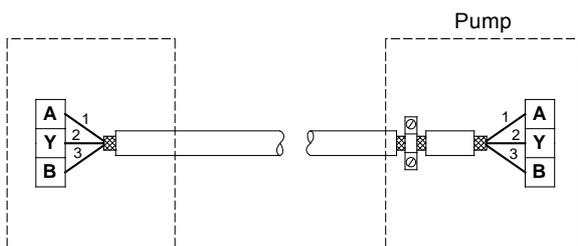
- Always tighten screws for frame connections whether a cable is fitted or not.
- Make the wires in the pump terminal box as short as possible.

### 5.4 Bus connection cable

#### 5.4.1 New installations

For the bus connection, use a screened 3-core cable with a conductor cross-section of 0.2 mm<sup>2</sup> - 1.5 mm<sup>2</sup>.

- If the pump is connected to a unit with a cable clamp which is identical to the one on the pump, connect the screen to this cable clamp.
- If the unit has no cable clamp as shown in fig. 12, leave the screen unconnected at this end.

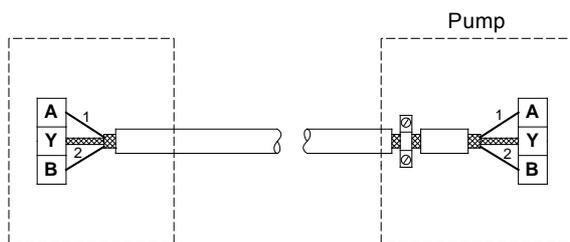


TM02 8841 0904

Fig. 12 Connection with screened 3-core cable

#### 5.4.2 Replacing an existing pump

- If a screened 2-core cable is used in the existing installation, connect it as shown in fig. 13.



TM02 8842 0904

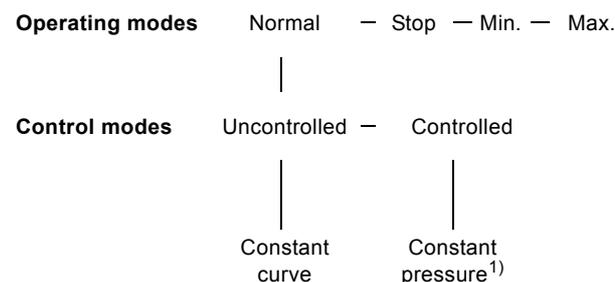
Fig. 13 Connection with screened 2-core cable

- If a screened 3-core cable is used in the existing installation, follow the instructions in section 5.4.1 *New installations*.

## 6. Modes

Grundfos E-pumps are set and controlled according to operating and control modes.

### 6.1 Overview of modes



<sup>1)</sup> For this control mode the pump is equipped with a pressure sensor. The pump may also be equipped with a temperature sensor in which case the description would be constant temperature in control mode controlled.

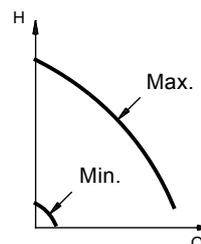
### 6.2 Operating mode

When the operating mode is set to Normal, the control mode can be set to controlled or uncontrolled. See section 6.3 *Control mode*.

The other operating modes that can be selected are Stop, Min. or Max.

- Stop: the pump has been stopped
- Min.: the pump is operating at its minimum speed
- Max.: the pump is operating at its maximum speed.

Figure 14 is a schematic illustration of min. and max. curves.



TM00 5547 0995

Fig. 14 Min. and max. curves

The max. curve can for instance be used in connection with the venting procedure during installation.

The min. curve can be used in periods in which a minimum flow is required.

If the power supply to the pump is disconnected, the mode setting will be stored.

The remote control R100 offers additional possibilities of setting and status displays. See section 9. *Setting by means of R100*.

### 6.3 Control mode

#### 6.3.1 Pumps without factory-fitted sensor

The pumps are factory-set to control mode uncontrolled.  
 In control mode uncontrolled, the pump will operate according to the constant curve set, see fig. 15.

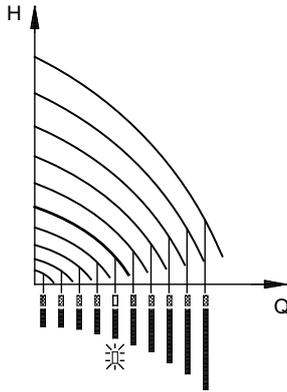


Fig. 15 Pump in control mode uncontrolled (constant curve)

TM00 7746 1304

#### 6.3.2 Pumps with pressure sensor

The pump can be set to one of two control modes, i.e. controlled and uncontrolled, fig. 16.  
 In control mode controlled, the pump will adjust its performance, i.e. pump discharge pressure, to the desired setpoint for the control parameter.  
 In control mode uncontrolled, the pump will operate according to the constant curve set.

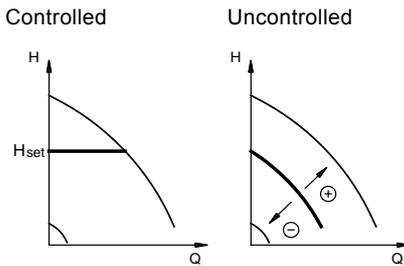


Fig. 16 Pump in control mode controlled (constant pressure) or uncontrolled (constant curve)

TM00 7668 0404

## 7. Setting up the pump

### 7.1 Factory setting

#### Pumps without factory-fitted sensor

The pumps have been factory-set to control mode uncontrolled. The setpoint value corresponds to 100 % of the maximum pump performance (see data sheet for the pump).

#### Pumps with pressure sensor

The pumps have been factory-set to control mode controlled. The setpoint value corresponds to 50 % of the sensor measuring range (see sensor nameplate).

## 8. Setting by means of control panel

The pump control panel, see fig. 17, incorporates the following buttons and indicator lights:

- Buttons, ⊕ and ⊖, for setpoint setting.
- Light fields, yellow, for indication of setpoint.
- Indicator lights, green (operation) and red (fault).

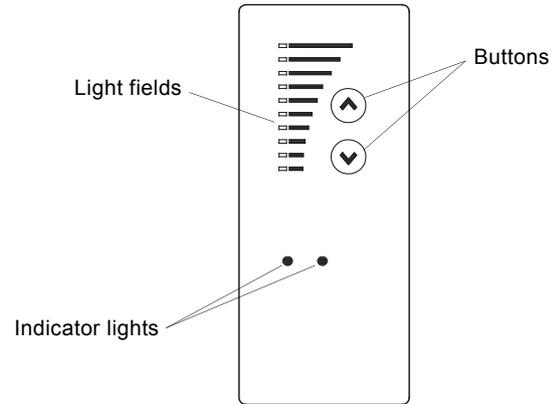


Fig. 17 Control panel, threeE-phase pumps, 1.1 - 22 kW

TM02 8513 0304

### 8.1 Setting of operating mode

Settings available:

- Normal
- Stop
- Min.
- Max.

#### Start/stop of pump

Start the pump by continuously pressing ⊕ until the desired setpoint is indicated. This is operating mode Normal.  
 Stop the pump by continuously pressing ⊖ until none of the light fields are activated and the green indicator light flashes.

#### Setting to Min.

Press ⊖ continuously to change to the min. curve of the pump (bottom light field flashes). When the bottom light field is on, press ⊕ for 3 seconds until the light field starts flashing.  
 To return to uncontrolled or controlled operation, press ⊕ continuously until the desired setpoint is indicated.

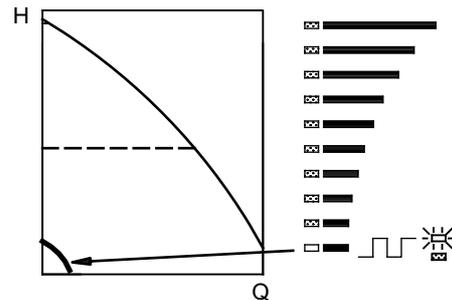


Fig. 18 Min. curve duty

TM00 7346 1304

**Setting to Max.**

Press  $\odot$  continuously to change to the max. curve of the pump (top light field flashes). When the top light field is on, press  $\odot$  for 3 seconds until the light field starts flashing.

To return to uncontrolled or controlled operation, press  $\ominus$  continuously until the desired setpoint is indicated.

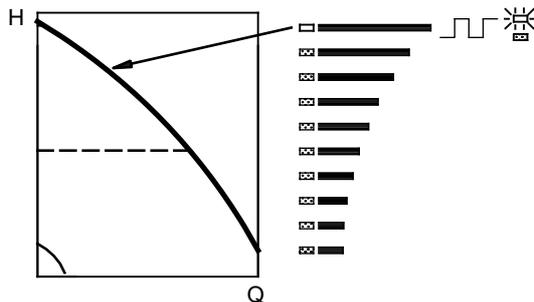


Fig. 19 Max. curve duty

TM00 7345 1304

**8.2 Setpoint setting**

Set the desired setpoint by pressing the button  $\uparrow$  or  $\downarrow$ .

The light fields on the control panel will indicate the setpoint set. See examples in sections 8.2.1 Pump in control mode controlled (pressure control) and 8.2.2 Pump in control mode uncontrolled.

**8.2.1 Pump in control mode controlled (pressure control)**

**Example**

Figure 20 shows that the light fields 5 and 6 are activated, indicating a desired setpoint of 3 bar. The setting range is equal to the sensor measuring range (see sensor nameplate).

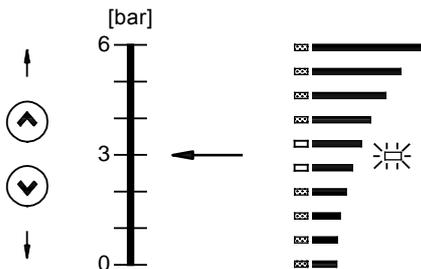


Fig. 20 Setpoint set to 3 bar, pressure control

TM00 7743 0904

**8.2.2 Pump in control mode uncontrolled**

**Example**

In control mode uncontrolled, the pump performance is set within the range from min. to max. curve. See fig. 21.

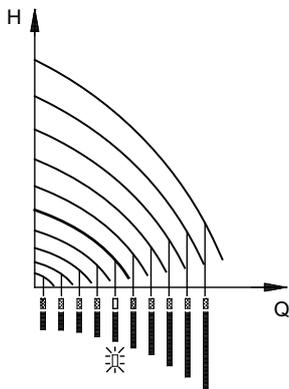
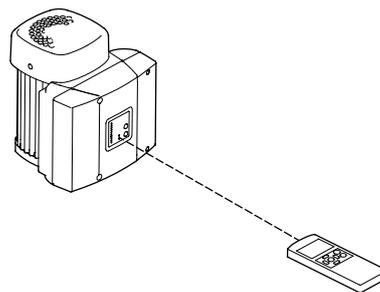


Fig. 21 Pump performance setting, control mode uncontrolled

TM00 7746 1304

**9. Setting by means of R100**

The pump is designed for wireless communication with the Grundfos remote control R100.



TM02 0936 0501

Fig. 22 R100 communicating with the pump via infra-red light

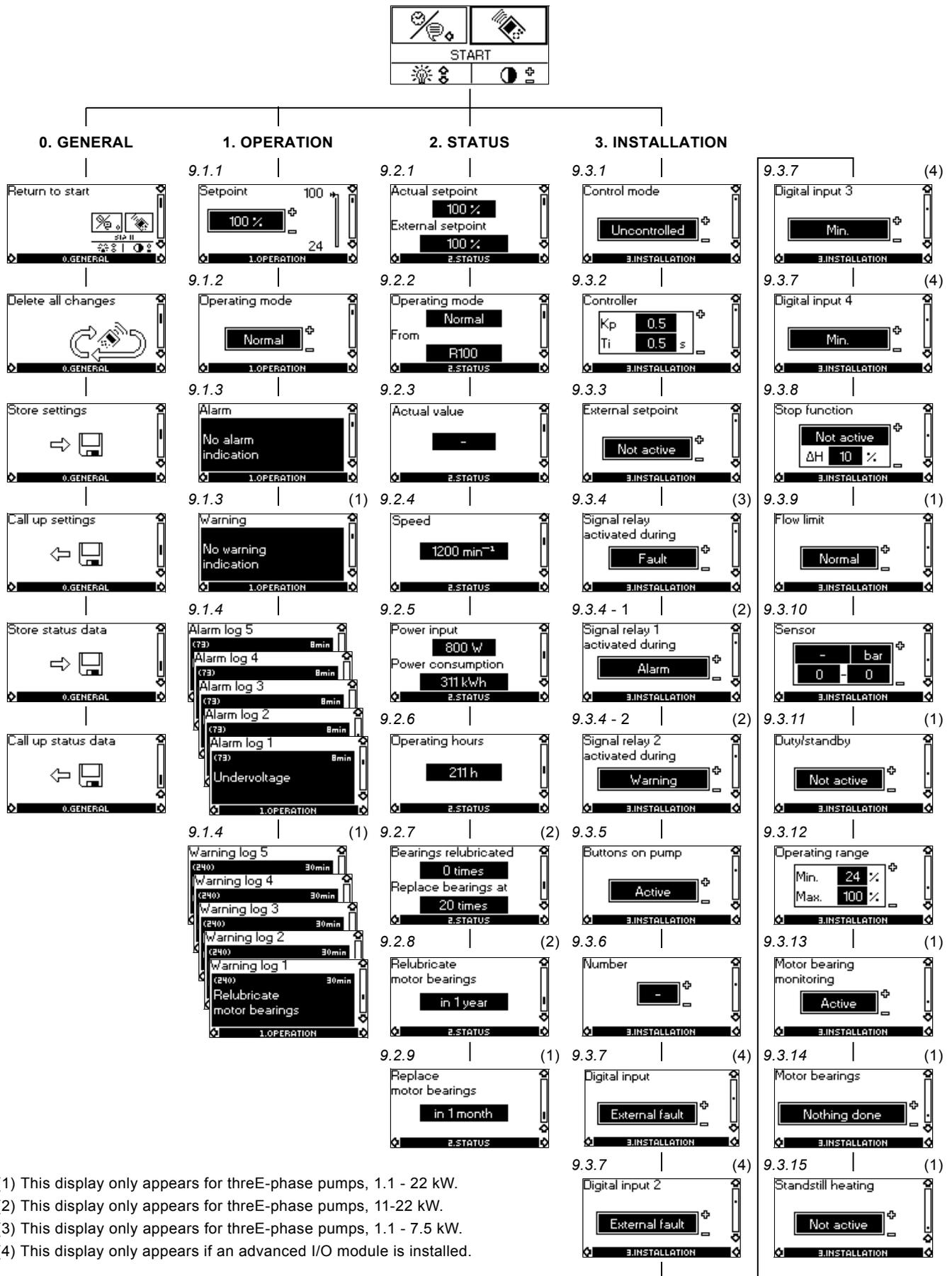
During communication, the R100 must be pointed at the control panel. When the R100 communicates with the pump, the red indicator light will flash rapidly. Keep pointing the R100 at the control panel until the red LED diode stops flashing.

The R100 offers setting and status displays for the pump.

The displays are divided into four parallel menus (see fig. 23):

- 0. GENERAL (see operating instructions for the R100)
- 1. OPERATION
- 2. STATUS
- 3. INSTALLATION

The figure above each individual display in fig. 23 refers to the section in which the display is described.



- (1) This display only appears for three-phase pumps, 1.1 - 22 kW.
- (2) This display only appears for three-phase pumps, 11-22 kW.
- (3) This display only appears for three-phase pumps, 1.1 - 7.5 kW.
- (4) This display only appears if an advanced I/O module is installed.

Fig. 23 Menu overview

## Displays in general

In the following explanation of the functions, one or two displays are shown.

### One display

Pumps without or with factory-fitted sensor have the same function.

### Two displays

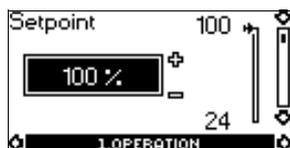
Pumps without or with factory-fitted pressure sensor have different functions and factory settings.

## 9.1 Menu OPERATION

The first display in this menu is this:

### 9.1.1 Setpoint

#### Without sensor (uncontrolled)



- ▶ Setpoint set
- Actual setpoint
- Actual value

Set the setpoint in %.

#### With pressure sensor (controlled)



- ▶ Setpoint set
- Actual setpoint
- Actual value

Set the desired pressure in bar.

In control mode uncontrolled, the setpoint is set in % of the maximum performance. The setting range will lie between the min. and max. curves.

In control mode controlled, the setting range is equal to the sensor measuring range.

If the pump is connected to an external setpoint signal, the value in this display will be the maximum value of the external setpoint signal. See section 13. *External setpoint signal*.

#### Setpoint and external signal

The setpoint cannot be set if the pump is controlled via external signals (Stop, Min. curve or Max. curve). R100 will give this warning: External control!

Check if the pump is stopped via terminals 2-3 (open circuit) or set to min. or max. via terminals 1-3 (closed circuit).

See section 11. *Priority of settings*.

#### Setpoint and bus communication

The setpoint cannot be set either if the pump is controlled from an external control system via bus communication. R100 will give this warning: Bus control!

To override bus communication, disconnect the bus connection.

See section 11. *Priority of settings*.

## 9.1.2 Operating mode



Set one of the following operating modes:

- Normal (duty)
- Stop
- Min.
- Max.

The operating modes can be set without changing the setpoint setting.

## 9.1.3 Fault indications

In E-pumps, faults may result in two types of indication: alarm or warning.

An "alarm" fault will activate an alarm indication in R100 and cause the pump to change operating mode, typically to stop. However, for some faults resulting in alarm, the pump is set to continue operating even if there is an alarm.

A "warning" fault will activate a warning indication in R100, but the pump will not change operating or control mode.

#### Note

The indication, Warning, only applies to three-phase pumps.

#### Alarm



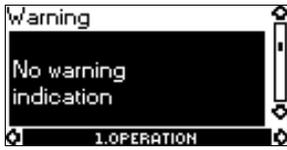
In case of alarm, the cause will appear in this display.

Possible causes:

- No alarm indication
- Too high motor temperature
- Undervoltage
- Mains voltage asymmetry (11-22 kW)
- Overvoltage
- Too many restarts (after faults)
- Overload
- Underload (only three-phase pumps)
- Sensor signal outside signal range
- Setpoint signal outside signal range
- External fault
- Duty/standby, Communication fault
- Dry running (only three-phase pumps)
- Other fault.

If the pump has been set up to manual restart, an alarm indication can be reset in this display if the cause of the fault has disappeared.

### Warning (only three-phase pumps)



In case of warning, the cause will appear in this display.

Possible causes:

- No warning indication
- Sensor signal outside signal range
- Relubricate motor bearings, see section 19.2 *Relubrication of motor bearings*
- Replace motor bearings, see section 19.3 *Replacement of motor bearings*
- Replace varistor, see section 19.4 *Replacement of varistor (only 11-22 kW)*.

A warning indication will disappear automatically once the fault has been remedied.

#### 9.1.4 Fault log

For both fault types, alarm and warning, the R100 has a log function.

#### Alarm log



In case of "alarm" faults, the last five alarm indications will appear in the alarm log. "Alarm log 1" shows the latest fault, "Alarm log 2" shows the latest fault but one, etc.

The example above gives this information:

- the alarm indication Undervoltage
- the fault code (73)
- the number of minutes the pump has been connected to the power supply after the fault occurred, 8 min.

#### Warning log (only three-phase pumps)



In case of "warning" faults, the last five warning indications will appear in the warning log. "Warning log 1" shows the latest fault, "Warning log 2" shows the latest fault but one, etc.

The example above gives this information:

- the warning indication Relubricate motor bearings
- the fault code (240)
- the number of minutes the pump has been connected to the power supply since the fault occurred, 30 min.

## 9.2 Menu STATUS

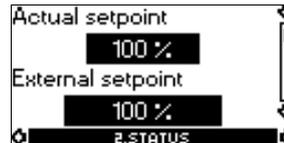
The displays appearing in this menu are status displays only. It is not possible to change or set values.

The displayed values are the values that applied when the last communication between the pump and the R100 took place. If a status value is to be updated, point the R100 at the control panel and press "OK". If a parameter, e.g. speed, should be called up continuously, press "OK" constantly during the period in which the parameter in question should be monitored.

The tolerance of the displayed value is stated under each display. The tolerances are stated as a guide in % of the maximum values of the parameters.

### 9.2.1 Actual setpoint

#### Without sensor (uncontrolled)



Tolerance:  $\pm 2\%$ .

#### With pressure sensor (controlled)



Tolerance:  $\pm 2\%$ .

This display shows the actual setpoint and the external setpoint in % of the range from minimum value to the setpoint set.

See section 13. *External setpoint signal*.

### 9.2.2 Operating mode



This display shows the actual operating mode (Normal (duty), Stop, Min., or Max.). Furthermore, it shows where this operating mode was selected (R100, Pump, Bus, External or Stop func.). For further details about the stop function (Stop func.), see section 9.3.8 *Stop function*.

### 9.2.3 Actual value

#### Without sensor (uncontrolled)



#### With pressure sensor (controlled)



This display shows the value actually measured by a connected sensor.

If no sensor is connected to the pump, "-" will appear in the display.

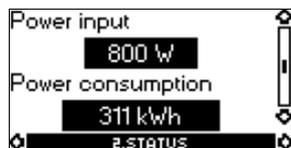
### 9.2.4 Speed



Tolerance:  $\pm 5\%$

The actual pump speed will appear in this display.

### 9.2.5 Power input and power consumption



Tolerance:  $\pm 10\%$

This display shows the actual pump input power from the mains supply. The power is displayed in W or kW.

The pump power consumption can also be read from this display. The value of power consumption is an accumulated value calculated from the pump's birth and it cannot be reset.

### 9.2.6 Operating hours



Tolerance:  $\pm 2\%$

The value of operating hours is an accumulated value and cannot be reset.

### 9.2.7 Lubrication status of motor bearings (only 11-22 kW)



This display shows how many times the motor bearings have been relubricated and when to replace the motor bearings.

When the motor bearings have been relubricated, confirm this action in the INSTALLATION menu.

See section 9.3.14 *Confirming relubrication/replacement of motor bearings (only three-phase pumps)*. When relubrication is confirmed, the figure in the above display will be increased by one.

### 9.2.8 Time till relubrication of motor bearings (only 11-22 kW)



This display shows when to relubricate the motor bearings. The controller monitors the operating pattern of the pump and calculates the period between bearing relubrications. If the operating pattern changes, the calculated time till relubrication may change as well.

The displayable values are these:

- in 2 years
- in 1 year
- in 6 months
- in 3 months
- in 1 month
- in 1 week
- Now!

### 9.2.9 Time till replacement of motor bearings (only three-phase pumps)

When the motor bearings have been relubricated a prescribed number of times stored in the controller, the display in section 9.2.8 *Time till relubrication of motor bearings (only 11-22 kW)* will be replaced by the display below.



This display shows when to replace the motor bearings.

The controller monitors the operating pattern of the pump and calculates the period between bearing replacements.

The displayable values are these:

- in 2 years
- in 1 year
- in 6 months
- in 3 months
- in 1 month
- in 1 week
- Now!

## 9.3 Menu INSTALLATION

### 9.3.1 Control mode

Without sensor (uncontrolled)



Select one of the following control modes (see fig. 16):

- Controlled
- Uncontrolled.

With pressure sensor (controlled)



Select one of the following control modes (see fig. 16):

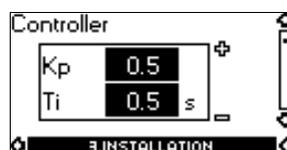
- Controlled
- Uncontrolled.

#### Note

If the pump is connected to a bus, the control mode cannot be selected via the R100. See section 14. *Bus signal*.

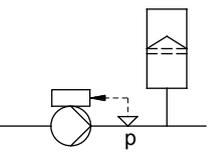
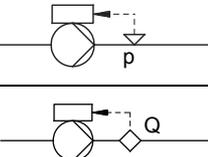
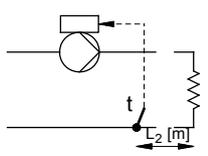
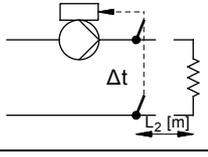
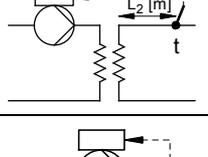
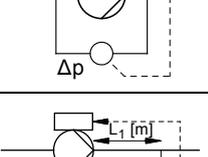
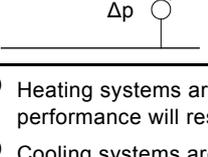
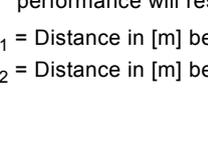
### 9.3.2 Controller

E-pumps have a factory default setting of gain ( $K_p$ ) and integral time ( $T_i$ ). However, if the factory setting is not the optimum setting, the gain and the integral time can be changed in the display below.



- The gain ( $K_p$ ) can be set within the range from 0.1 to 20.
- The integral time ( $T_i$ ) can be set within the range from 0.1 to 3600 s. If 3600 s is selected, the controller will function as a P controller.
- Furthermore, it is possible to set the controller to inverse control, meaning that if the setpoint is increased, the speed will be reduced. In the case of inverse control, the gain ( $K_p$ ) must be set within the range from -0.1 to -20.

The table below shows the suggested controller settings:

System/application	$K_p$		$T_i$
	Heating system <sup>1)</sup>	Cooling system <sup>2)</sup>	
	0.5		0.5
	0.1		0.5
	0.5		0.5
	0.5	-0.5	$10 + 5L_2$
	0.5		$10 + 5L_2$
	0.5	-0.5	$30 + 5L_2$
	0.5		0.5
	0.5		$L_1 < 5 \text{ m: } 0.5$ $L_1 > 5 \text{ m: } 3$ $L_1 > 10 \text{ m: } 5$

1) Heating systems are systems in which an increase in pump performance will result in a rise in temperature at the sensor.

2) Cooling systems are systems in which an increase in pump performance will result in a drop in temperature at the sensor.

$L_1$  = Distance in [m] between pump and sensor.

$L_2$  = Distance in [m] between heat exchanger and sensor.

### How to set the PI controller

For most applications, the factory setting of the controller constants  $K_p$  and  $T_i$  will ensure optimum pump operation. However, in some applications an adjustment of the controller may be needed.

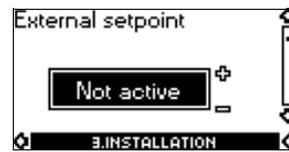
#### Proceed as follows:

1. Increase the gain ( $K_p$ ) until the motor becomes unstable. Instability can be seen by observing if the measured value starts to fluctuate. Furthermore, instability is audible as the motor starts hunting up and down. Some systems, such as temperature controls, are slow-reacting, meaning that it may be several minutes before the motor becomes unstable.
2. Set the gain ( $K_p$ ) to half of the value which made the motor unstable. This is the correct setting of the gain.
3. Reduce the integral time ( $T_i$ ) until the motor becomes unstable.
4. Set the integral time ( $T_i$ ) to twice the value which made the motor unstable. This is the correct setting of the integral time.

#### General rules of thumb:

- If the controller is too slow-reacting, increase  $K_p$ .
- If the controller is hunting or unstable, dampen the system by reducing  $K_p$  or increasing  $T_i$ .

#### 9.3.3 External setpoint



The input for external setpoint signal can be set to different signal types.

Select one of the following types:

- 0-10 V
- 0-20 mA
- 4-20 mA
- Not active.

If Not active is selected, the setpoint set by means of the R100 or on the control panel will apply.

If one of the signal types is selected, the actual setpoint is influenced by the signal connected to the external setpoint input. See section 13. *External setpoint signal*.

### 9.3.4 Signal relay

Pumps of 0.37 - 7.5 kW have one signal relay. The factory setting of the relay will be Fault.

Pumps of 11-22 kW have two signal relays. Signal relay 1 is factory set to Alarm and signal relay 2 to Warning.

In one of the displays below, select in which one of three or six operating situations the signal relay should be activated.

#### 0.37 - 7.5 kW



- Ready
- Fault
- Operation
- Pump running (only three-phase pumps, 0.55 - 7.5 kW)
- Warning (only three-phase pumps, 0.55 - 7.5 kW).

#### 11-22 kW



- Ready
- Alarm
- Operation
- Pump running
- Warning
- Relubricate.

#### 11-22 kW



- Ready
- Alarm
- Operation
- Pump running
- Warning
- Relubricate.

Fault and Alarm cover faults resulting in Alarm. Warning covers faults resulting in Warning.

**Note** Relubricate covers only that one individual event. For distinction between alarm and warning, see section 9.1.3 *Fault indications*.

For further information, see section 16. *Indicator lights and signal relay*.

### 9.3.5 Buttons on pump



The operating buttons ☺ and ☹ on the control panel can be set to these values:

- Active
- Not active.

When set to Not active (locked), the buttons do not function.

Set the buttons to Not active if the pump should be controlled via an external control system.

### 9.3.6 Pump number



A number between 1 and 64 can be allocated to the pump. In the case of bus communication, a number must be allocated to each pump.

### 9.3.7 Digital inputs



The digital inputs of the pump (terminal 1, fig. 5, 4 or 10) can be set to different functions.

Select one of the following functions:

- Min. (min. curve)
- Max. (max. curve)
- External fault
- Flow switch
- Dry running (from external sensor) (only three-phase pumps).

The selected function is activated by closing the contact between terminals 1 and 9, 1 and 10 or 1 and 11. See figures 5, 4 and 10. See also section 12.2 *Digital input*.

#### **Min.:**

When the input is activated, the pump will operate according to the min. curve.

#### **Max.:**

When the input is activated, the pump will operate according to the max. curve.

#### **External fault:**

When the input is activated, a timer will be started. If the input is activated for more than 5 seconds, the pump will be stopped and a fault will be indicated. If the input is deactivated for more than 5 seconds, the fault condition will cease and the pump can only be restarted manually by resetting the fault indication.

#### **Flow switch:**

When this function is selected, the pump will be stopped when a connected flow switch detects low flow.

It is only possible to use this function if the pump is connected to a pressure sensor.

If the input is activated for more than 5 seconds, the stop function incorporated in the pump will take over. See section 9.3.8 *Stop function*.

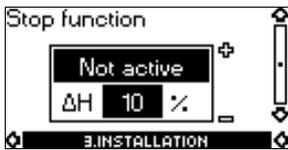
#### **Dry running** (only three-phase pumps):

When this function is selected, lack of inlet pressure or water shortage can be detected. This requires the use of an accessory, such as these:

- a Grundfos Liqtec® dry-running sensor
- a pressure switch installed on the suction side of a pump
- a float switch installed on the suction side of a pump.

When lack of inlet pressure or water shortage (Dry running) is detected, the pump will be stopped. The pump cannot restart as long as the input is activated.

### 9.3.8 Stop function

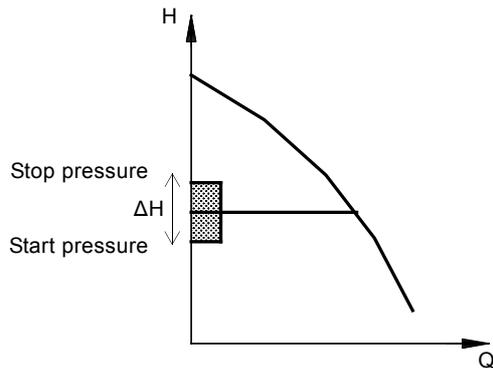


The stop function can be set to these values:

- Active
- Not active.

When the stop function is active, the pump will be stopped at very low flows. The causes are the following:

- avoid unnecessary heating of the pumped liquid
- reduce wear of the shaft seals
- reduce noise from operation.



TM00 7744 1896

Fig. 24 Difference between start and stop pressures ( $\Delta H$ )

$\Delta H$  is factory-set to 10 % of actual setpoint.

$\Delta H$  can be set within the range from 5 % to 30 % of actual setpoint.

Low flow can be detected in two different ways:

1. A built-in "low-flow detection function" which functions if the digital input is not set up for flow switch.
2. A flow switch connected to the digital input.

#### 1. Low-flow detection function

The pump will check the flow regularly by reducing the speed for a short time. If there is no or only a small change in pressure, this means that there is low flow. The speed will be increased until the stop pressure (actual setpoint + 0.5 x  $\Delta H$ ) is reached and the pump will stop. When the pressure has fallen to the start pressure (actual setpoint - 0.5 x  $\Delta H$ ), the pump will restart.

When restarting, the pumps will react differently according to pump type:

#### Single-phase pumps

The pump will return to continuous operation at constant pressure and the pump will continue checking the flow regularly by reducing the speed for a short time.

#### Three-phase pumps

1. If the flow is higher than the low-flow limit, the pump will return to continuous operation at constant pressure.
2. If the flow is still lower than the low-flow limit, the pump will continue in start/stop operation. It will continue in start/stop operation until the flow is higher than the low-flow limit; when the flow is higher than the low-flow limit, the pump will return to continuous operation.

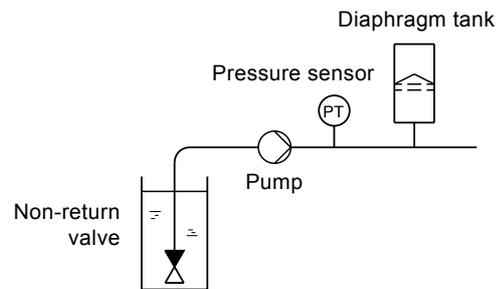
### 2. Flow switch

When the digital input is activated for more than 5 seconds because there is low flow, the speed will be increased until the stop pressure (actual setpoint + 0.5 x  $\Delta H$ ) is reached, and the pump will stop. When the pressure has fallen to start pressure, the pump will start again. If there is still no flow, the pump will quickly reach stop pressure and stop. If there is flow, the pump will continue operating according to the setpoint.

#### Operating conditions for the stop function

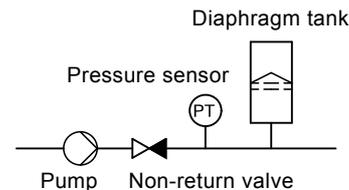
It is only possible to use the stop function if the system incorporates a pressure sensor, a non-return valve and a diaphragm tank.

**Caution** The non-return valve must always be installed before the pressure sensor. See figures 25 and 26.



TM03 8582 1907

Fig. 25 Position of the non-return valve and pressure sensor in system with suction lift operation



TM03 8583 1907

Fig. 26 Position of the non-return valve and pressure sensor in system with positive inlet pressure

#### Diaphragm tank

The stop function requires a diaphragm tank of a certain minimum size. The tank must be installed immediately after the pump and the precharge pressure must be 0.7 x actual setpoint.

Recommended diaphragm tank size:

Rated flow rate of pump [m <sup>3</sup> /h]	CRE pump	Typical diaphragm tank size [litres]
0-6	1s, 1, 3, 5	8
7-24	10, 15, 20	18
25-40	32	50
41-70	45, 64	120
71-100	90	180

If a diaphragm tank of the above size is installed in the system, the factory setting of  $\Delta H$  is the correct setting.

If the tank installed is too small, the pump will start and stop too often. This can be remedied by increasing  $\Delta H$ .

### 9.3.9 Flow limit for the stop function (only three-phase pumps)

**Note** Flow limit for the stop function only works if the system is not set up for flow switch.



In order to set at which flow rate the system is to go from continuous operation at constant pressure to start/stop operation, select among these four values of which three are preconfigured flow limits:

- Low
- Normal
- High
- Custom.

The default setting of the pump is Normal, representing approx. 10 % of the rated flow rate of the pump.

If a lower flow limit than Normal is desired or the tank size is smaller than recommended, select Low.

If a higher flow than Normal is wanted or a large tank is used, set the limit to High.

The value Custom can be seen in R100 but it can only be set by means of the PC Tool E-products. Custom is for customised set-up and optimising to the process.

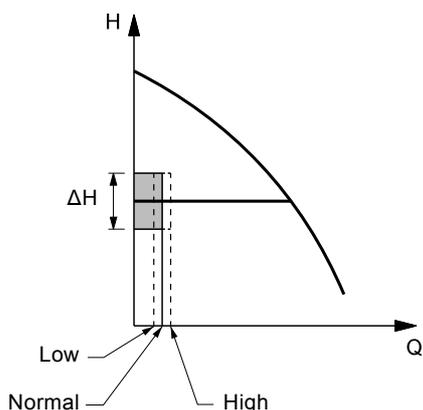


Fig. 27 Three preconfigured flow limits, Low, Normal and High

TM03 9060 3307

### 9.3.10 Sensor

**Without sensor (uncontrolled)**



**With pressure sensor (controlled)**



The setting of the sensor is only relevant in the case of controlled operation.

Select among the following values:

- Sensor output signal
  - 0-10 V
  - 0-20 mA
  - 4-20 mA,
- Unit of measurement of sensor:
  - bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Sensor measuring range.

### 9.3.11 Duty/standby (only three-phase pumps)

The duty/standby function applies to two pumps connected in parallel and controlled via GENIbus.



The duty/standby function can be set to these values:

- Active
- Not active.

When the function is set to Active, the following applies:

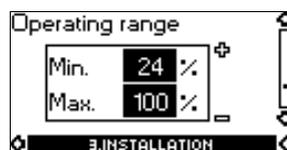
- Only one pump is running at a time.
- The stopped pump (standby) will automatically be cut in if the running pump (duty) has a fault. A fault will be indicated.
- Changeover between the duty pump and the standby pump will take place every 24 hours.

Activate the duty/standby function as follows:

1. Connect one of the pumps to the mains supply. Set the duty/standby function to Not active. Using the R100, make the necessary settings in menu OPERATION and INSTALLATION.
2. Set the operating mode to Stop in menu OPERATION.
3. Connect the other pump to the mains supply. Using the R100, make the necessary settings in menu OPERATION and INSTALLATION. Set the duty/standby function to Active.

The running pump will search for the other pump and automatically set the duty/standby function of this pump to Active. If it cannot find the other pump, a fault will be indicated.

### 9.3.12 Operating range



How to set the operating range:

- Set the min. curve within the range from max. curve to 12 % of maximum performance. The pump is factory-set to 24 % of maximum performance.
- Set the max. curve within the range from maximum performance (100 %) to min. curve.

The area between the min. and max. curves is the operating range.

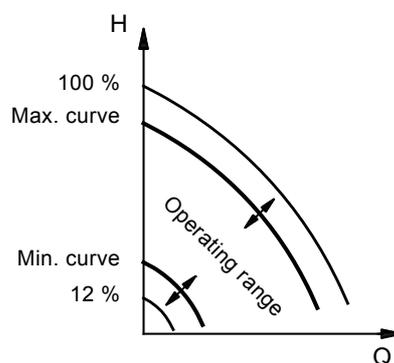


Fig. 28 Setting of the min. and max. curves in % of maximum performance

TM00 7747 1896

### 9.3.13 Motor bearing monitoring (only threeE-phase pumps)



The motor bearing monitoring function can be set to these values:

- Active
- Not active.

When the function is set to Active, a counter in the controller will start counting the mileage of the bearings. See section 9.2.7 *Lubrication status of motor bearings (only 11-22 kW)*.

The counter will continue counting even if the function is switched to Not active, but a warning will not be given when it is time for relubrication.

#### Note

When the function is switched to Active again, the accumulated mileage will again be used to calculate the relubrication time.

### 9.3.14 Confirming relubrication/replacement of motor bearings (only threeE-phase pumps)



This function can be set to these values:

- Relubricated (only 11-22 kW)
- Replaced
- Nothing done.

When the bearing monitoring function is Active, the controller will give a warning indication when the motor bearings are due to be relubricated or replaced. See section 9.1.3 *Fault indications*.

When the motor bearings have been relubricated or replaced, confirm this action in the above display by pressing "OK".

#### Note

Relubricated cannot be selected for a period of time after confirming relubrication.

### 9.3.15 Standstill heating (only threeE-phase pumps)



The standstill heating function can be set to these values:

- Active
- Not active.

When the function is set to Active, an AC voltage will be applied to the motor windings. The applied voltage will ensure that sufficient heat is generated to avoid condensation in the motor.

## 10. Setting by means of PC Tool E-products

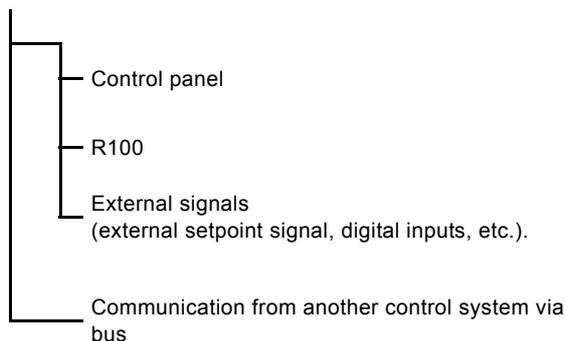
Special setup requirements differing from the settings available via the R100 require the use of Grundfos PC Tool E-products. This again requires the assistance of a Grundfos service technician or engineer. Contact your local Grundfos company for more information.

## 11. Priority of settings

The priority of settings depends on two factors:

1. control source
2. settings.

### 1. Control source



### 2. Settings

- Operating mode Stop
- Operating mode Max. (Max. curve)
- Operating mode Min. (Min. curve)
- Setpoint setting.

An E-pump can be controlled by different control sources at the same time, and each of these sources can be set differently. Consequently, it is necessary to set an order of priority of the control sources and the settings.

#### Note

If two or more settings are activated at the same time, the pump will operate according to the function with the highest priority.

### Priority of settings without bus communication

Priority	Control panel or R100	External signals
1	Stop	
2	Max.	
3		Stop
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Setpoint setting	Setpoint setting

**Example:** If the E-pump has been set to operating mode Max. (Max. frequency) via an external signal, such as digital input, the control panel or R100 can only set the E-pump to operating mode Stop.

### Priority of settings with bus communication

Priority	Control panel or R100	External signals	Bus communication
1	Stop		
2	Max.		
3		Stop	Stop
4			Max.
5			Min.
6			Setpoint setting

**Example:** If the E-pump is operating according to a setpoint set via bus communication, the control panel or R100 can set the E-pump to operating mode Stop or Max., and the external signal can only set the E-pump to operating mode Stop.

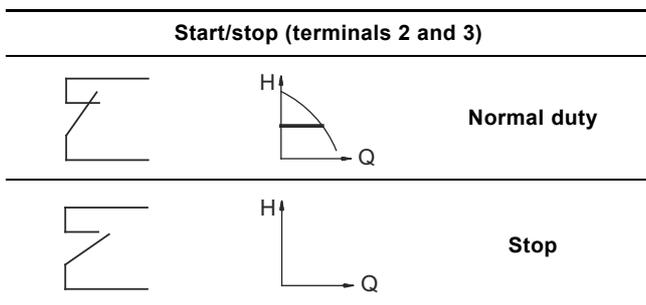
## 12. External forced-control signals

The pump has inputs for external signals for these forced-control functions:

- Start/stop of pump
- Digital function.

### 12.1 Start/stop input

Functional diagram: Start/stop input:

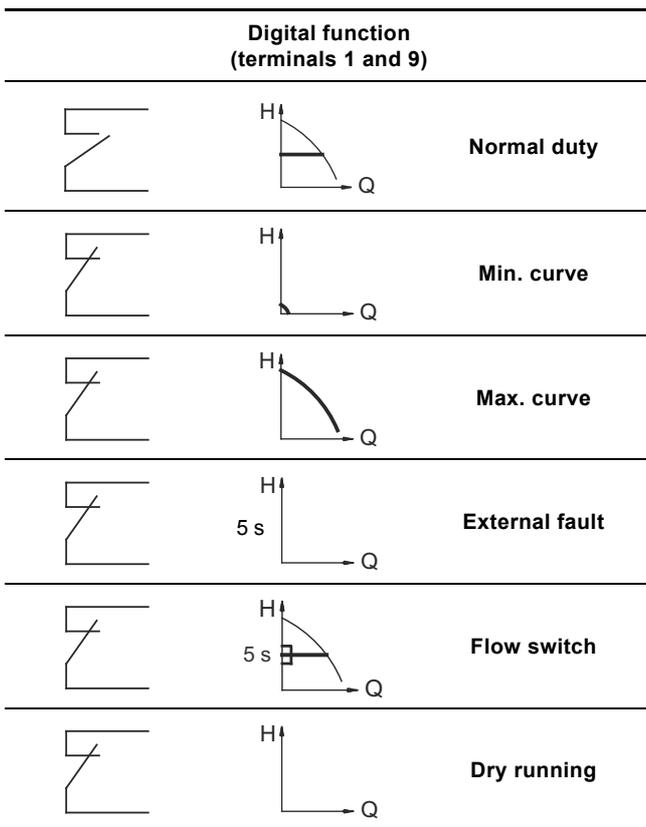


### 12.2 Digital input

By means of the R100, one of the following functions can be selected for the digital input:

- Normal duty
- Min. curve
- Max. curve
- External fault
- Flow switch
- Dry running.

Functional diagram: Input for digital function



## 13. External setpoint signal

The setpoint can be remote-set by connecting an analogue signal transmitter to the input for the setpoint signal (terminal 4).

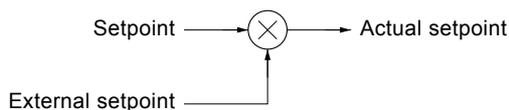


Fig. 29 Actual setpoint as a product (multiplied value) of setpoint and external setpoint

Select the actual external signal, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, via the R100. See section 9.3.3 *External setpoint*.

If control mode uncontrolled is selected by means of the R100, the pump can be controlled by any controller.

In control mode controlled, the setpoint can be set externally within the range from the lower value of the sensor measuring range to the setpoint set on the pump or by means of the R100.

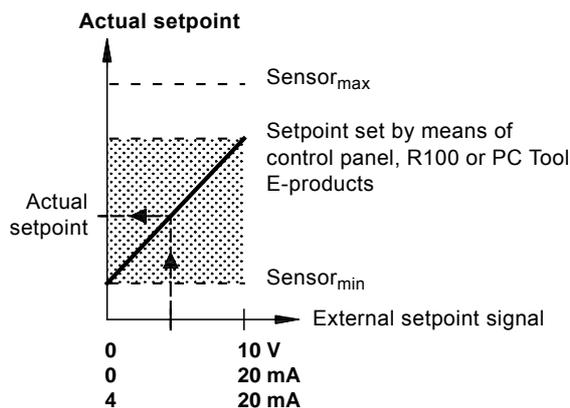


Fig. 30 Relation between the actual setpoint and the external setpoint signal in control mode controlled

**Example:** At a sensor<sub>min</sub> value of 0 bar, a setpoint set of 3 bar and an external setpoint of 80 %, the actual setpoint will be as follows:

$$\begin{aligned} \text{Actual setpoint} &= (\text{setpoint} - \text{sensor}_{\min}) \times \%_{\text{external setpoint}} + \text{sensor}_{\min} \\ &= (3 - 0) \times 80 \% + 0 \\ &= 2.4 \text{ bar} \end{aligned}$$

In control mode uncontrolled, the setpoint can be set externally within the range from the min. curve to the setpoint set on the pump or by means of the R100.

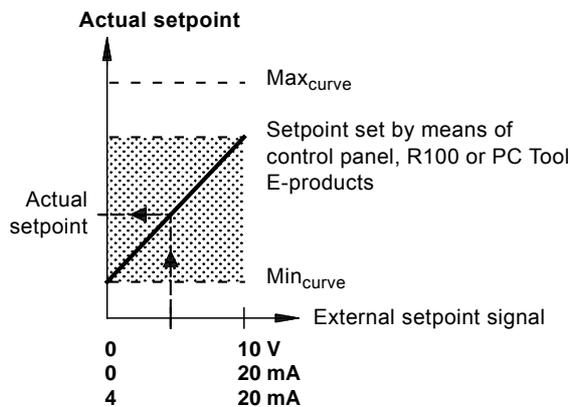


Fig. 31 Relation between the actual setpoint and the external setpoint signal in control mode uncontrolled

TM03 8601 2007

TM02 8988 1304

TM02 8988 1304

### 14. Bus signal

The pump supports serial communication via an RS-485 input. The communication is carried out according to the Grundfos bus protocol, GENbus protocol, and enables connection to a building management system or another external control system.

Operating parameters, such as setpoint, operating mode, etc. can be remote-set via the bus signal. At the same time, the pump can provide status information about important parameters, such as actual value of control parameter, input power, fault indications, etc.

Contact Grundfos for further details.

**Note** If a bus signal is used, the number of settings available via the R100 will be reduced.

### 15. Other bus standards

Grundfos offers various bus solutions with communication according to other standards.

Contact Grundfos for further details.

### 16. Indicator lights and signal relay

The operating condition of the pump is indicated by the green and red indicator lights fitted on the pump control panel and inside the terminal box. See figures 32 and 33.

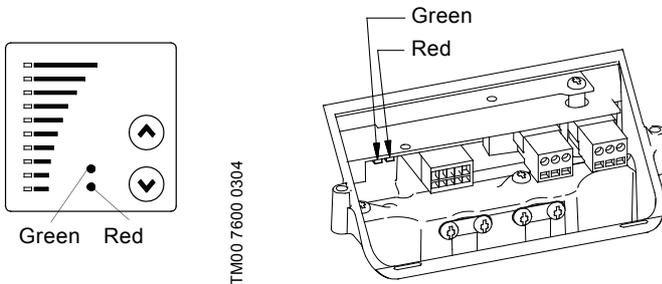


Fig. 32 Position of indicator lights on single-phase pumps

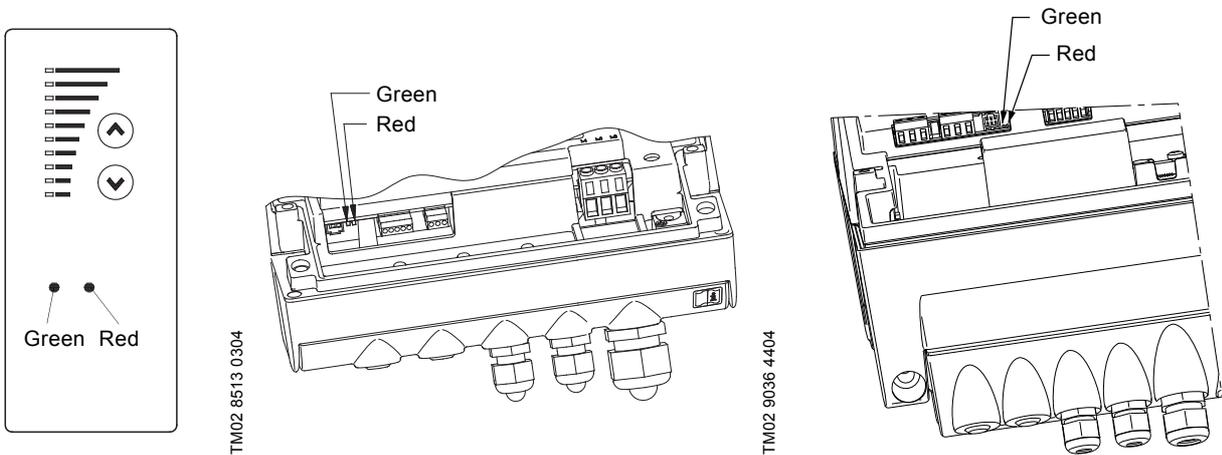


Fig. 33 Position of indicator lights on three-phase pumps

Besides, the pump incorporates an output for a potential-free signal via an internal relay.

For signal relay output values, see section 9.3.4 *Signal relay*.

The functions of the two indicator lights and the signal relay are as shown in the following table:

Indicator lights		Signal relay activated during:				Description
Fault (red)	Operation (green)	Fault/Alarm, Warning and Relubricate	Operating	Ready	Pump running	
Off	Off					The power supply has been switched off.
Off	Permanently on					The pump is operating.
Off	Permanently on					The pump is stopped by the stop function.
Off	Flashing					The pump has been set to stop.
Permanently on	Off					The pump has stopped because of a Fault/Alarm or is running with a Warning or Relubricate indication. If the pump was stopped, restarting will be attempted (it may be necessary to restart the pump by resetting the Fault indication). If the cause is "external fault", the pump must be restarted manually by resetting the Fault indication.
Permanently on	Permanently on					The pump is operating, but it has or has had a Fault/Alarm allowing the pump to continue operation or it is operating with a Warning or Relubricate indication. If the cause is "sensor signal outside signal range", the pump will continue operating according to the max. curve and the fault indication cannot be reset until the signal is inside the signal range. If the cause is "setpoint signal outside signal range", the pump will continue operating according to the min. curve and the fault indication cannot be reset until the signal is inside the signal range.
Permanently on	Flashing					The pump has been set to stop, but it has been stopped because of a Fault.

### Resetting of fault indication

A fault indication can be reset in one of the following ways:

- Briefly press the button or on the pump. This will not change the setting of the pump.  
A fault indication cannot be reset by means of or if the buttons have been locked.
- Switch off the power supply until the indicator lights are off.
- Switch the external start/stop input off and then on again.
- Use the R100. See section 9.1.3 *Fault indications*.

When the R100 communicates with the pump, the red indicator light will flash rapidly.

## 17. Insulation resistance

0.37 - 7.5 kW

**Caution** Do not measure the insulation resistance of motor windings or an installation incorporating E-pumps using high voltage megging equipment, as this may damage the built-in electronics.

11-22 kW

**Caution** Do not measure the insulation resistance of an installation incorporating E-pumps using high voltage megging equipment, as this may damage the built-in electronics.

The motor conductors can be disconnected separately and the insulation resistance of the motor windings can be tested.

## 18. Emergency operation (only 11-22 kW)

Warning



Never make any connections in the pump terminal box unless all electric supply circuits have been switched off for at least 5 minutes.

Note for instance that the signal relay may be connected to an external supply which is still connected when the mains supply is disconnected.

If the pump is stopped and you cannot start the pump immediately after normal remedies, the reason could be a faulty frequency converter. If this is the case it is possible to maintain emergency operation of the pump.

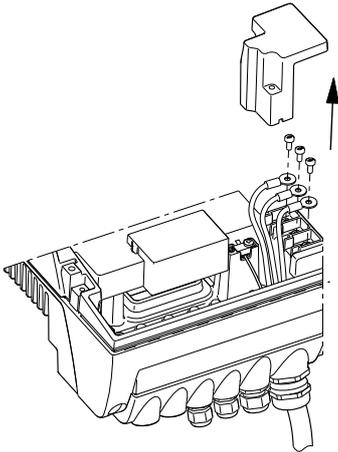
Before change over to emergency operation we recommend you to:

- Check that the mains supply is OK.
- Check that control signals are working (start/stop signals).
- Check that all alarms are reset.
- Make a resistance test on the motor windings (disconnect the motor conductors from the terminal box).

If the pump remains stopped it is possible that the frequency converter is faulty.

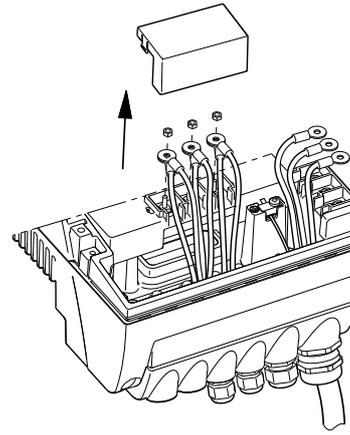
To establish emergency operation proceed as follows:

1. Disconnect the three mains conductors, L1, L2, L3, from the terminal box, but leave the protective earth conductor(s) in position on the PE terminal(s).



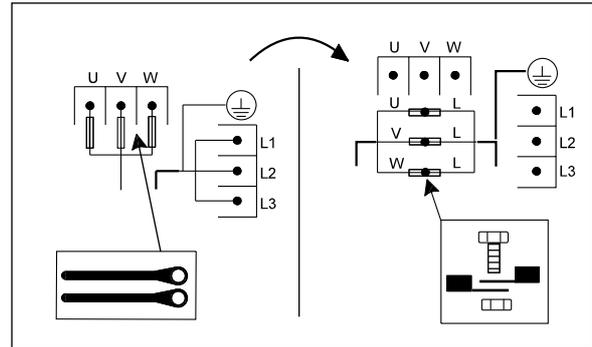
TM03 8607 2007

2. Disconnect the motor supply conductors, U/W1, V/U1, W/V1, from the terminal box.



TM03 9120 3407

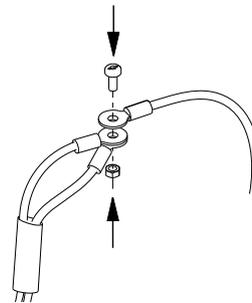
3. Connect the conductors as shown in fig. 34.



TM04 0018 4807

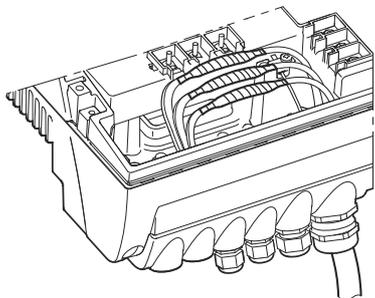
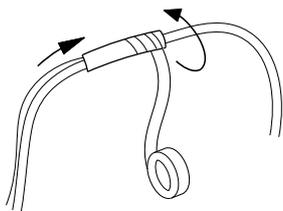
**Fig. 34** How to switch an E-pump from normal operation to emergency operation

Use the screws from the mains terminals and the nuts from the motor terminals.



TM03 9121 3407

4. Insulate the three conductors from each other by means of insulating tape or the like.



TM03 9122 3407

TM03 9123 3407

#### Warning



Do not bypass the frequency converter by connecting the mains conductors to the U, V and W terminals.

This may cause hazardous situations for personnel as the high voltage potential of the mains may be transferred to touchable components in the terminal box.

#### Caution

Check the direction of rotation when starting up after switching to emergency operation.

## 19. Maintenance and service

### 19.1 Cleaning of the motor

Keep the motor cooling fins and fan blades clean to ensure sufficient cooling of the motor and electronics.

### 19.2 Relubrication of motor bearings

#### 1.1 - 7.5 kW pumps

The motor bearings are of the closed type and greased for life. The bearings cannot be relubricated.

#### 11-22 kW pumps

The motor bearings are of the open type and must be relubricated regularly.

The motor bearings are prelubricated on delivery. The built-in bearing monitoring function will give a warning indication on the R100 when the motor bearings are due to be relubricated.

#### Note

Before relubrication, remove the bottom plug in the motor flange and the plug in the bearing cover to ensure that old and excess grease can escape.

When relubricating the first time, use the double quantity of grease as the lubricating channel is still empty.

Frame size	Quantity of grease [ml]	
	Drive end	Non-drive end
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

The recommended grease type is a polycarbamide-based lubricating grease.

### 19.3 Replacement of motor bearings

11-22 kW motors have built-in bearing monitoring function which will give a warning indication on the R100 when the motor bearings are due to be replaced.

### 19.4 Replacement of varistor (only 11-22 kW)

The varistor protects the pump against mains voltage transients. If voltage transients occur, the varistor will be worn over time and need to be replaced. The more transients, the more quickly the varistor will be worn. When it is time to replace the varistor, R100 and PC Tool E-products will indicate this as a warning.

A Grundfos technician is required for replacement of the varistor. Contact your local Grundfos company for assistance.

### 19.5 Service parts and service kits

For further information on service parts and service kits, visit [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com), select country, select WebCAPS.

## 20. Technical data - three-phase pumps, 1.1 - 7.5 kW

### 20.1 Supply voltage

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Cable: Max 10 mm<sup>2</sup> / 8 AWG.

Use min. 70 °C copper conductors only.

### Recommended fuse sizes

Motor sizes from 1.1 to 5.5 kW: Max. 16 A.

Motor size 7.5 kW: Max. 32 A.

Standard as well as quick-blow or slow-blow fuses may be used.

### 20.2 Overload protection

The overload protection of the E-motor has the same characteristic as an ordinary motor protector. As an example, the E-motor can stand an overload of 110 % of  $I_{nom}$  for 1 min.

### 20.3 Leakage current

Motor size [kW]	Leakage current [mA]
1.1 to 3.0 (supply voltage < 460 V)	< 3.5
1.1 to 3.0 (supply voltage > 460 V)	< 5
4.0 - 5.5	< 5
7.5	< 10

The leakage currents are measured in accordance with EN 61800-5-1.

### 20.4 Inputs/output

#### Start/stop

External potential-free contact.

Voltage: 5 VDC.

Current: < 5 mA.

Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

#### Digital

External potential-free contact.

Voltage: 5 VDC.

Current: < 5 mA.

Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

#### Setpoint signals

- Potentiometer  
0-10 VDC, 10 kΩ (via internal voltage supply).  
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maximum cable length: 100 m.
- Voltage signal  
0-10 VDC,  $R_i > 50 \text{ k}\Omega$ .  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.  
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maximum cable length: 500 m.
- Current signal  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 175 \text{ }\Omega$ .  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.  
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maximum cable length: 500 m.

### Sensor signals

- Voltage signal  
0-10 VDC,  $R_i > 50 \text{ k}\Omega$  (via internal voltage supply).  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.  
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maximum cable length: 500 m.
- Current signal  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 175 \text{ }\Omega$ .  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.  
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maximum cable length: 500 m.

### Internal power supplies

- 10 V power supply for external potentiometer:  
Max. load: 2.5 mA.  
Short-circuit protected.
- 24 V power supply for sensors:  
Max. load: 40 mA.  
Short-circuit protected.

### Signal relay output

Potential-free changeover contact.

Maximum contact load: 250 VAC, 2 A,  $\cos \varphi 0.3 - 1$ .

Minimum contact load: 5 VDC, 10 mA.

Screened cable: 0.5 - 2.5 mm<sup>2</sup> / 28-12 AWG.

Maximum cable length: 500 m.

### Bus input

Grundfos bus protocol, GENibus protocol, RS-485.

Screened 3-core cable: 0.2 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

Maximum cable length: 500 m.

## 21. Technical data - three-phase pumps, 11-22 kW

### 21.1 Supply voltage

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Cable: Max. 10 mm<sup>2</sup> / 8 AWG.

Use min. 70 °C copper conductors only.

### Recommended fuse sizes

Motor size [kW]	Max. [A]
11	32
15	36
18.5	43
22	51

Standard as well as quick-blow or slow-blow fuses may be used.

### 21.2 Overload protection

The overload protection of the E-motor has the same characteristic as an ordinary motor protector. As an example, the E-motor can stand an overload of 110 % of  $I_{nom}$  for 1 min.

### 21.3 Leakage current

Earth leakage current > 10 mA.

The leakage currents are measured in accordance with EN 61800-5-1.

## 21.4 Inputs/output

### Start/stop

External potential-free contact.

Voltage: 5 VDC.

Current: < 5 mA.

Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

### Digital

External potential-free contact.

Voltage: 5 VDC.

Current: < 5 mA.

Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

### Setpoint signals

- Potentiometer  
0-10 VDC, 10 kΩ (via internal voltage supply).  
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maximum cable length: 100 m.
- Voltage signal  
0-10 VDC, R<sub>i</sub> > 50 kΩ.  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.  
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maximum cable length: 500 m.
- Current signal  
DC 0-20 mA / 4-20 mA, R<sub>i</sub> = 250 Ω.  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.  
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maximum cable length: 500 m.

### Sensor signals

- Voltage signal  
0-10 VDC, R<sub>i</sub> > 50 kΩ (via internal voltage supply).  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.  
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maximum cable length: 500 m.
- Current signal  
DC 0-20 mA / 4-20 mA, R<sub>i</sub> = 250 Ω.  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.  
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maximum cable length: 500 m.

### Internal power supplies

- 10 V power supply for external potentiometer:  
Max. load: 2.5 mA.  
Short-circuit protected.
- 24 V power supply for sensors:  
Max. load: 40 mA.  
Short-circuit protected.

### Signal relay output

Potential-free changeover contact.

Maximum contact load: 250 VAC, 2 A, cos φ 0.3 - 1.

Minimum contact load: 5 VDC, 10 mA.

Screened cable: 0.5 - 2.5 mm<sup>2</sup> / 28-12 AWG.

Maximum cable length: 500 m.

### Bus input

Grundfos bus protocol, GENIbus protocol, RS-485.

Screened 3-core cable: 0.2 - 1.5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

Maximum cable length: 500 m.

## 21.5 Other technical data

### EMC (electromagnetic compatibility to EN 61800-3)

Motor [kW]	Emission/immunity
1.1	<b>Emission:</b>
1.5	The motors may be installed in residential areas
2.2	(first environment), unrestricted distribution,
3.0	corresponding to CISPR11, group 1, class B.
4.0	<b>Immunity:</b>
5.5	The motors fulfil the requirements for both the first
7.5	and second environment.
11	<b>Emission:</b>
15	The motors are category C3, corresponding to
18.5	CISPR11, group 2, class A, and may be installed in
22	industrial areas (second environment).



#### Warning

When the motors are installed in residential areas, supplementary measures may be required as the motors may cause radio interference.

Motor sizes 11, 18.5 and 22 kW comply with EN 61000-3-12 provided that the short-circuit power at the interface point between the user's electrical installation and the public power supply network is greater than or equal to the values stated below. It is the responsibility of the installer or user to ensure, by consultation with the power supply network operator, if necessary, that the motor is connected to a power supply with a short-circuit power greater than or equal to these values:

Motor size [kW]	Short-circuit power [kVA]
11	1500
15	-
18.5	2700
22	3000

#### Note

15 kW motors do not comply with EN 61000-3-12.

By installing an appropriate harmonic filter between the motor and the power supply, the harmonic current content will be reduced. In this way, the 15 kW motor will comply with EN 61000-3-12.

#### Immunity:

The motors fulfil the requirements for both the first and second environment.

Contact Grundfos for further information.

**Enclosure class**

- Three-phase pumps, 1.1 - 7.5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Three-phase pumps, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

**Insulation class**

F (IEC 85).

**Ambient temperature**

During operation:

- Min. -20 °C
- Max. +40 °C without derating.

During storage/transport:

- -30 to +60 °C (0.37 - 7.5 kW)
- -25 to +70 °C (11-22 kW).

**Relative air humidity**

Maximum 95 %.

**Sound pressure level****Three-phase pumps:**

Motor [kW]	Speed stated on nameplate [min <sup>-1</sup> ]	Sound pressure level [dB(A)]
1.1	2800-3000	60
	3400-3600	65
1.5	2800-3000	65
	3400-3600	70
2.2	2800-3000	65
	3400-3600	70
3.0	2800-3000	65
	3400-3600	70
4.0	2800-3000	70
	3400-3600	75
5.5	2800-3000	75
	3400-3600	80
7.5	2800-3000	65
	3400-3600	69
11	2800-3000	63
	3400-3600	68
15	2800-3000	64
	3400-3600	68
18.5	2800-3000	66
	3400-3600	70
22	2800-3000	66
	3400-3600	70

**22. Disposal**

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.

Перевод оригинального документа на английском языке

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1. Значение символов и надписей в документе</b>	<b>31</b>
<b>2. Общие сведения</b>	<b>32</b>
<b>3. Общее описание</b>	<b>32</b>
3.1 Насосы без установленного на заводе датчика	32
3.2 Насосы с датчиком давления	32
3.3 Настройки	32
<b>4. Монтаж механической части</b>	<b>32</b>
4.1 Охлаждение электродвигателя	32
4.2 Монтаж вне помещения	32
<b>5. Электрические подключения</b>	<b>32</b>
5.1 Насосы с трёхфазными электродвигателями, 1,1 - 7,5 кВт	32
5.2 Насосы с трёхфазными электродвигателями, 11-22 кВт	35
5.3 Сигнальные кабели	38
5.4 Кабель для подключения шины связи	38
<b>6. Способы регулирования</b>	<b>38</b>
6.1 Обзор режимов	38
6.2 Рабочий режим	38
6.3 Режим управления	39
<b>7. Установка параметров насоса</b>	<b>39</b>
7.1 Заводская настройка	39
<b>8. Установка параметров с помощью панели управления</b>	<b>39</b>
8.1 Установка рабочего режима	39
8.2 Настройка уставок	40
<b>9. Установка параметров с помощью пульта R100</b>	<b>40</b>
9.1 Меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ"	42
9.2 Меню "СОСТОЯНИЕ"	43
9.3 Меню "УСТАНОВКА"	44
<b>10. Настройка с помощью программы PC Tool E-products.</b>	<b>49</b>
<b>11. Приоритет настроек</b>	<b>50</b>
<b>12. Внешние сигналы принудительного управления</b>	<b>50</b>
12.1 Вход пуска/останова	50
12.2 Цифровой вход	50
<b>13. Внешний сигнал задания уставок</b>	<b>51</b>
<b>14. Сигнал шины связи</b>	<b>51</b>
<b>15. Другие стандарты шин</b>	<b>51</b>
<b>16. Световые индикаторы и реле системы сигнализации</b>	<b>52</b>
<b>17. Сопротивление изоляции</b>	<b>54</b>
<b>18. Работа в аварийном режиме (только 11-22 кВт)</b>	<b>54</b>
<b>19. Сервис и техническое обслуживание</b>	<b>55</b>
19.1 Очистка электродвигателя	55
19.2 Замена смазки подшипников двигателя	55
19.3 Замена подшипников электродвигателя	55
19.4 Замена варистора (только 11-22 кВт)	55
19.5 Запасные части и комплекты для технического обслуживания	55
<b>20. Технические данные - насосы с трёхфазными электродвигателями, 1,1 - 7,5 кВт</b>	<b>56</b>
20.1 Напряжение питания	56
20.2 Защита от перегрузки	56
20.3 Ток утечки	56
20.4 Входы/выходы	56
<b>21. Технические данные - насосы с трёхфазными электродвигателями, 11-22 кВт</b>	<b>56</b>
21.1 Напряжение питания	56
21.2 Защита от перегрузки	56
21.3 Ток утечки	56
21.4 Входы/выходы	57
21.5 Прочие технические данные	57
<b>22. Утилизация отходов</b>	<b>58</b>
<b>23. Гарантии изготовителя</b>	<b>58</b>



Предупреждение

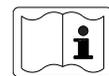
Прежде чем приступать к работам по монтажу оборудования, необходимо внимательно изучить данный документ. Монтаж и эксплуатация оборудования должны проводиться в соответствии с требованиями данного документа, а также в соответствии с местными нормами и правилами.

### 1. Значение символов и надписей в документе



Предупреждение

Несоблюдение данных правил техники безопасности может привести к травмам.



Предупреждение

Контакт с горячими поверхностями оборудования может привести к ожогам и тяжким телесным повреждениям.



**Внимание**

Несоблюдение данных правил техники безопасности может вызвать отказ или повреждение оборудования.

**Указание**

Примечания или указания, упрощающие работу и гарантирующие безопасную эксплуатацию.

## 2. Общие сведения

Настоящее руководство является дополнением к руководству по монтажу и эксплуатации соответствующих стандартных насосов CR, CRI, CRN, CRT, SPK, MTR, CM и BMS hp.

Инструкции, не представленные в настоящем руководстве, смотрите в руководстве по монтажу и эксплуатации стандартного насоса.

## 3. Общее описание

Е-насосы компании Grundfos оснащены стандартными электродвигателями со встроенным преобразователем частоты. Насосы предназначены для подключения к трёхфазной сети электропитания.

### 3.1 Насосы без установленного на заводе датчика

Насосы оборудованы встроенным ПИ-контроллером и могут быть настроены под внешний датчик, обеспечивающий регулировку следующих параметров:

- давление;
- перепад давления;
- температура;
- перепад температур;
- расход.

На заводе-изготовителе насосы предварительно настроены на нерегулируемый режим управления. ПИ-контроллер можно активировать с помощью пульта R100 или программы Grundfos GO Remote.

### 3.2 Насосы с датчиком давления

Насосы оснащены встроенным ПИ-контроллером, и в соответствии с настройками регулирование давления нагнетания осуществляется датчиком давления.

Насосы установлены на регулируемый режим управления. Насосы в основном используются для поддержания постоянного давления в системах с переменным водопотреблением.

### 3.3 Настройки

Описание настроек, применимых к насосам без установленного на заводе датчика и к насосам с датчиком давления, установленным на заводе.

#### Установленное значение

Требуемое установленное значение можно задать одним из трёх способов:

- непосредственно на панели управления насосом
- через вход внешнего сигнала задания уставки
- с помощью пульта дистанционного управления R100 или Grundfos GO Remote.

#### Другие настройки

Все остальные настройки можно задавать только при помощи пульта дистанционного управления R100 или Grundfos GO Remote.

Важные параметры, такие как фактическое значение параметра управления и энергопотребление, можно определить с помощью пульта дистанционного управления R100 или Grundfos GO Remote.

Если требуются особые или специальные настройки, пользуйтесь программным обеспечением Grundfos PC Tool E-products. Для получения дополнительной информации обращайтесь в региональное представительство компании Grundfos.

## 4. Монтаж механической части

Насос должен быть надёжно закреплён на прочном фундаменте с помощью болтов, установленных в отверстия во фланце или плите-основании.

#### Указание

В соответствии с разрешением UL/cUL должны быть выполнены дополнительные монтажные процедуры, указанные на стр. 59.

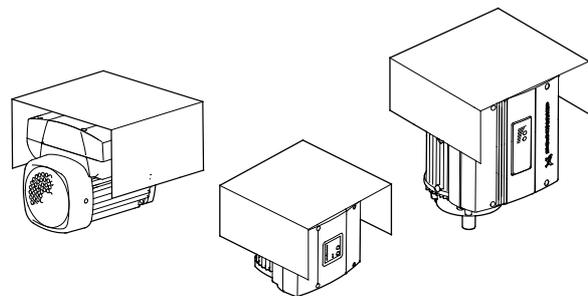
## 4.1 Охлаждение электродвигателя

Для обеспечения достаточного охлаждения электродвигателя и электронного оборудования соблюдайте следующие требования:

- Убедитесь в наличии достаточного количества воздуха для охлаждения.
- Поддерживайте температуру охлаждающего воздуха ниже 40 °C.
- Следите за чистотой ребер и лопастей вентилятора.

## 4.2 Монтаж вне помещения

При монтаже вне помещения необходимо обеспечить соответствующую защиту насоса, чтобы исключить образование конденсата на электронных деталях. См. рис. 1.



TM00 8622 0101 - TM02 8514 0304

Рис. 1 Примеры защитных кожухов

Снимите сливную пробку вниз, чтобы предотвратить образование влаги и воды в электродвигателе.

Вертикально монтируемые насосы имеют класс защиты корпуса IP55 после удаления резьбовой пробки сливного отверстия. Горизонтально монтируемые насосы имеют другой класс защиты корпуса - IP54.

## 5. Электрические подключения

Порядок подключения Е-насосов к источникам питания приведен на следующих страницах:

5.1 Насосы с трёхфазными электродвигателями, 1,1 - 7,5 кВт, стр. 32

5.2 Насосы с трёхфазными электродвигателями, 11-22 кВт, стр. 35.

### 5.1 Насосы с трёхфазными электродвигателями, 1,1 - 7,5 кВт

#### Предупреждение



Потребитель или монтажная организация несут ответственность за правильное подключение заземления и защиты в соответствии с действующими национальными и местными нормативными стандартами. Все операции должны выполняться квалифицированным персоналом.

#### Предупреждение



Перед тем как производить какие-либо работы в клеммной коробке насоса, необходимо отключить все цепи электропитания не менее чем на 5 минут.

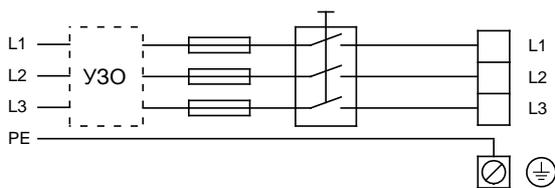
Обратите внимание, что реле сигнализации может быть подключено к внешнему источнику питания и может оставаться запитанным при отключении сетевого питания.

Для обозначения данного предупреждения на клеммной коробке двигателя имеется ярлык жёлтого цвета:



### 5.1.1 Подготовка

Перед подключением Е-насоса к сети электропитания необходимо внимательно изучить схему на приведенном ниже рисунке.



**Рис. 2** Насос, подключенный к сети с сетевым выключателем, резервными плавкими предохранителями, дополнительной защитой и защитным заземлением

### 5.1.2 Защита от удара электротоком при непрямом контакте



#### Предупреждение

Насос необходимо заземлить в соответствии с государственными нормативами.

Если ток утечки электродвигателей мощностью от 4 до 7,5 кВт превышает 3,5 мА, будьте особенно осторожны при заземлении данных электродвигателей.

В стандартах EN 50178 и BS 7671 приводятся следующие меры предосторожности для тока утечки > 3,5 мА:

- Насос должен быть установлен стационарно и неподвижно.
- Насос должен быть постоянно подключен к сети.
- Подключение заземления должно выполняться двойным проводом.

Провода защитного заземления всегда должны иметь цветовую маркировку жёлтого/зелёного (PE) или жёлтого/зелёного/синего (PEN) цвета.

### 5.1.3 Резервные плавкие предохранители

Рекомендуемые размеры предохранителей указаны в разделе 20.1 *Напряжение питания*.

### 5.1.4 Дополнительная защита

Если насос подключен к электрической установке, в которой в качестве дополнительной защиты используется защита от тока утечки на землю (УЗО), автомат защитного отключения должен иметь маркировку:



Данный автомат защитного отключения относится к типу В.

Следует учитывать суммарные токи утечки всего электрооборудования в месте установки.

Ток утечки электродвигателя при эксплуатации в нормальных условиях см. в разделе 20.3 *Ток утечки*.

Во время запуска и в сетях с несимметричным питанием ток утечки может быть выше обычного, в результате чего может сработать УЗО.

### 5.1.5 Защита электродвигателя

Внешняя защита электродвигателя насоса не требуется. Электродвигатель оснащён тепловой защитой от медленно нарастающих перегрузок и блокировки (ГОСТ 27888 (IEC 34-11), TP 211).

### 5.1.6 Защита от переходного напряжения в сети

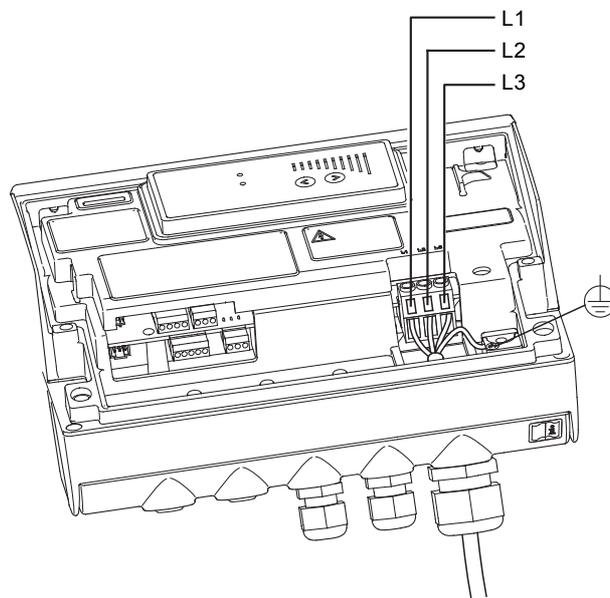
Насос защищён от переходных напряжений с помощью варисторов, включенных между фазами и между фазами и землей.

### 5.1.7 Напряжение питания и сеть электропитания

3 x 380-480 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц, защитное заземление.

Значения напряжения питания и частоты тока указаны на фирменной табличке насоса. Данные параметры должны соответствовать параметрам электросети, к которой подключается установка.

Провода в распределительной коробке должны быть максимально короткими. Исключение составляет провод защитного заземления: его длина выбирается так, чтобы при случайном выдергивании кабеля из кабельной муфты последним проводом, который при этом оборвется, был провод защитного заземления.



**Рис. 3** Подключение к сети электропитания

### Кабельные уплотнения

Кабельные уплотнения соответствуют стандарту EN 50626.

- Кабельное уплотнение 2 x M16, диаметр кабеля  $\varnothing 4\text{-}\varnothing 10$
- Кабельное уплотнение 1 x M20, диаметр кабеля  $\varnothing 9\text{-}\varnothing 17$
- Выбивные отверстия для ввода кабеля 2 x M16.



#### Предупреждение

Если питающий кабель повреждён, то он должен быть заменён квалифицированным персоналом.

### Типы сети

Е-насосы Grundfos с трёхфазными электродвигателями можно подключить к сети любого типа.



#### Предупреждение

Запрещается подключать Е-насосы с трёхфазными электродвигателями к сети питания с напряжением между фазой и землёй больше 440 В.

### 5.1.8 Пуск/останов насоса

**Внимание** Количество пусков и остановов путём подачи и отключения питающего напряжения не должно превышать 4 раз за один час.

При подключении насоса к сети питания, он начнет работать примерно через 5 секунд.

Если требуется более частое включение и выключение насоса, необходимо использовать вход для внешнего сигнала пуска/останова при включении/выключении насоса.

Если насос включается или отключается с помощью внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ, он начинает работать немедленно.

#### Автоматический повторный пуск

**Указание** Если насос, установленный на автоматический повторный пуск, выключается из-за неисправности, то после её устранения он начинает работать автоматически.

Однако автоматический повторный пуск применим только для таких типов неисправностей, которые имеют соответствующие настройки. Как правило, это одна из следующих неисправностей:

- временная перегрузка;
- неисправность в системе электропитания.

### 5.1.9 Подключения расширенного модуля ввода/вывода

В стандартном исполнении насосы CRE, CRIE, CRNE, CRTE, SPKE, MTRE, BMS hr поставляются с расширенным модулем ввода/выхода. По заказу данные типы насоса можно приобрести с базовым модулем входов/выходов, см. 5.1.10 Соединения базового модуля ввода/вывода насоса.

#### Расширенный модуль ввода/вывода

Модуль имеет несколько входов и выходов, что позволяет использовать электродвигатель в современных установках, требующих большого количества входов и выходов.

Расширенный модуль ввода/вывода имеет следующие возможности подключения:

- клеммы пуска/останова;
- три цифровых входа;
- один вход для задания уставок;
- один вход датчика;
- один аналоговый выход;
- шина GENIbus.

**Указание** Если внешний выключатель ВКЛ/ВЫКЛ не подключен, клеммы 2 и 3 необходимо соединить перемычкой.

В качестве меры предосторожности провода, которые необходимо подключать к указанным группам соединений, следует тщательно изолировать по всей длине.

#### Группа 1: Входы

- пуск/останов (клеммы 2 и 3)
- цифровые входы (клеммы 1 и 9, 10 и 9, 11 и 9)
- вход для задания уставок (клеммы 4, 5 и 6)
- вход основного датчика (клеммы 7 и 8)
- GENIbus (клеммы В, Y и А).

Все входы изнутри изолированы от подключенных к электросети токоведущих частей при помощи усиленной изоляции и гальванически изолированы от других электроцепей.

На все клеммы управления подаётся пониженное напряжение для повышения электробезопасности (PELV). Это обеспечивает защиту от ударов током.

#### Группа 2: Выход (сигнальное реле, клеммы NC, C, NO)

Выход гальванически изолирован от других цепей.

Таким образом, на выход может быть подано рабочее или защитное сверхнизкое напряжение.

- Аналоговый выход (клемма 12 и 13).

#### Группа 3: Питание от сети (клеммы L1, L2, L3)

Гальваническая развязка должна отвечать требованиям усиленной изоляции согласно стандарту ГОСТ Р 52161 (EN 60335), включая требования по длине пути тока утечки и допускам.

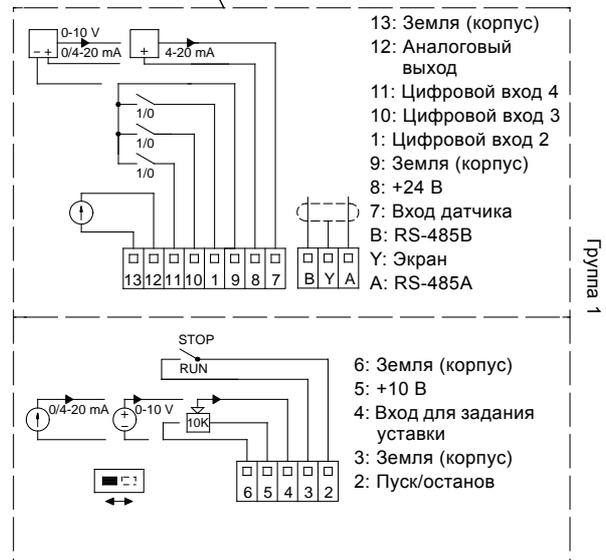
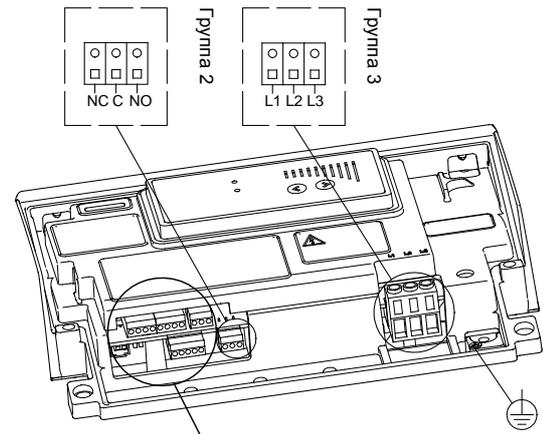


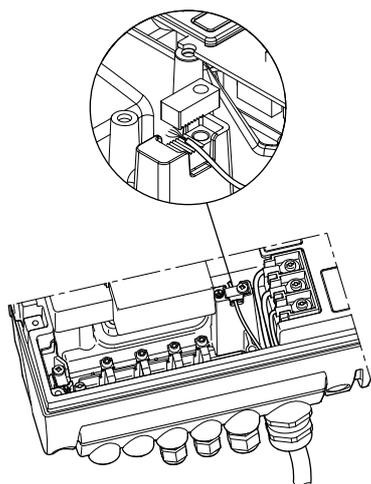
Рис. 4 Клеммы соединений, расширенный модуль ввода/вывода

TM02 9032 0904



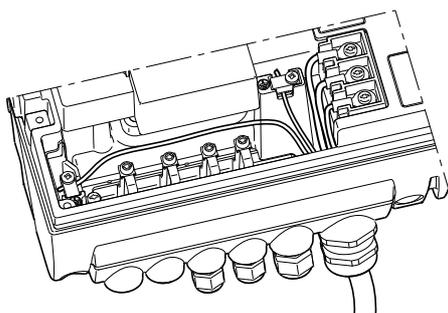
Должно быть выполнено одно из следующих требований:

- Отдельный защитный провод с поперечным сечением не менее 10 мм<sup>2</sup>.



**Рис. 7** Соединение отдельным защитным проводом с использованием одного проводника 4-жильного силового кабеля (с поперечным-сечением минимум 10 мм<sup>2</sup>)

- Два защитных провода с одинаковым поперечным сечением в качестве силового кабеля; один провод подключается к дополнительной клемме заземления в клеммной коробке.



**Рис. 8** Соединение двух проводов защитного заземления с использованием двух проводников 5-жильного силового кабеля

Провода защитного заземления всегда должны иметь цветовую маркировку жёлтого/зелёного (PE) или жёлтого/зелёного/синего (PEN) цвета.

### 5.2.3 Резервные плавкие предохранители

Рекомендуемые размеры предохранителей указаны в разделе 21.1 *Напряжение питания*.

### 5.2.4 Дополнительная защита

Если насос подключен к электрической установке, в которой в качестве дополнительной защиты используется защита от тока утечки на землю (УЗО), автомат защитного отключения должен иметь маркировку:



УЗО

Данный автомат защитного отключения относится к типу В.

Следует учитывать суммарные токи утечки всего электрооборудования в месте установки.

Ток утечки электродвигателя при эксплуатации в нормальных условиях см. в разделе 21.3 *Ток утечки*.

Во время запуска и в сетях с несимметричным питанием ток утечки может быть выше обычного, в результате чего может сработать УЗО.

### 5.2.5 Защита электродвигателя

Внешняя защита электродвигателя насоса не требуется. Электродвигатель оснащён тепловой защитой от медленно нарастающих перегрузок и блокировки (ГОСТ 27888 (IEC 34-11), TP 211).

### 5.2.6 Защита от переходного напряжения в сети

Насос защищён от переходных напряжений в сети в соответствии с требованиями нормативной документации ГОСТ Р 51524 (EN 61800-3) и выдерживает импульс VDE 0160.

Насос оснащён варистром, который является элементом защиты от переходных напряжений в сети.

Варистор имеет определенный срок службы и со временем его необходимо заменить. Когда придёт время менять варистор, в R100 и PC Tool E-products появится соответствующий предупредительный сигнал.

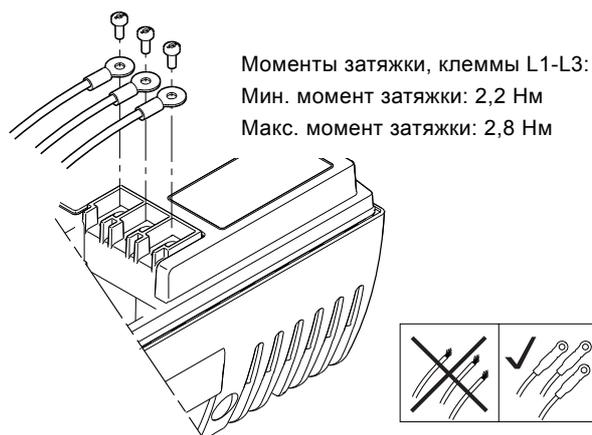
См. раздел 19. *Сервис и техническое обслуживание*.

### 5.2.7 Напряжение питания и сеть электропитания

3 x 380-480 В - 10 %/+ 10 %, 50 Гц, защитное заземление.

Значения напряжения питания и частоты тока указаны на фирменной табличке насоса. Необходимо проверить соответствие электрических характеристик электродвигателя параметрам источника питания.

Провода в распределительной коробке должны быть максимально короткими. Исключение составляет провод защитного заземления: его длина выбирается так, чтобы при случайном выдергивании кабеля из кабельной муфты последним проводом, который при этом оборвется, был провод защитного заземления.



**Рис. 9** Подключение к сети электропитания

### Кабельные уплотнения

Кабельные уплотнения соответствуют стандарту EN 50626.

- Кабельное уплотнение 1 x M40, диаметр кабеля Ø16-Ø28
- Кабельное уплотнение 1 x M20, диаметр кабеля Ø9-Ø17
- Кабельное уплотнение 2 x M16, диаметр кабеля Ø4-Ø10
- Выбивные отверстия для ввода кабеля 2 x M16.



Предупреждение

Если питающий кабель повреждён, он должен быть заменён квалифицированным персоналом.

### Типы сети

Е-насосы Grundfos с трёхфазными электродвигателями можно подключить к сети любого типа.



Предупреждение

Запрещается подключать Е-насосы с трёхфазными электродвигателями к сети питания с напряжением между фазой и землёй больше 440 В.

TM04 3021 3508

TM03 8606 2007

TM03 8605 2007 - TM04 3048 3508

### 5.2.8 Пуск/останов насоса

**Внимание** Количество пусков и остановов путём подачи и отключения питающего напряжения не должно превышать одного раза в 15 минут.

При подключении насоса к сети питания, он начнет работать примерно через 5 секунд.

Если требуется более частое включение и выключение насоса, необходимо использовать вход для внешнего сигнала пуска/останова при включении/выключении насоса.

Если насос включается или отключается с помощью внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ, он начинает работать немедленно.

### 5.2.9 Соединения

В стандартном исполнении насосы поставляются с расширенным модулем ввода/вывода.

#### Расширенный модуль ввода/вывода

Расширенный модуль ввода/вывода является стандартным функциональным модулем, установленным во всех электродвигателях MGE мощностью от 11 до 22 кВт. Модуль имеет несколько входов и выходов, что позволяет использовать электродвигатель в современных установках, требующих большого количества входов и выходов.

Расширенный модуль ввода/вывода имеет следующие возможности подключения:

- клеммы пуска/останова;
- три цифровых входа;
- один вход для задания уставок;
- один вход датчика (датчик обратной связи);
- один вход датчика 2;
- один аналоговый выход;
- два входа Pt100;
- два выхода реле сигнализации;
- шина GENIbus.

**Указание** Если внешний выключатель ВКЛ/ВЫКЛ не подключен, клеммы 2 и 3 необходимо соединить перемычкой.

В качестве меры предосторожности провода, которые необходимо подключать к указанным группам соединений, следует тщательно изолировать по всей длине.

#### Группа 1: Входы

- Пуск/останов (клеммы 2 и 3)
- цифровые входы (клеммы 1 и 9, 10 и 9, 11 и 9)
- вход датчика 2 (клеммы 14 и 15)
- входы датчика Pt100 (клеммы 17, 18, 19 и 20)
- вход для задания уставок (клеммы 4, 5 и 6)
- вход основного датчика (клеммы 7 и 8)
- GENIbus (клеммы В, Y и А).

Все входы изнутри изолированы от подключенных к электросети токоведущих частей при помощи усиленной изоляции и гальванически изолированы от других электроцепей.

На все клеммы управления подаётся пониженное напряжение для повышения электробезопасности (PELV). Это обеспечивает защиту от ударов током.

#### Группа 2: Выход (сигнальное реле, клеммы NC, C, NO)

Выход гальванически изолирован от других цепей.

Таким образом, на выход может быть подано рабочее или защитное сверхнизкое напряжение.

- Аналоговый выход (клемма 12 и 13).

### Группа 3: Питание от сети (клеммы L1, L2, L3)

Гальваническая развязка должна отвечать требованиям усиленной изоляции согласно стандарту EN 61800-5-1, включая требования по длине пути тока утечки и допускам.

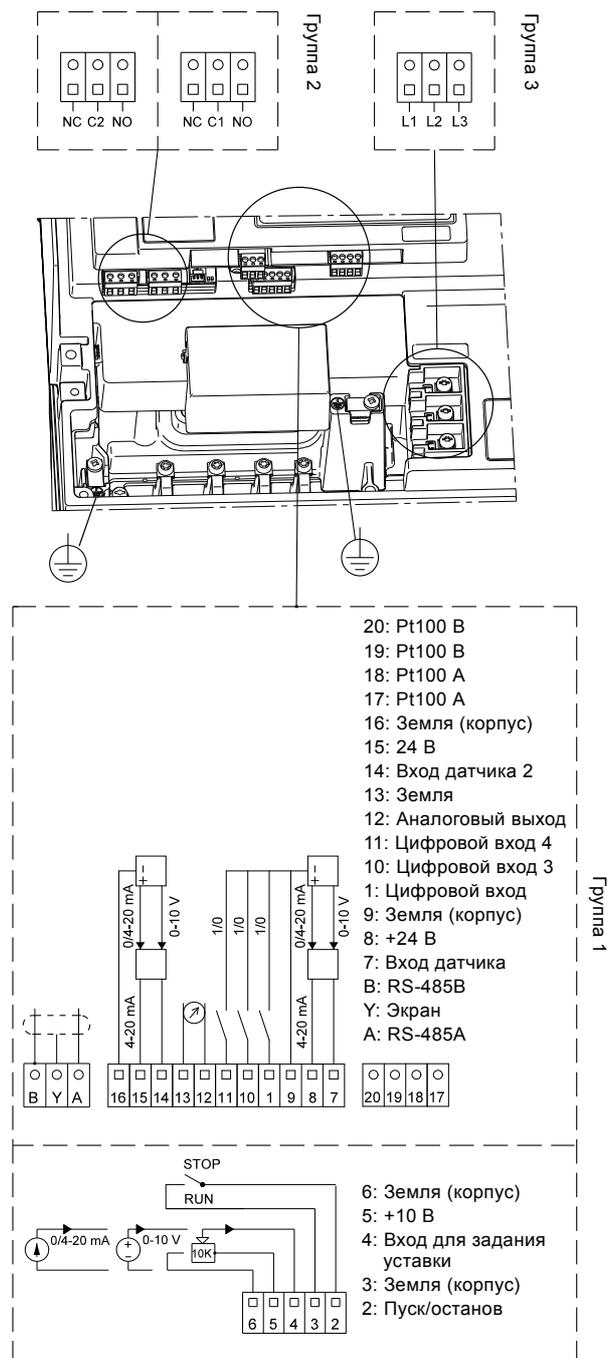


Рис. 10 Клеммы соединений, расширенный модуль ввода/вывода

TM05 7035 0313

### 5.3 Сигнальные кабели

- Для внешнего выключателя ВКЛ/ВЫКЛ, цифровых входов, установленного значения и сигналов датчика используйте экранированный кабель с площадью поперечного сечения не менее 0,5 мм<sup>2</sup> и не более 1,5 мм<sup>2</sup>.
- Экранирование кабелей должно выполняться подключением обоих концов кабельной оболочки на массу насоса. Экраны должны быть расположены максимально близко к клеммам. См. рис. 11.

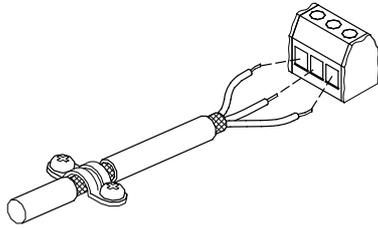


Рис. 11 Зачищенный кабель с экраном и проводным соединением

- Винты соединения на массу должны всегда быть прочно затянуты, независимо от того, подключен кабель или нет.
- Провода в распределительной коробке должны быть как можно короче.

### 5.4 Кабель для подключения шины связи

#### 5.4.1 Новые установки

Для подключения шины используйте трёхжильный кабель с поперечным сечением провода 0,2 мм<sup>2</sup> - 1,5 мм<sup>2</sup>.

- Если насос подключается к устройству, имеющему такой же кабельный зажим, экранирующую оплетку необходимо подключить к этому кабельному зажиму.
- Если устройство не имеет такого зажима, экранирующую оплетку оставляют с этой стороны неподсоединенной, как показано на рис. 12.

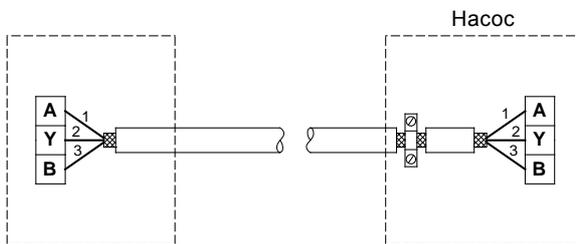


Рис. 12 Присоединение 3-жильного экранированного кабеля

#### 5.4.2 Замена ранее установленного насоса

- Если в существующей установке применялся экранированный 2-жильный кабель, его необходимо присоединять, как показано на рис. 13.

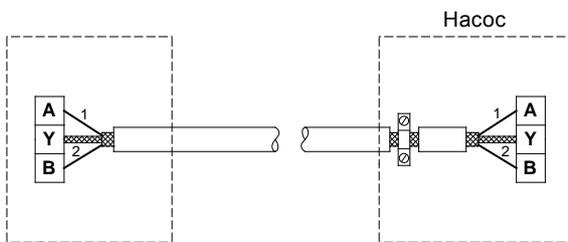


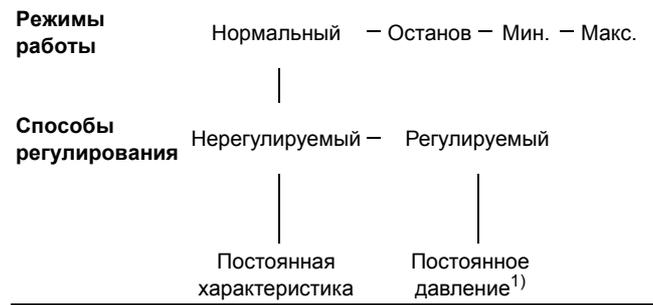
Рис. 13 Присоединение 2-жильного экранированного кабеля

- Если в существующей установке применялся экранированный 3-жильный кабель, следуйте указаниям в разделе 5.4.1 Новые установки.

## 6. Способы регулирования

Установка параметров и управление Е-насосами Grundfos выполняется в соответствии с режимами эксплуатации и управления.

### 6.1 Обзор режимов



<sup>1)</sup> Для данного режима управления насос оснащён датчиком давления. Насос может быть также оснащён датчиком температуры. В этом случае в режиме регулирования будет регулироваться постоянная температура.

### 6.2 Рабочий режим

Если установлен нормальный рабочий режим, можно выставить регулируемый или нерегулируемый режим управления. См. раздел 6.3 Режим управления.

Другие режимы работы которые можно выбрать, - Останов, Мин. или Макс.

- Останов: насос остановлен
- Мин.: насос работает с минимальной частотой вращения
- Макс.: насос работает с максимальной частотой вращения.

На рис. 14 приведено схематическое изображение максимальной и минимальной характеристик насоса.

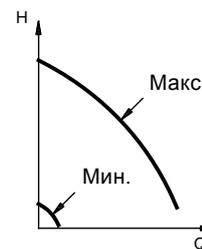


Рис. 14 Минимальная и максимальная характеристики

Макс. характеристику, можно использовать, например, для вентилирования во время монтажа.

Режим эксплуатации в соответствии с минимальной характеристикой следует выбирать в случае, если необходима минимальная подача.

В случае отключения электропитания насоса настройки режима работы будут сохранены.

Пульт дистанционного управления R100 предоставляет дополнительные возможности настройки и индикации состояния. См. раздел 9. Установка параметров с помощью пульта R100.

## 6.3 Режим управления

### 6.3.1 Насосы без установленного на заводе датчика

На заводе-изготовителе насосы предварительно настроены на нерегулируемый режим управления.

При нерегулируемом режиме управления насос работает в соответствии с введенной постоянной характеристикой, см. рис. 15.

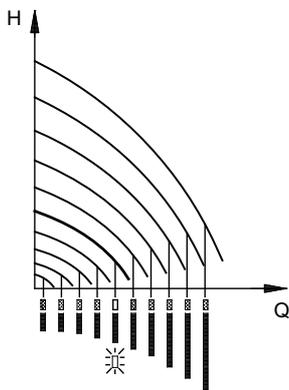


Рис. 15 Насос в нерегулируемом режиме (постоянная характеристика)

### 6.3.2 Насосы с датчиком давления

Насос может быть настроен на один из двух основных режимов регулирования: регулируемый и нерегулируемый, см. рис. 16.

В регулируемом режиме эксплуатации насос автоматически подстраивает свою производительность (т.е. давление на выходе из насоса) в соответствии с выбранным заданным значением регулируемого параметра.

При нерегулируемом режиме управления насос работает в соответствии с введенной постоянной характеристикой.

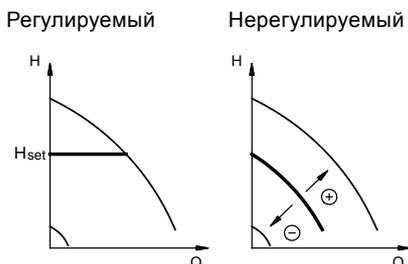


Рис. 16 Насос в регулируемом (постоянное давление) или нерегулируемом (постоянная характеристика) режиме

## 7. Установка параметров насоса

### 7.1 Заводская настройка

#### Насосы без установленного на заводе датчика

На заводе-изготовителе насосы предварительно настроены на нерегулируемый режим управления.

Установленное значение соответствует 100 % максимальной производительности насоса (см. технический паспорт насоса).

#### Насосы с датчиком давления

На заводе-изготовителе насосы предварительно настроены на регулируемый режим управления.

Установленное значение соответствует 50 % диапазона измерения датчика (см. паспортную табличку на датчике).

## 8. Установка параметров с помощью панели управления

Панель управления насоса, см. рис. 17, имеет следующие кнопки и световые индикаторы:

- Кнопки  $\oplus$  и  $\ominus$  для ввода уставок.
- Световые поля жёлтого цвета для индикации установленного значения.
- Световые индикаторы зелёного (рабочая индикация) и красного (аварийная индикация) цвета.

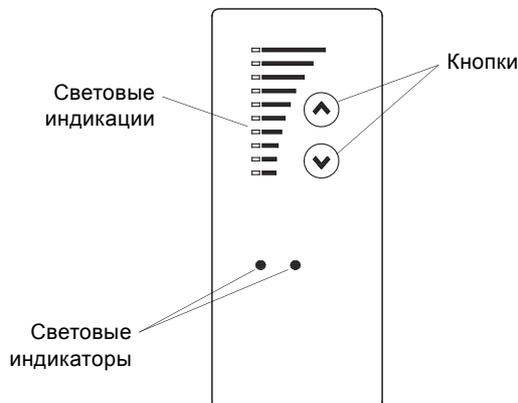


Рис. 17 Панель управления насосами с трёхфазными электродвигателями, 1,1 - 22 кВт

### 8.1 Установка рабочего режима

Возможные настройки:

- Нормальный
- Останов
- Мин.
- Макс.

#### Пуск/останов насоса

Запустите насос, удерживая кнопку  $\oplus$ , пока не отобразится требуемая уставка. Это нормальный режим работы.

Остановите насос, удерживая кнопку  $\ominus$ , пока не погаснут все световые поля, и будет мигать только зелёный световой индикатор.

#### Настройка режима эксплуатации в соответствии с минимальной характеристикой

Нажимайте на  $\ominus$ , чтобы перейти к мин. характеристике насоса (мигает нижнее световое поле). Как только загорится нижнее световое поле, нажмите и удерживайте  $\oplus$  в течение 3 секунд, пока поле не начнет мигать.

Чтобы вернуться в нерегулируемый или регулируемый режим эксплуатации, нажимайте  $\oplus$ , пока не отобразится требуемая уставка.

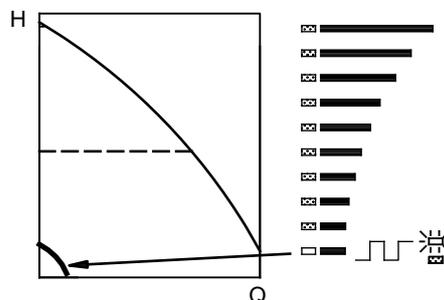


Рис. 18 Эксплуатация при минимальной характеристике

TM00 7746 1304

TM02 8513 0304

TM00 7668 0404

TM00 7346 1304

### Настройка режима эксплуатации в соответствии с максимальной характеристикой

Нажимайте на , чтобы перейти к макс. характеристике насоса (мигает верхнее световое поле). Как только загорится верхнее световое поле, удерживайте  в течение 3 секунд, чтобы это поле начало мигать.

Чтобы вернуться в нерегулируемый или регулируемый режим эксплуатации, нажимайте , пока не отобразится требуемая уставка.

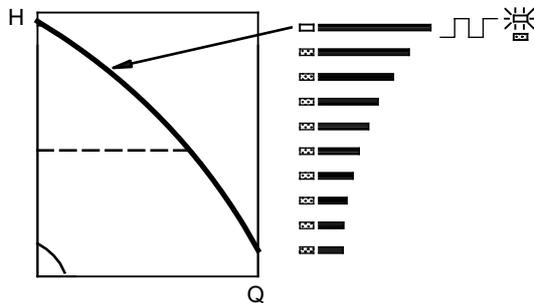


Рис. 19 Эксплуатация при максимальной характеристике

TM00 7345 1304

## 8.2 Настройка уставок

Настройте уставку нажатием кнопки  или .

Поля индикации на панели управления показывают заданные уставки. См. примеры в разделах 8.2.1 *Насос в регулируемом режиме управления (регулировка давления)* и 8.2.2 *Насос в нерегулируемом режиме управления*.

### 8.2.1 Насос в регулируемом режиме управления (регулировка давления)

#### Пример

На рис. 20 показано, что горят поля 5 и 6, на которых указана требуемая уставка 3 бар. Диапазон уставок совпадает с диапазоном датчика (см. паспортную табличку на датчике).

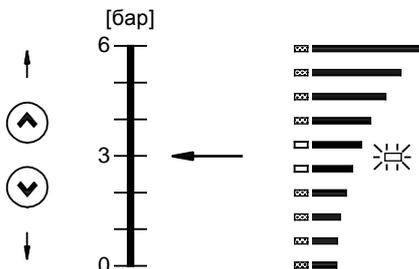


Рис. 20 Установленное значение задано равным 3 бар, регулировка давления

TM00 7743 0904

### 8.2.2 Насос в нерегулируемом режиме управления

#### Пример

В нерегулируемом режиме управления производительность насоса задается в диапазоне между минимальной и максимальной характеристикой. См. рис. 21.

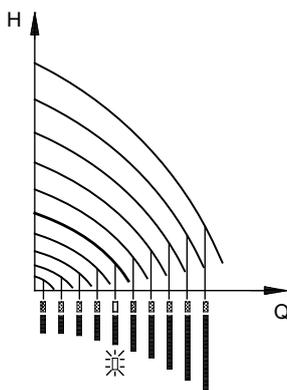
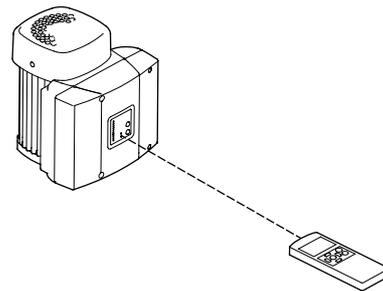


Рис. 21 Настройка производительности насоса в нерегулируемом режиме

TM00 7746 1304

## 9. Установка параметров с помощью пульта R100

Пульт R100 компании Grundfos применяется для беспроводной связи с насосом.



TM02 0936 0501

Рис. 22 Связь пульта R100 с насосом осуществляется посредством инфракрасного излучения

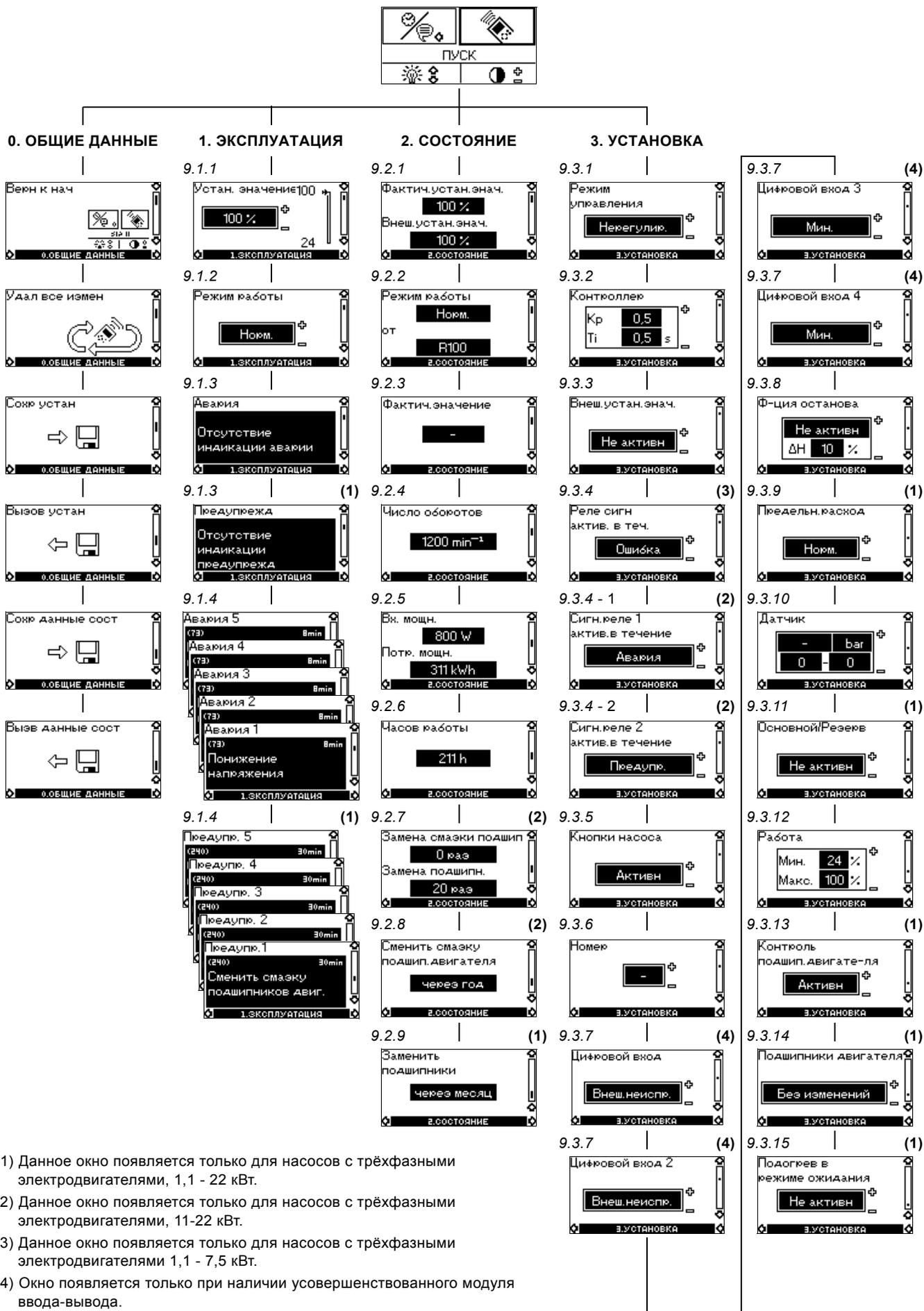
Во время связи пульт R100 должен быть направлен на панель управления. Когда пульт R100 взаимодействует с насосом, красный световой индикатор часто мигает. Держите пульт R100 направленным на панель управления, пока красный светодиод не перестанет мигать.

ПДУ R100 обеспечивает возможность настройки и индикации состояния насоса.

Индикация дисплея состоит из четырех параллельных меню (см. рис. 23):

- 0. ОБЩИЕ ДАННЫЕ (см. руководство по эксплуатации пульта R100)
- 1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ
- 2. СОСТОЯНИЕ
- 3. УСТАНОВКА

Номера на отдельных диалоговых окнах меню (рис. 23) указывают на разделы, в которых описывается изображенная функция.



- (1) Данное окно появляется только для насосов с трёхфазными электродвигателями, 1,1 - 22 кВт.
- (2) Данное окно появляется только для насосов с трёхфазными электродвигателями, 11-22 кВт.
- (3) Данное окно появляется только для насосов с трёхфазными электродвигателями 1,1 - 7,5 кВт.
- (4) Окно появляется только при наличии усовершенствованного модуля ввода-вывода.

Рис. 23 Обзор меню

## Общие сведения о диалоговых окнах

В зависимости от выполняемых функций появляется одно диалоговое окно или два.

### Одно окно

Насосы без предварительно установленного на заводе датчика и с датчиком выполняют одинаковую функцию.

### Два окна

Насосы без установленного на заводе датчика давления или с датчиком выполняют различные функции и имеют различные заводские настройки.

## 9.1 Меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ"

В данном меню первое диалоговое окно следующее:

### 9.1.1 Установленное значение

#### Без датчика

(нерегулируемый режим)



- ▶ Заданная уставка
- ▾ Фактическая уставка
- Фактическое значение

Задание уставки в %.

#### С датчиком давления

(регулируемый режим)



- ▶ Заданная уставка
- ▾ Фактическая уставка
- Фактическое значение

Задание требуемого давления в барах.

В нерегулируемом режиме управления уставка должна быть задана в % от максимальной производительности.

Диапазон уставок производительности находится между мин. и макс. характеристикой.

При регулируемом режиме эксплуатации диапазон установок совпадает с измерительным диапазоном датчика.

Если насос подключен к внешнему сигналу уставки, значение в этом экране будет максимальным значением внешнего сигнала уставки. См. раздел 13. *Внешний сигнал задания установок.*

#### Уставка и внешний сигнал

Если насос управляется внешними сигналами ("Останов", "Минимальная характеристика" или "Максимальная характеристика"), то задать уставку нельзя. На пульте R100 появится предупреждение: *Внешнее управление!*

Проверьте, выполняется ли останов насоса через клеммы 2-3 (разомкнутая цепь) или насос установлен на мин. или макс. через клеммы 1-3 (замкнутая цепь).

См. раздел 11. *Приоритет настроек.*

#### Уставка и связь через шину

Уставку также нельзя задать, если управление насосом осуществляется от внешней системы управления через шину связи. На пульте R100 появится предупреждение: *Управление через шину!*

Чтобы отключить связь через шину, отсоедините контакт шины.

См. раздел 11. *Приоритет настроек.*

## 9.1.2 Рабочий режим



Задайте один из следующих режимов работы:

- Нормальный (рабочий)
- Останов
- Мин.
- Макс.

Режимы работы можно задавать без изменения настройки уставок.

## 9.1.3 Индикация неисправностей

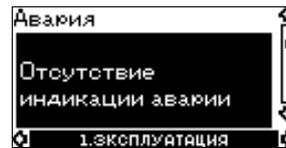
В E-насосах индикация неисправностей может быть двух типов: аварийный сигнал или предупреждение.

При неисправности на пульте R100 включается сигнал неисправности и насос переходит в другой режим, как правило, в режим останова. Однако в некоторых случаях, когда при неисправности появляется аварийный сигнал, насос будет продолжать работу.

При неисправности "Предупреждение" на пульте R100 включается предупредительная индикация, но насос не меняет режим работы или режим управления.

**Указание** Индикация "Предупреждение" применима только для насосов, оснащённых трёхфазными электродвигателями.

## Авария



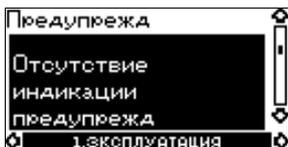
При подаче аварийного сигнала его причина выводится на дисплей.

Возможные причины:

- Отсутствует сигнал неисправности
- Превышение температуры электродвигателя
- Пониженное напряжение
- Ассиметрия напряжения сети (11-22 кВт)
- Перенапряжение
- Слишком много перезапусков;
- Перегрузка
- Недостаточная нагрузка (только для насосов с трёхфазными электродвигателями)
- Сигнал датчика вне диапазона сигналов
- Сигнал уставки вне диапазона
- Внешняя неисправность
- Основной/резерв, ошибка связи
- Сухой ход (только для насосов с трёхфазными электродвигателями)
- Другая неисправность.

Если насос установлен на ручной перезапуск, в этом диалоговом окне меню возможен сброс сигнала неисправности, но только в том случае, если неисправность уже устранена.

### Предупреждение (только для насосов с трёхфазными электродвигателями)



В случае появления предупреждающего сигнала, в данном окне будет указана причина.

Возможные причины:

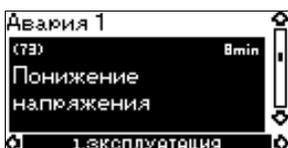
- Отсутствует предупредительная индикация
- Сигнал датчика вне диапазона сигналов
- Необходимость замены смазки подшипников электродвигателя, см. раздел 19.2 *Замена смазки подшипников двигателя*
- Необходимость замены подшипников электродвигателя, см. раздел 19.3 *Замена подшипников электродвигателя*
- Необходимость замены варистора, см. раздел 19.4 *Замена варистора (только 11-22 кВт)*.

Предупредительная индикация автоматически исчезнет, как только неисправность будет устранена.

#### 9.1.4 Журнал регистрации неисправностей

Для неисправностей обоих типов - аварии и предупреждения - в пульте R100 имеется функция журнала регистрации неисправностей.

#### Журнал регистрации аварийных сигналов



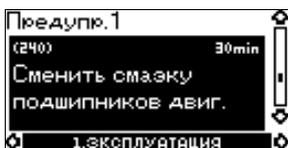
В случае возникновения неисправностей "Авария" в журнале аварий отобразятся пять последних аварийных сигналов.

В "Журнале аварий 1" будет показана последняя неисправность, в "Журнале аварий 2" - предпоследняя, и т.д.

В примере выше отображена следующая информация:

- аварийное предупреждение "Пониженное напряжение";
- код неисправности; (73)
- время в минутах, в течение которого насос подключен к электропитанию после возникновения неисправности - 8 мин.

#### Журнал предупреждений (только для трёхфазных электродвигателей)



В случае возникновения неисправностей "Предупреждение" в журнале предупреждений появятся пять последних предупредительных индикаций. В "Журнале предупреждений 1" будет показана последняя неисправность, в "Журнале предупреждений 2" - предпоследняя и т.д.

В примере выше отображена следующая информация:

- индикация предупреждения "Необходимость замены смазки подшипников электродвигателя";
- код неисправности; (240)
- время в минутах, в течение которого насос подключен к электропитанию после возникновения неисправности - 30 мин.

## 9.2 Меню "СОСТОЯНИЕ"

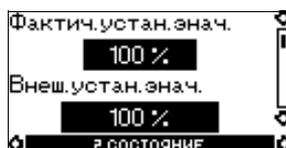
Экраны, появляющиеся в этом меню, предназначены только для отображения текущей информации. Здесь невозможно изменить или задать значение.

Отображаемые значения представляют собой значения, которые использовались во время последнего режима связи с насосом при помощи пульта R100. Если необходимо обновить значение состояния, направьте пульт R100 на насос и нажмите кнопку "ОК". Если какой-либо параметр (например, частота вращения) должен считываться непрерывно, то клавишу "ОК" необходимо удерживать в нажатом положении в тот период времени, когда должен контролироваться соответствующий параметр.

Допуск отображаемых значений указывается под каждым диалоговым окном. Допустимое отклонение указывается для справки в процентах от максимального значения параметра.

### 9.2.1 Фактическая уставка

#### Без датчика (нерегулируемый режим)



Допуск:  $\pm 2\%$ .

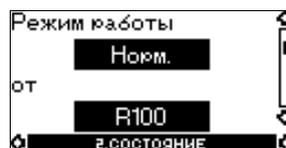
#### С датчиком давления (регулируемый режим)



Допуск:  $\pm 2\%$ .

В данном диалоговом окне отображается фактическая и внешняя уставка, выраженная в % от диапазона, начиная с минимального значения и заканчивая заданной уставкой. См. раздел 13. *Внешний сигнал задания уставок*.

### 9.2.2 Рабочий режим



Данный экран отображает текущий режим работы ("Нормальный", "Останов", "Мин." или "Макс."). Дополнительно указано, где этот режим выбран ("R100", "Насос", "Шина", "Внешний" или "Ф-ция останова"). Дополнительную информацию о функции останова ("Ф-ция останова"), см. раздел 9.3.8 *Функция останова*.

### 9.2.3 Фактическое значение

#### Без датчика (нерегулируемый режим)



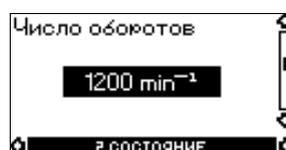
#### С датчиком давления (регулируемый режим)



В данном окне отображается действительное значение подключенного датчика.

Если к насосу не подключены никакие датчики, в окне появляется индикация "-".

### 9.2.4 Частота вращения



Допуск:  $\pm 5\%$

В данном диалоговом окне отображается фактическое значение частоты вращения насоса.

### 9.2.5 Входная мощность и потребляемая мощность



Допуск:  $\pm 10\%$

В данном диалоговом окне отображается фактическое значение потребляемой насосом мощности от электросети. Потребляемая насосом мощность отображается в Вт (W) или кВт (kW).

В данном окне также может быть показана потребляемая мощность насоса. Значение расхода электроэнергии - это накопленное значение, которое рассчитывается с момента начала работы насоса и не может быть обнулено.

### 9.2.6 Часы работы



Допуск:  $\pm 2\%$

Время эксплуатации в часах является накопленным значением и не может быть обнулено.

### 9.2.7 Состояние смазки подшипников электродвигателя (только 11-22 кВт)



В данном окне отображается количество замен смазки подшипников электродвигателя и время, когда следует заменить подшипники.

При замене смазки подшипников электродвигателя подтвердите эту операцию в меню "УСТАНОВКА".

См. раздел 9.3.14 *Подтверждение повторной смазки/замены подшипников двигателя (только для трёхфазных электродвигателей)*. После подтверждения замены смазки значение в окне увеличится на единицу.

### 9.2.8 Время до замены смазки подшипников двигателя (только 11-22 кВт)



В данном окне можно увидеть, когда потребуется заменить смазку подшипников электродвигателя.

Контроллер проверяет режим работы насоса и рассчитывает период между заменами смазки подшипников. В случае изменения режима работы, также может быть пересчитан интервал между заменой смазки.

Могут отображаться следующие значения:

- через 2 года
- через 1 год
- через 6 месяцев
- через 3 месяца
- через 1 месяц
- через 1 неделю
- Немедленно!

### 9.2.9 Время до замены подшипников электродвигателя (только для трёхфазных электродвигателей)

После того, как смазка подшипников электродвигателя будет заменена предписанное и сохраненное контроллером количество раз, диалоговое окно в области 9.2.8 *Время до замены смазки подшипников двигателя (только 11-22 кВт)* будет заменено окном, показанным ниже.



Данное окно показывает, когда необходимо заменить подшипники электродвигателя. Контроллер проверяет режим работы насоса и рассчитывает период между заменами подшипников.

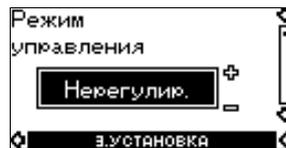
Могут отображаться следующие значения:

- через 2 года
- через 1 год
- через 6 месяцев
- через 3 месяца
- через 1 месяц
- через 1 неделю
- Немедленно!

## 9.3 Меню "УСТАНОВКА"

### 9.3.1 Режим управления

**Без датчика (нерегулируемый режим)**



Выберите один из следующих режимов управления (см. рис. 16):

- Регулируемый
- Нерегулируемый.

**С датчиком давления (регулируемый режим)**



Выберите один из следующих режимов управления (см. рис. 16):

- Регулируемый
- Нерегулируемый.

**Указание** Если насос подключен к шине связи, выбрать режим управления с помощью пульта R100 невозможно. См. раздел 14. *Сигнал шины связи*.

### 9.3.2 Регулятор

В Е-насосах имеются заводские настройки по умолчанию для коэффициента усиления ( $K_p$ ) и постоянной времени ( $T_i$ ). Однако если заводская настройка не является оптимальной, коэффициент усиления и постоянную времени можно изменить в окне, показанном ниже.



- Коэффициент усиления ( $K_p$ ) можно задать в пределах диапазона от 0,1 до 20.
- Постоянную времени ( $T_i$ ) можно задать в диапазоне от 0,1 до 3600 с. Если выбирается 3600 с, контроллер работает как обычный пропорциональный регулятор.
- Кроме того, контроллер можно установить в режим обратного регулирования, означающий, что при увеличении значения уставки частота вращения будет снижаться. В режиме обратного регулирования коэффициент усиления ( $K_p$ ) должен устанавливаться в диапазоне от -0,1 до -20.

В таблице показаны предлагаемые настройки контроллера:

Система/ применение	K <sub>p</sub>		T <sub>i</sub>
	Система отопления <sup>1)</sup>	Система охлаждения <sup>2)</sup>	
	0,5		0,5
	0,1		0,5
	0,5		0,5
	0,5	-0,5	10 + 5L <sub>2</sub>
	0,5		10 + 5L <sub>2</sub>
	0,5	-0,5	30 + 5L <sub>2</sub>
	0,5		0,5
	0,5		L <sub>1</sub> < 5 м: 0,5 L <sub>1</sub> > 5 м: 3 L <sub>1</sub> > 10 м: 5

1) Системы отопления - это системы, в которых при росте производительности насоса увеличивается температура на датчике.

2) Системы охлаждения - это системы, в которых при росте производительности насоса снижается температура на датчике.

L<sub>1</sub> = расстояние в метрах [м] между насосом и датчиком.

L<sub>2</sub> = расстояние в метрах [м] между теплообменником и датчиком.

### Порядок настройки ПИ-регулятора

Для большинства областей применения заводская настройка параметров K<sub>p</sub> и T<sub>i</sub> обеспечивает оптимальную работу насоса. Однако в некоторых областях применения необходимо отрегулировать контроллер.

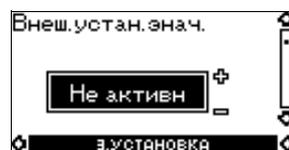
#### Сделайте следующее:

1. Увеличьте коэффициент усиления (K<sub>p</sub>) до момента, когда двигатель станет работать нестабильно. Нестабильность может быть обнаружена, если измеренные значения начнут колебаться. Более того, нестабильность можно определить на слух, поскольку двигатель начинает работать неравномерно; обороты увеличиваются и снижаются. Некоторые системы, например, терморегуляторы, являются медленно реагирующими, то есть перед тем, как двигатель становится нестабильным, проходит несколько минут.
2. Задайте коэффициент усиления (K<sub>p</sub>) до уровня половины значения, вызвавшей нестабильность двигателя. Так правильно устанавливается коэффициент усиления.
3. Снижайте постоянную времени (T<sub>i</sub>) до момента, когда двигатель станет работать нестабильно.
4. Установите постоянную времени (T<sub>i</sub>) на величину, которая в 2 раза превышает значение, при котором возникает нестабильность двигателя. Так правильно устанавливается постоянная времени.

#### Общие эмпирические правила:

- Если контроллер реагирует слишком медленно, следует увеличить K<sub>p</sub>.
- Если контроллер неустойчив или в нем возникают колебания, следует демпфировать систему понижением K<sub>p</sub> или увеличением T<sub>i</sub>.

### 9.3.3 Внешняя уставка



Вход для внешнего сигнала задания уставки может быть настроен на разные типы сигналов.

Выберите один из следующих типов:

- 0-10 В
- 0-20 мА
- 4-20 мА
- Не активно.

Если выбрано "Не активно", используется уставка, заданная на пульте на R100 или на панели управления.

При выборе одного из типов сигнала текущая уставка зависит от сигнала, поданного на вход для внешнего задания уставки. См. раздел 13. *Внешний сигнал задания уставки.*

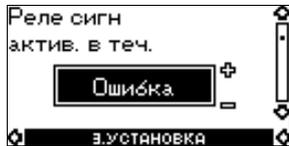
### 9.3.4 Реле аварийной сигнализации

Насосы мощностью 0,37 - 7,5 кВт оснащены одним реле аварийной сигнализации. Заводская настройка реле: "Неисправность".

Насосы мощностью 11-22 кВт имеют два реле аварийной сигнализации. В соответствии с заводскими настройками реле сигнализации 1 установлено на "Аварию", а реле сигнализации 2 - на "Предупреждение".

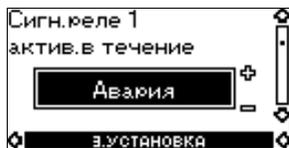
В одном из окон ниже выберите, в какой из трёх или шести ситуаций работы будут срабатывать реле сигнализации.

#### 0,37 - 7,5 кВт



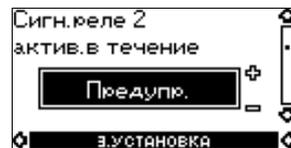
- Готовность
- Неисправность
- Эксплуатация
- Насос работает (только для насосов с трёхфазными электродвигателями, 0,55 - 7,5 кВт)
- Предупреждение (только для насосов с трёхфазными электродвигателями, 0,55 - 7,5 кВт).

#### 11-22 кВт



- Готовность
- Авария
- Эксплуатация
- Насос работает
- Предупреждение
- Заменить смазку.

#### 11-22 кВт



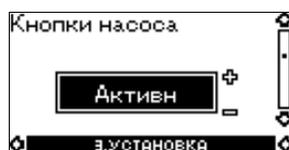
- Готовность
- Авария
- Эксплуатация
- Насос работает
- Предупреждение
- Заменить смазку.

"Неисправность" и "Авария" охватывают неисправности, которые приводят к появлению аварийного сигнала. "Предупреждение" охватывает неисправности, которые приводят к появлению предупреждения. "Заменить смазку" означает только отдельное событие. Различия между аварией и предупреждением см. в разделе 9.1.3 *Индикация неисправностей*.

#### Указание

Дополнительную информацию см. в разделе 16. *Световые индикаторы и реле системы сигнализации*.

### 9.3.5 Кнопки на насосе



Кнопки управления ☺ и ☹ на панели управления могут быть установлены в положение:

- Активно.
- Не активно.

Если выбрано "Не активно" (блокировка) кнопки не работают. Если управление насосом будет осуществляться через внешнюю систему, установите кнопки в состояние "Не активно".

### 9.3.6 Номер насоса



Насосу может быть присвоен номер от 1 до 64. В случае подключения к шине номер должен быть назначен каждому насосу.

### 9.3.7 Цифровые входы



Цифровые входы насоса (клемма 1, рис. 5, 4 или 10) можно настроить на различные функции.

Выберите одну из следующих функций:

- Мин. (мин. характеристика)
- Макс. (макс. характеристика)
- Внешняя неисправность
- Реле расхода
- Сухой ход (от внешнего датчика) (только для насосов с трёхфазными электродвигателями).

Выбранная функция включается замыканием контактов между клеммами 1 и 9, 1 и 10 или 1 и 11. См. рис. 5, 4 и 10. См. также раздел 12.2 *Цифровой вход*.

#### Мин.:

Если вход активирован, насос работает с минимальной (мин.) характеристикой.

#### Макс.:

Если вход активирован, насос работает с максимальной (макс.) характеристикой.

#### Внешняя неисправность:

Если вход активирован, будет запущен таймер. Насос отключается и появляется индикация сигнала неисправности, если вход активен в течение более 5 секунд. Если вход не активен в течение более 5 секунд, состояние неисправности исчезает, и насос можно будет снова запустить только вручную, с помощью сброса индикации неисправности.

#### Реле расхода:

Если выбрана эта функция, насос будет остановлен, когда реле расхода обнаружит низкий расход.

Данную функцию можно использовать, только если насос подключен к датчику давления.

Если вход активен в течение более 5 секунд, включается внутренняя функция останова насоса. См. раздел 9.3.8 *Функция останова*.

**Сухой ход** (только для насосов с трехфазными электродвигателями):

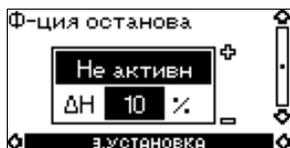
При выборе данной функции можно определить недостаточное давление на входе или нехватку воды.

Для этого необходимы дополнительные принадлежности, такие как:

- датчик сухого хода Grundfos Liqtec®
- реле давления, установленное на стороне всасывания насоса
- поплавковое реле, установленное на стороне всасывания насоса.

В случае обнаружения недостаточного давления на входе или нехватки воды (сухой ход) насос остановится. Пока этот вход активирован, насос перезапустить нельзя.

### 9.3.8 Функция останова

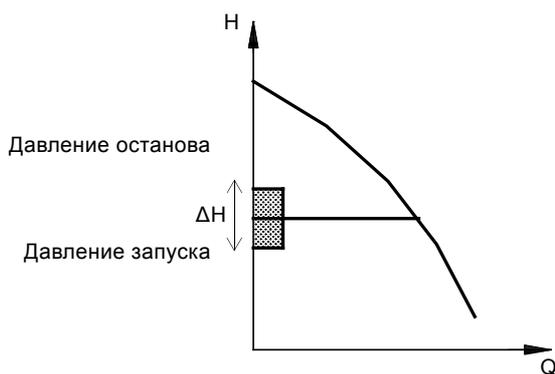


Функцию останова можно установить на следующие значения:

- Активно.
- Не активно.

Когда включена данная функция, насос отключается при очень низких значениях расхода. Причины отключения следующие:

- необходимость избежать чрезмерного нагревания перекачиваемой жидкости;
- необходимость сократить износ уплотнений вала;
- необходимость снизить уровень шумов при эксплуатации.



**Рис. 24** Разница между значениями давления пуска и останова ( $\Delta H$ )

$\Delta H$  - заводская установка на 10 % от фактического установленного значения.

$\Delta H$  может быть задано в диапазоне от 5 % до 30 % фактического установленного значения.

Низкий расход может быть обнаружен двумя различными способами:

1. Встроенная "функция обнаружения низкого расхода" работает в случае, когда не настроен цифровой вход для реле расхода.
2. Реле расхода подключается к цифровому входу.

#### 1. Функция обнаружения низкого расхода

Насос будет регулярно проверять расход путём кратковременного снижения частоты вращения. Если давление не меняется или меняется очень незначительно, это означает низкий расход. Частота вращения будет повышаться до тех пор, пока не будет достигнуто давление останова (фактическое установленное значение + 0,5 x  $\Delta H$ ), после чего насос остановится. Если давление снижено до давления запуска (фактическое установленное значение - 0,5 x  $\Delta H$ ), будет выполнен перезапуск насоса.

При повторном запуске насосы реагируют по-разному, в зависимости от типа насоса:

#### Насосы с однофазными электродвигателями

Насос возвращается к работе в непрерывном режиме при постоянном давлении и продолжает регулярно проверять расход кратковременным снижением частоты вращения.

#### Насосы с трёхфазными электродвигателями

1. Если расход превышает границу низкого расхода, насос возвращается в непрерывный режим с постоянным давлением.
2. Если расход остаётся ниже предельно допустимого минимального значения, насос продолжает работать в режиме пуска/останов. Насос будет продолжать работать в режиме пуска/останова, пока расход не станет выше предельно допустимого минимального значения, после чего насос вернётся к работе в непрерывном режиме.

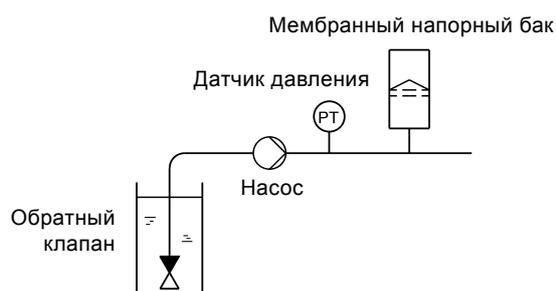
### 2. Реле расхода

Если из-за низкого расхода цифровой вход активирован на протяжении более 5 секунд, частота вращения будет увеличиваться до тех пор, пока не будет достигнуто давление останова (фактическое установленное значение + 0,5 x  $\Delta H$ ), после чего насос остановится. Когда давление упадёт до значения пуска, насос перезапустится. При отсутствии подачи насос быстро достигает давления останова и отключается. При наличии подачи насос продолжит работу в соответствии с уставкой.

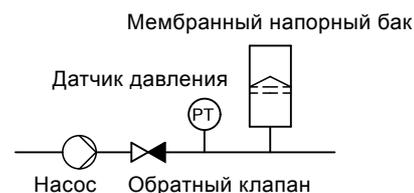
#### Условия эксплуатации для функции останова

Функцию останова можно использовать, только если в системе установлен датчик давления, обратный клапан и мембранный гидробак.

**Внимание** Обратный клапан необходимо всегда устанавливать перед датчиком давления. (см. рис. 25 и 26).



**Рис. 25** Положение обратного клапана и датчика давления в системе всасывания



**Рис. 26** Положение обратного клапана и датчика давления в системе с избыточным давлением на входе

#### Мембранный напорный бак

Для функции останова необходим мембранный гидробак определённого минимального объёма. Бак необходимо устанавливать непосредственно после насоса, а давление подпитки должно составлять 0,7 от фактической уставки. Рекомендуемый объём мембранного гидробака:

Номинальный расход насоса [м <sup>3</sup> /ч]	Насос CRE	Типовой объём мембранного гидробака [литры]
0-6	1s, 1, 3, 5	8
7-24	10, 15, 20	18
25-40	32	50
41-70	45, 64	120
71-100	90	180

Если в системе установлен мембранный бак с вышеуказанным объёмом, заводская установка  $\Delta H$  не меняется.

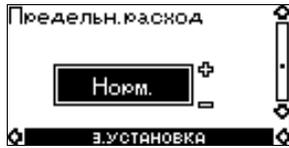
Если объём установленного гидробака слишком маленький, насос будет часто запускаться и останавливаться. Исправить это можно за счёт увеличения  $\Delta H$ .

TM03 8582 1907

TM03 8583 1907

### 9.3.9 Функция предельных значений расхода для срабатывания останова (только для насосов с трёхфазным электродвигателем)

**Указание** Функция предельных значений расхода для срабатывания останова действует, только если система не настроена на реле расхода.



Для того чтобы определить, при каком значении расхода система должна переходить из непрерывного рабочего режима при постоянном давлении к режиму пуска/останова, необходимо выбрать одно из четырёх значений, три из которых представляют собой предварительно заданные предельные значения расхода:

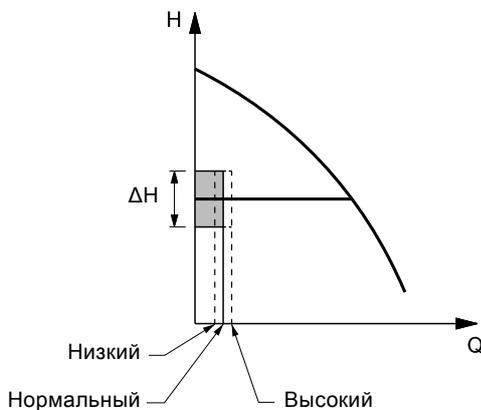
- Низкий
- Нормальный
- Высокий
- Настраиваемый

По умолчанию насос настроен на значение "Нормальный", что соответствует 10 % расчётного расхода насоса.

Если необходимо предельное значение расхода ниже нормального или если объём бака меньше рекомендуемого, выберите значение "Низкий".

Если необходимо значение расхода выше нормального или если используется бак большего объёма, выберите значение "Высокий".

Значение "Настраиваемый" можно увидеть на пульте R100, однако оно настраивается только с помощью программы PC Tool E-products. Значение "Настраиваемый" предназначено для индивидуальной настройки и оптимизации процесса.



**Рис. 27** Три предварительно сконфигурированных предельных значения расхода: "Низкий", "Нормальный" и "Высокий".

### 9.3.10 Датчик

**Без датчика (нерегулируемый режим)**



**С датчиком давления (регулируемый режим)**



Параметры датчика должны устанавливаться только при регулируемом режиме эксплуатации.

Выберите одно из следующих значений:

- Выходной сигнал датчика  
0-10 В  
0-20 мА  
4-20 мА,
- Единица измерения датчика:  
бар, мбар, м, кПа, фунт/дюйм<sup>2</sup>, фут, м<sup>3</sup>/ч, м<sup>3</sup>/с, л/с, галлон/мин, °С, °F, %
- Диапазон измерений датчика.

### 9.3.11 Режим "Основной/резервный" (только для насосов с трёхфазными электродвигателями)

Функция "Основной/резервный" применима к двум параллельным насосам и управляется через сеть GENibus.



Функцию "Основной/резервный" можно установить на следующие значения:

- Активно.
- Не активно.

Когда установлено значение функции "Активно", происходит следующее:

- Одновременно может работать только один насос.
- Насос, находящийся в режиме ожидания (резервный), автоматически включается в случае неисправности работающего (основного) насоса. Появляется индикация неисправности.
- Смена основного и резервного насосов происходит каждые 24 часа.

Включение функции "Основной/резервный" выполняется следующим образом:

1. Подключите один из насосов к питанию. Выберите "Не активно" для функции "Основной/резервный". Используя пульт R100, выполните необходимые настройки в меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ" и "УСТАНОВКА".
2. В меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ" задайте рабочий режим "Останов".
3. Подключите второй насос к источнику питания. Используя пульт R100, выполните необходимые настройки в меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ" и "УСТАНОВКА". Установите для функции "Основной/резервный" значение "Активно".

Работающий насос выполнит поиск другого насоса и автоматически установит для функции "Основной/резервный" этого насоса значение "Активно". Если поиск не даст результатов, появится индикация неисправности.

TM03 9060 3307

### 9.3.12 Рабочий диапазон



Порядок настройки рабочего диапазона:

- Мин. характеристика может устанавливаться в диапазоне между макс. характеристикой и 12 % от максимальной производительности. На заводе-изготовителе насос отрегулирован на 24 % от максимальной производительности.
- Макс. характеристика может устанавливаться в диапазоне между максимальной производительностью (100 %) и мин. характеристикой.

Рабочий диапазон находится между мин. и макс. характеристикой.

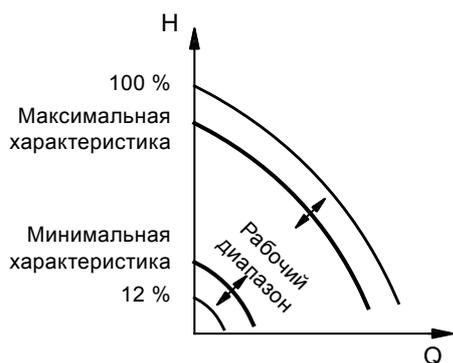


Рис. 28 Установка мин. и макс. характеристик в % от максимальной производительности

TM00 7747 1896

### 9.3.13 Контроль подшипников электродвигателя (только для трёхфазных электродвигателей)



Для функции контроля подшипников электродвигателя можно установить следующие значения:

- Активно
- Не активно.

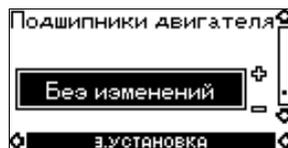
Если для функции установлено значение "Активно", контроллер начнет отсчитывать пробег подшипника в милях. См. раздел 9.2.7 *Состояние смазки подшипников электродвигателя (только 11-22 кВт)*.

Счётчик продолжает работать, даже если эта функция переключена в состояние "Не активно", но предупреждение о необходимости замены смазки отображаться не будет.

**Указание**

Когда функция вновь переводится в состояние "Активно", накопленный пробег снова используется для расчёта времени замены смазки.

### 9.3.14 Подтверждение повторной смазки/замены подшипников двигателя (только для трёхфазных электродвигателей)



Для данной функции можно установить следующие значения:

- Заменена смазка (только 11-22 кВт)
- Выполнена замена
- Без изменений.

Если для функции контроля подшипников установлено значение "Активно", контроллер даст предупреждающий сигнал, когда подшипники электродвигателя необходимо повторно смазать или заменить. См. раздел 9.1.3 *Индикация неисправностей*.

Если смазка или подшипники двигателя заменены, подтвердите эту операцию в вышеуказанном окне нажатием кнопки "ОК".

**Указание** В течение некоторого времени после подтверждения замены смазки выбор позиции "Заменена смазка" невозможен.

### 9.3.15 Подогрев в режиме ожидания (только для трёхфазных электродвигателей)



Для функции подогрева в режиме ожидания можно установить следующие значения:

- Активно.
- Не активно.

Если для функции установлено значение "Активно", на обмотки электродвигателя подаётся переменное напряжение. Подаваемое напряжение обеспечит выработку достаточного количества тепла для того, чтобы в двигателе не образовывался конденсат.

## 10. Настройка с помощью программы PC Tool E-products.

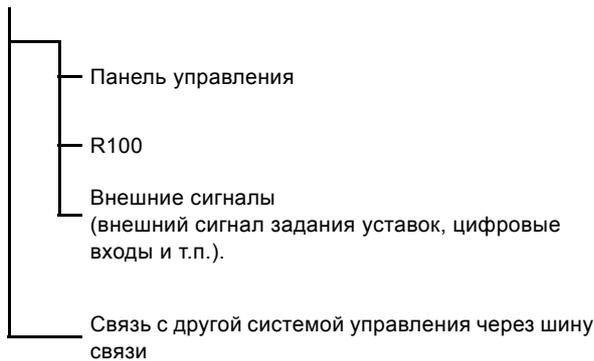
Для установки специальных параметров, которые отличаются от настроек, производимых через R100, необходимо применение программного обеспечения Grundfos PC Tool E-products. При этом вновь требуется помощь специалиста по техническому обслуживанию или инженера компании Grundfos. Для получения дополнительной информации обращайтесь в региональное представительство компании Grundfos.

## 11. Приоритет настроек

Приоритет настроек зависит от двух факторов:

1. источник управления;
2. настройки.

### 1. Источник управления



### 2. Настройки

- Рабочий режим "Останов"
- Рабочий режим "Максимальный" (макс. характеристика)
- Рабочий режим "Минимальный" (мин. характеристика)
- Настройка уставок

Управление Е-насосом может осуществляться одновременно от нескольких источников, и каждый из этих источников может иметь различные настройки. Поэтому необходимо установить приоритет источников управления и настроек.

Если активировано больше двух настроек одновременно, насос будет работать в соответствии с функцией, имеющей высший приоритет.

**Указание**

#### Приоритет настроек без коммуникации через шину связи

Приоритет	Панель управления или R100	Внешние сигналы
1	Останов	
2	Макс.	
3		Останов
4		Макс.
5	Мин.	Мин.
6	Настройка уставок	Настройка уставок

**Пример:** Если Е-насос настроен на рабочий режим "Макс." (макс. частота) через внешний сигнал, например, через цифровой вход, то панель управления или пульт R100 может настроить Е-насос только на рабочий режим "Останов".

#### Приоритет настроек с коммуникацией через шину связи

Приоритет	Панель управления или R100	Внешние сигналы	Связь через шину
1	Останов		
2	Макс.		
3		Останов	Останов
4			Макс.
5			Мин.
6			Настройка уставок

**Пример:** Если Е-насос эксплуатируется в соответствии с уставками, заданными через шину связи, то с помощью панели управления или пульта R100 для Е-насоса можно установить только рабочий режим "Останов" или "Макс.", а с помощью внешнего сигнала - только режим "Останов".

## 12. Внешние сигналы принудительного управления

Насос имеет входы внешних сигналов для следующих функций принудительного управления:

- Пуск/останов насоса
- Цифровая функция.

### 12.1 Вход пуска/останова

**Функциональная диаграмма: Вход пуска/останова:**

Пуск/останов (клеммы 2 и 3)		
		Нормальный режим эксплуатации
		Останов

### 12.2 Цифровой вход

С помощью пульта R100 для цифрового входа можно выбрать одну из следующих функций:

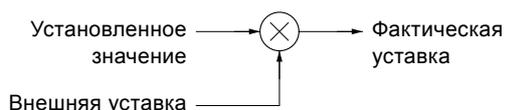
- Нормальный режим эксплуатации
- Минимальная характеристика
- Максимальная характеристика
- Внешняя неисправность
- Реле расхода
- Сухой ход.

**Функциональная диаграмма: Вход для цифровой функции**

Цифровая функция (контакты 1 и 9)		
		Нормальный режим эксплуатации
		Минимальная характеристика
		Максимальная характеристика
		Внешняя неисправность
		Реле расхода
		Сухой ход

### 13. Внешний сигнал задания уставок

Уставка может быть задана дистанционно подключением передатчика аналоговых сигналов к входу сигнала уставки (клемма 4).

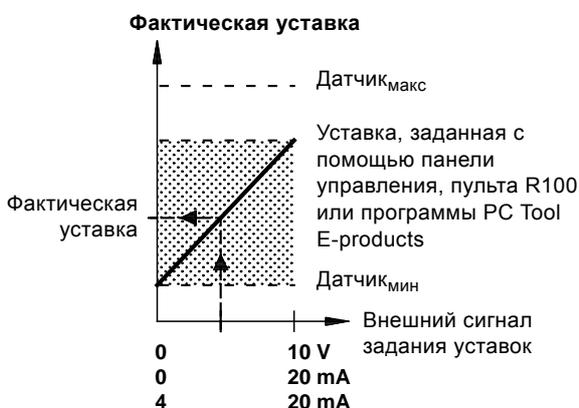


TM03 8601 2007

**Рис. 29** Фактическая уставка - это произведение (умноженное значение) уставки и внешней уставки

Выберите фактический сигнал от внешнего источника, 0-10 В, 0-20 мА, 4-20 мА, с помощью R100. См. раздел 9.3.3 *Внешняя уставка*.

Если с помощью пульта R100 выбран нерегулируемый режим управления, насос может управляться любым контроллером. В регулируемом режиме управления уставка должна быть задана в диапазоне между нижним значением диапазона измерений датчика и уставкой, заданными на насосе или с помощью пульта R100.



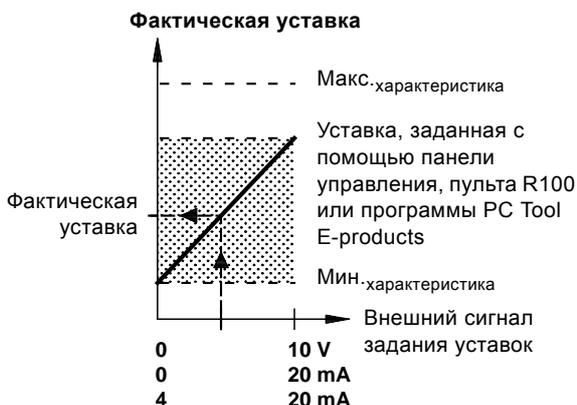
TM02 8988 1304

**Рис. 30** Зависимость между фактической уставкой и внешним сигналом задания уставки в регулируемом режиме

**Пример:** При минимальном значении датчика, равном 0 бар, уставке, равной 3 бар, и внешнем задании уставки равном 80 %, фактическая уставка будет следующей:

$$\begin{aligned} \text{Фактическая уставка} &= (\text{установка} - \text{датчик}_{\text{мин}}) \times \% \text{внешнее установленное значение} + \text{датчик}_{\text{мин}} \\ &= (3 - 0) \times 80 \% + 0 \\ &= 2,4 \text{ бар} \end{aligned}$$

В регулируемом режиме управления уставку можно задавать извне в диапазоне между мин. характеристикой и установленным значением, заданным на насосе или с помощью пульта R100.



TM02 8988 1304

**Рис. 31** Зависимость между фактической уставкой и внешним сигналом задания уставки в нерегулируемом режиме

### 14. Сигнал шины связи

Насос оборудован последовательным интерфейсом RS-485. Для связи используется протокол обмена данными для шины связи Grundfos (GENIbus), что позволяет подключать систему диспетчеризации инженерного оборудования здания или другую внешнюю систему управления.

С помощью сигнала шины связи можно осуществлять дистанционное регулирование таких эксплуатационных параметров насоса, как уставка, рабочий режим и т.п. Одновременно через шину связи от насоса может передаваться информация о состоянии важнейших параметров, например, фактическое значение параметров управления, потребляемая мощность, сигналы неисправности и т. д.

За подробной информацией обращайтесь в компанию Grundfos.

**Указание** При использовании сигнала шины связи сокращается количество настроек, доступных через пульт R100.

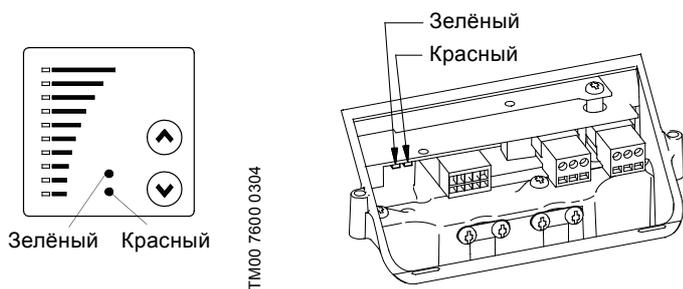
### 15. Другие стандарты шин

Grundfos предлагает различные решения для шины связи с организацией связи по другим стандартам.

За подробной информацией обращайтесь в компанию Grundfos.

## 16. Световые индикаторы и реле системы сигнализации

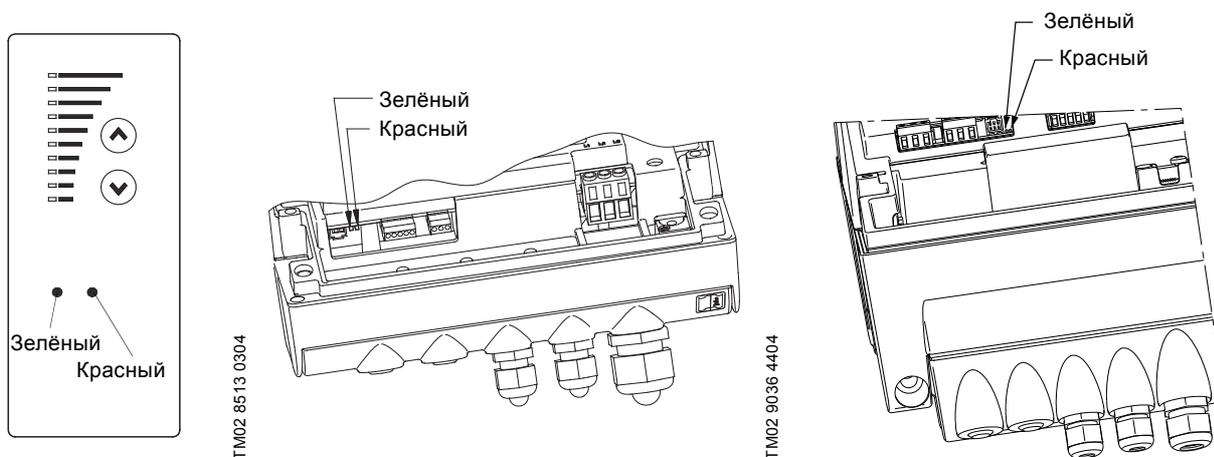
Световая индикация (зеленого и красного цвета) на панели управления насоса и внутри клеммной коробки показывает текущий рабочий режим насоса. (см. рис. 32 и 33).



TM00 7600 0304

TM02 0638 0203

**Рис. 32** Световые индикаторы на насосах с однофазными электродвигателями



TM02 8513 0304

TM02 9036 4404

TM03 9063 3307

**Рис. 33** Световые индикаторы на насосах с трёхфазными электродвигателями

Кроме того, насос имеет выход для беспотенциального сигнала через встроенное реле.

Выходные значения реле сигнализации приводятся в разделе *9.3.4 Реле аварийной сигнализации*.

В приведенной ниже таблице представлены функции двух световых индикаторов и реле сигнализации:

Световые индикаторы		Реле сигнализации сработало во время:				Описание
Неисправность (красный)	Работа (зелёный)	Неисправность/ авария, предупреждение и замена смазки	Эксплуатация	Готовность	Насос работает	
Не горит	Не горит					Отключено напряжение питания.
Не горит	Постоянно включен					Насос работает.
Не горит	Постоянно включен					Насос остановлен функцией останова.
Не горит	Мигает					Насос настроен на останов.
Постоянно включен	Не горит					Насос отключен из-за неисправности/ аварии или работает с индикацией "Предупреждение" или "Заменить смазку". В случае останова насоса будет выполнена попытка повторного запуска (может потребоваться ручной сброс сигнала неисправности). Если причина неисправности - "Внешняя неисправность", то насос включается вручную путём сброса сигнала неисправности.
Постоянно включен	Постоянно включен					Насос работает, при этом остаётся или была индикация "Неисправность/ Авария", при которой насос может продолжать работу, или насос работает с индикацией "Предупреждение"/ "Заменить смазку". Если причина неисправности состоит в том, что "Сигнал датчика за пределами допустимых значений", насос продолжает работать при максимальной характеристике. Произвести сброс индикации неисправности будет невозможно до тех пор, пока сигнал вновь не будет в пределах допустимого диапазона значений сигнала. Если причина неисправности состоит в том, что "Сигнал уставки вне диапазона", насос продолжает работать по минимальной характеристике. Произвести сброс индикации неисправности будет невозможно до тех пор, пока величина сигнала вновь не будет в пределах допустимого диапазона значений сигнала.
Постоянно включен	Мигает					Насос настроен на останов, но он был выключен из-за неисправности.

### Сброс индикации неисправности

Сброс индикации неисправности выполняется одним из следующих способов:

- Кратковременным нажатием расположенной на насосе кнопки  или . Это не изменяет настройки насоса. Нельзя осуществить сброс сигналов неисправности нажатием кнопок  или , если кнопки заблокированы.
- Отключите электропитание и дождитесь, пока световые индикаторы погаснут.
- Отключите внешний вход пуска/останов, затем включите его снова.
- Используйте пульт R100. См. раздел 9.1.3 *Индикация неисправностей*.

Когда пульт R100 взаимодействует с насосом, красный световой индикатор часто мигает.

### 17. Сопротивление изоляции

0,37 - 7,5 кВт

Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя или установки с

**Внимание**

Е-насосами нельзя проводить с помощью высоковольтного оборудования, так как при этом можно вывести из строя электронное оборудование.

11-22 кВт

Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя или установки с

**Внимание**

Е-насосами нельзя проводить с помощью высоковольтного оборудования, так как при этом можно вывести из строя электронное оборудование.

Можно по отдельности отсоединить провода электродвигателя и проверить сопротивление изоляции обмоток.

### 18. Работа в аварийном режиме (только 11-22 кВт)

Предупреждение

Перед тем как производить какие-либо работы в клеммной коробке насоса, необходимо отключить все цепи электропитания не менее чем на 5 минут.



Обратите внимание на то, что реле сигнализации может быть подключено к внешнему источнику питания и может оставаться запитанным при отключении сетевого питания.

Если насос остановлен и не запускается после выполнения стандартных процедур по устранению неисправностей, причина может быть в неисправном преобразователе частоты. В этом случае можно установить аварийный режим эксплуатации насоса.

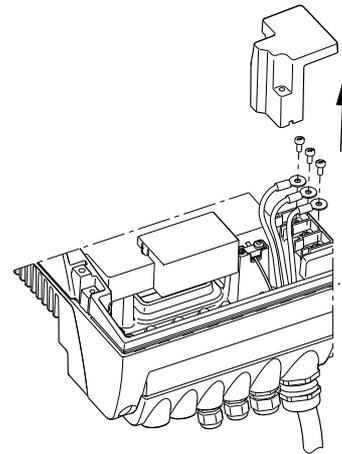
Перед переключением в аварийный режим работы рекомендуется сделать следующее:

- Проверить напряжение в электросети.
- Проверить, срабатывают ли управляющие сигналы (сигналы включения/выключения).
- Проверить, сброшены ли все аварийные сигналы.
- Измерить электрическое сопротивление на обмотках двигателя (отсоединить провода двигателя от клеммной коробки).

Если насос не запускается, возможно, что преобразователь частоты неисправен.

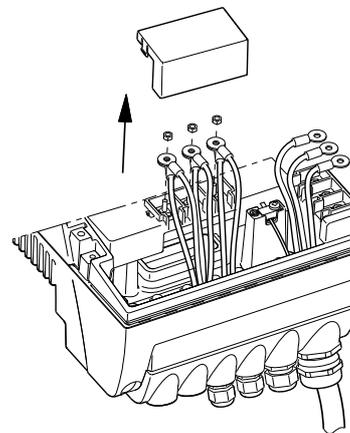
Чтобы установить аварийный режим эксплуатации насоса, необходимо сделать следующее:

1. Отсоединить три жилы силового кабеля, L1, L2, L3, от клеммной коробки, но оставить провод(а) защитного заземления на прежнем месте на клемме(ах) PE.



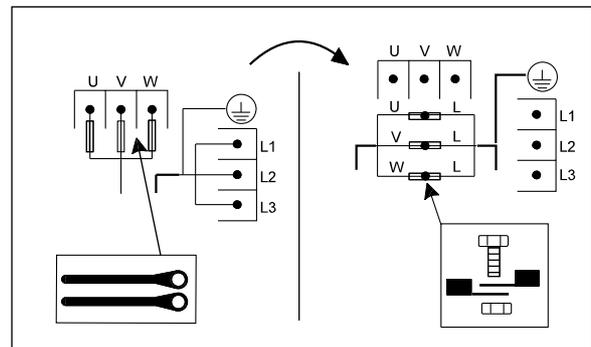
TM03 8607 2007

2. Отсоединить силовые провода электродвигателя, U/W1, V/U1, W/V1, от клеммной коробки.



TM03 9120 3407

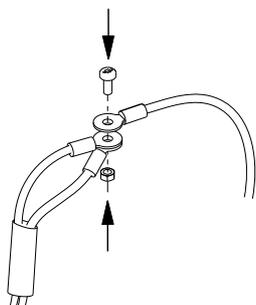
3. Подсоединить провода, как показано на рис. 34.



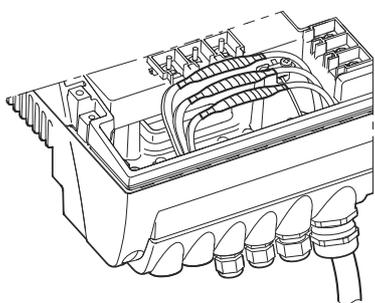
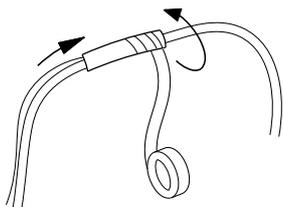
TM04 0018 4807

Рис. 34 Переключение Е-насоса из нормального режима работы в аварийный

Использовать винты клемм силового кабеля и гайки клемм кабеля электродвигателя.



4. Изолировать три жилы друг от друга с помощью изоляционной ленты или аналогичного материала.



**Предупреждение**

Для преобразователя частоты нельзя делать перемычку, подключив выводы силового кабеля к клеммам U, V и W.



Это может создать опасные ситуации для персонала, так как потенциал высокого напряжения сети питания может передаться на детали в клеммной коробке, к которым прикасаются руками.

**Внимание**

Во время пуска после переключения на аварийный режим проверьте направление вращения.

**19. Сервис и техническое обслуживание**

**19.1 Очистка электродвигателя**

Охлаждающие рёбра и лопасти вентилятора системы воздушного охлаждения электродвигателя и электронного оборудования должны всегда содержаться в чистоте.

**19.2 Замена смазки подшипников двигателя**

**Насосы мощностью 1,1 - 7,5 кВт**

В данных электродвигателях подшипники закрытого типа смазываются на заводе-изготовителе. Замена смазки в таких подшипниках не производится.

**Насосы мощностью 11-22 кВт**

В данных электродвигателях замену смазки подшипников открытого типа необходимо производить регулярно.

При поставке подшипники данного типа заправляются смазкой перед установкой. Встроенная функция контроля подшипников выводит предупредительную индикацию на пульте R100, когда необходимо заменить смазку в подшипниках электродвигателя.

**Указание**

Перед заменой смазки выньте нижнюю пробку из фланца электродвигателя и пробку в крышке подшипника, чтобы выпустить остатки старой и излишней смазки.

При первой замене смазки в процессе эксплуатации необходимо заправлять двойное количество консистентной смазки, поскольку смазочная трубка не заполнена консистентной смазкой.

Типоразмер	Количество консистентной смазки [мл]	
	Сторона привода	Неприводная сторона
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Рекомендуется применять консистентную смазку на базе поликарбамида.

**19.3 Замена подшипников электродвигателя**

Электродвигатели мощностью 11-22 кВт оснащены встроенной функцией контроля подшипников, которая выводит на пульт R100 предупредительную индикацию о том, когда необходимо заменить подшипники двигателя.

**19.4 Замена варистора (только 11-22 кВт)**

Варистор защищает насос от переходных напряжений сети. Постепенно под действием переходных напряжений варистор изнашивается и его необходимо заменять. Чем больше переходных напряжений, тем быстрее изнашивается варистор. Когда приходит время менять варистор, на пульте R100 и в программе PC Tool E-products подаётся сигнал в форме предупреждения.

Варистор должен заменять только специалист компании Grundfos. Обращайтесь в местное представительство компании.

**19.5 Запасные части и комплекты для технического обслуживания**

Подробную информацию о запасных частях и комплектах для технического обслуживания можно найти на сайте [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com) (выберите страну и WebCAPS).

TM03 9121 3407

TM03 9122 3407

TM03 9123 3407

## 20. Технические данные - насосы с трёхфазными электродвигателями, 1,1 - 7,5 кВт

### 20.1 Напряжение питания

3 x 380-480 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц - 2 %/+ 2 %, защитное заземление.

Кабель: Макс. 10 мм<sup>2</sup> / 8 AWG.

Используйте только медные провода мин. на 70 °С.

#### Рекомендуемые типоразмеры предохранителей

Для электродвигателей мощностью от 1,1 до 5,5 кВт: Макс. 16 А.

Для электродвигателя мощностью 7,5 кВт: Макс. 32 А.

Используются стандартные плавкие предохранители, а также быстросрабатывающие предохранители или предохранители с задержкой срабатывания.

### 20.2 Защита от перегрузки

Защита от перегрузки частотно-регулируемых насосов имеет те же характеристики, что и обычная защита электродвигателя. К примеру, Е-электродвигатель выдерживает перегрузку, равную 110 % от I<sub>ном</sub> в течение 1 минуты.

### 20.3 Ток утечки

Типоразмер электродвигателя [кВт]	Ток утечки [мА]
1,1 - 3,0 (напряжение питания < 460 В)	< 3,5
1,1 - 3,0 (напряжение питания > 460 В)	< 5
4,0 - 5,5	< 5
7,5	< 10

Ток утечки измеряется в соответствии с EN 61800-5-1.

### 20.4 Входы/выходы

#### Пуск/останов

Внешний беспотенциальный контакт.

Напряжение: 5 В пост. тока.

Ток: < 5 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

#### Цифровой

Внешний беспотенциальный контакт.

Напряжение: 5 В пост. тока.

Ток: < 5 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

#### Сигналы уставок

- Потенциометр  
0-10 В пост. тока, 10 кОм (через встроенный источник напряжения).  
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Максимальная длина кабеля: 100 м.
- Сигнал напряжения  
0-10 В пост. тока, R<sub>i</sub> > 50 кОм.  
Допуск: + 0 %/- 3 % при макс. сигнале напряжения.  
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Токовый сигнал  
DC 0-20 мА / 4-20 мА, R<sub>i</sub> = 175 Ом.  
Допуск: + 0 %/- 3 % при макс. токовом сигнале.  
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Максимальная длина кабеля: 500 м.

#### Сигналы датчика

- Сигнал напряжения  
0-10 В пост. тока, R<sub>i</sub> > 50 кОм (через встроенный источник питания).  
Допуск: + 0 %/- 3 % при макс. сигнале напряжения.  
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Токовый сигнал  
DC 0-20 мА / 4-20 мА, R<sub>i</sub> = 175 Ом.  
Допуск: + 0 %/- 3 % при макс. токовом сигнале.  
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Максимальная длина кабеля: 500 м.

#### Внутренние источники питания

- Источник питания 10 В для внешнего потенциометра:  
Макс. нагрузка: 2,5 мА.  
С защитой от короткого замыкания.
- Источник питания 24 В для датчиков:  
Макс. нагрузка: 40 мА.  
С защитой от короткого замыкания.

#### Выход реле сигнализации

Беспотенциальный коммутирующий контакт.

Максимальная контактная нагрузка: 250 В перем. тока, 2 А, cos φ 0,3 - 1.

Минимальная контактная нагрузка: 5 В пост. тока, 10 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 2,5 мм<sup>2</sup> / 28-12 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

#### Вход шины связи

Протокол шины Grundfos, протокол GENIbus, RS-485.

Экранированный трёхжильный кабель:  
0,2 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

## 21. Технические данные - насосы с трёхфазными электродвигателями, 11-22 кВт

### 21.1 Напряжение питания

3 x 380-480 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц - 3 %/+ 3 %, защитное заземление.

Кабель: Макс. 10 мм<sup>2</sup> / 8 AWG.

Используйте только медные провода мин. на 70 °С.

#### Рекомендуемые типоразмеры предохранителей

Мощность электродвигателя [кВт]	Макс. [А]
11	32
15	36
18,5	43
22	51

Используются стандартные плавкие предохранители, а также быстросрабатывающие предохранители или предохранители с задержкой срабатывания.

### 21.2 Защита от перегрузки

Защита от перегрузки частотно-регулируемых насосов имеет те же характеристики, что и обычная защита электродвигателя. К примеру, Е-электродвигатель выдерживает перегрузку, равную 110 % от I<sub>ном</sub> в течение 1 минуты.

### 21.3 Ток утечки

Ток утечки на землю > 10 мА.

Ток утечки измеряется в соответствии с EN 61800-5-1.

## 21.4 Входы/выходы

### Пуск/останов

Внешний беспотенциальный контакт.

Напряжение: 5 В пост. тока.

Ток: < 5 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

### Цифровой

Внешний беспотенциальный контакт.

Напряжение: 5 В пост. тока.

Ток: < 5 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

### Сигналы уставок

- Потенциометр  
0-10 В пост. тока, 10 кОм (через встроенный источник напряжения).  
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Максимальная длина кабеля: 100 м.
- Сигнал напряжения  
0-10 В пост. тока, R<sub>i</sub> > 50 кОм.  
Допуск: + 0 %/- 3 % при макс. сигнале напряжения.  
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Токовый сигнал  
DC 0-20 мА / 4-20 мА, R<sub>i</sub> = 250 Ом.  
Допуск: + 0 %/- 3 % при макс. токовом сигнале.  
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Максимальная длина кабеля: 500 м.

### Сигналы датчика

- Сигнал напряжения  
0-10 В пост. тока, R<sub>i</sub> > 50 кОм (через встроенный источник питания).  
Допуск: + 0 %/- 3 % при макс. сигнале напряжения.  
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Токовый сигнал  
DC 0-20 мА / 4-20 мА, R<sub>i</sub> = 250 Ом.  
Допуск: + 0 %/- 3 % при макс. токовом сигнале.  
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Максимальная длина кабеля: 500 м.

### Внутренние источники питания

- Источник питания 10 В для внешнего потенциометра:  
Макс. нагрузка: 2,5 мА.  
С защитой от короткого замыкания.
- Источник питания 24 В для датчиков:  
Макс. нагрузка: 40 мА.  
С защитой от короткого замыкания.

### Выход реле сигнализации

Беспотенциальный коммутирующий контакт.

Максимальная контактная нагрузка: 250 В перем. тока, 2 А, cos φ 0,3 - 1.

Минимальная контактная нагрузка: 5 В пост. тока, 10 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 2,5 мм<sup>2</sup> / 28-12 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

### Вход шины связи

Протокол шины Grundfos, протокол GENIbus, RS-485.

Экранированный трёхжильный кабель:  
0,2 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

## 21.5 Прочие технические данные

### ЭМС (электромагнитная совместимость по ГОСТ Р 51524 (EN 61800-3))

Электродвигатель [кВт]	Помехозащита/помехоустойчивость
1,1	<b>Помехозащита:</b> Электродвигатели могут быть установлены в жилых районах (первый уровень), неограниченного распространения, что соответствует ГОСТ Р 51318.11 (CISPR11), группе 1, классу В.
1,5	
2,2	
3,0	
4,0	
5,5	<b>Помехоустойчивость:</b> Электродвигатели отвечают требованиям к условиям эксплуатации первого и второго уровня.
7,5	
11	<b>Помехозащита:</b> Данные электродвигатели относятся к категории С3, что соответствует ГОСТ Р 51318.11 (CISPR11), группе 2, классу А, и устанавливаются в промышленных районах (второй уровень). При оснащении внешнего фильтра ЭМС Grundfos, электродвигатели относятся к категории С2, что соответствует ГОСТ Р 51318.11 (CISPR11), группе 1, классу А, и могут быть установлены в жилых районах (первый уровень).
15	
18,5	
22	



#### Предупреждение

При установке электродвигателей в жилых районах могут потребоваться дополнительные меры, поскольку двигатели могут вызывать радиопомехи.

Электродвигатели мощностью 11, 18,5 и 22 кВт соответствуют стандарту ГОСТ 30804.3.12 (EN 61000-3-12), в котором значение мощности при коротком замыкании в точке соединения между электрооборудованием и коммунальной системой электроснабжения превышает указанные ниже значения или равно им. Монтажная организация или пользователь должны удостовериться (и при необходимости проконсультироваться с эксплуатирующей организацией электросети), что двигатель подключен к сети питания с мощностью короткого замыкания не менее:

Типоразмер электродвигателя [кВт]	Мощность при КЗ, [кВА]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

**Указание** Электродвигатели мощностью 15 кВт не соответствуют стандарту ГОСТ 30804.3.12 (EN 61000-3-12).

За счёт установки соответствующего фильтра подавления гармоник между двигателем и электропитанием коэффициент гармоник тока уменьшится. В результате электродвигатели с мощностью 15 кВт будут соответствовать ГОСТ 30804.3.12 (EN 61000-3-12).

#### Помехоустойчивость:

Электродвигатели отвечают требованиям к условиям эксплуатации первого и второго уровня.

Для получения дополнительной информации обращайтесь в компанию Grundfos.

**Класс защиты**

- Насосы с трёхфазными электродвигателями, 1,1 - 7,5 кВт: IP55 (ГОСТ 17494 (IEC 34-5)).
- Насосы с трёхфазными электродвигателями, 11-22 кВт: IP55 (ГОСТ 17494 (IEC 34-5)).

**Класс изоляции**

F (ГОСТ 8865 (IEC 85)).

**Температура окружающей среды**

Во время эксплуатации:

- Мин. -20 °C
- Макс. + 40 °C без ограничения характеристик.

При хранении и транспортировке:

- от -30 °C до +60 °C (0,37 - 7,5 кВт)
- от -25 °C до +70 °C (11-22 кВт).

**Относительная влажность воздуха**

Максимум 95 %.

**Уровень звукового давления****Насосы с трёхфазными электродвигателями:**

Электродвигатель [кВт]	Частота вращения, указанная на фирменной табличке [мин. <sup>-1</sup> ]	Уровень звукового давления [дБ(А)]
1,1	2800-3000	60
	3400-3600	65
1,5	2800-3000	65
	3400-3600	70
2,2	2800-3000	65
	3400-3600	70
3,0	2800-3000	65
	3400-3600	70
4,0	2800-3000	70
	3400-3600	75
5,5	2800-3000	75
	3400-3600	80
7,5	2800-3000	65
	3400-3600	69
11	2800-3000	63
	3400-3600	68
15	2800-3000	64
	3400-3600	68
18,5	2800-3000	66
	3400-3600	70
22	2800-3000	66
	3400-3600	70

**22. Утилизация отходов**

Основным критерием предельного состояния является:

1. отказ одной или нескольких составных частей, ремонт или замена которых не предусмотрены;
2. увеличение затрат на ремонт и техническое обслуживание, приводящее к экономической нецелесообразности эксплуатации.

Данное изделие, а также узлы и детали должны собираться и утилизироваться в соответствии с требованиями местного законодательства в области экологии.

**23. Гарантии изготовителя**

Специальное примечание для Российской Федерации:

Срок службы оборудования составляет 10 лет.

Предприятие-изготовитель:

Концерн "GRUNDFOS Holding A/S"

Poul Due Jensens Vej 7, DK-8850 Bjerringbro, Дания

\* точная страна изготовления указана на фирменной табличке.

По всем вопросам на территории РФ просим обращаться:

ООО "Грундфос"

РФ, 109544, г. Москва, ул. Школьная, д. 39

Телефон +7 (495) 737-30-00

Факс +7 (495) 737-75-36.

На все оборудование предприятие-изготовитель предоставляет гарантию 24 месяца со дня продажи. При продаже оборудования, покупателю выдается Гарантийный талон. Условия выполнения гарантийных обязательств см. в Гарантийном талоне.

**Условия подачи рекламаций**

Рекламации подаются в Сервисный центр Grundfos (адреса указаны в Гарантийном талоне), при этом необходимо предоставить правильно заполненный Гарантийный талон.

## Appendix

## 1. Installation in the USA and Canada

**Note** In order to maintain the UL/cURus approval, follow these additional installation instructions. The UL approval is according to UL508C.

### 1.1 Electrical connection

#### 1.1.1 Conductors

Use 140/167 °F (60/75 °C) copper conductors only.

#### 1.1.2 Torques

##### Power terminals

Motor size [kW]	Thread size	Torque [Nm]
Up to 7.5 kW	M4	2.35
11-22 kW	M4	Min. 2.2 Max. 2.8

Relay, M2.5: 0.5 Nm.

Input control, M2: 0.2 Nm.

#### 1.1.3 Line reactors

Max line reactor size must not exceed 2 mH.

#### 1.1.4 Fuse size/circuit breaker

If a short circuit happens the pump can be used on a mains supply delivering not more than 5000 RMS symmetrical amperes, 600 V maximum.

##### Fuses

When the pump is protected by fuses they must be rated for 480 V. Maximum sizes are stated in table below.

Motors up to and including 7.5 kW require class K5 UL-listed fuses. Any UL-listed fuse can be used for motors from 11 to 22 kW.

##### Circuit breaker

When the pump is protected by a circuit breaker this must be rated for a maximum voltage of 480 V. The circuit breaker must be of the "Inverse time" type.

The interrupting rating (RMS symmetrical amperes) must not be less than the values stated in table below.

##### USA - hp

2-pole	4-pole	Fuse size	Circuit breaker type/model
1	1	25 A	25 A / Inverse time
1.5	1.5	25 A	25 A / Inverse time
2	2	25 A	25 A / Inverse time
3	3	25 A	25 A / Inverse time
5	5	40 A	40 A / Inverse time
7.5	-	40 A	40 A / Inverse time
10	7.5	50 A	50 A / Inverse time
15	15	80 A	80 A / Inverse time
20	20	110 A	110 A / Inverse time
25	25	125 A	125 A / Inverse time
30	-	150 A	150 A / Inverse time

##### Europe - kW

2-pole	4-pole	Fuse size	Circuit breaker type/model
-	0.55	25 A	25 A / Inverse time
0.75	0.75	25 A	25 A / Inverse time
1.1	1.1	25 A	25 A / Inverse time
1.5	1.5	25 A	25 A / Inverse time
2.2	2.2	25 A	25 A / Inverse time
3	3	25 A	25 A / Inverse time
4	4	40 A	40 A / Inverse time
5.5	-	40 A	40 A / Inverse time
7.5	5.5	50 A	50 A / Inverse time
11	11	80 A	80 A / Inverse time
15	15	110 A	110 A / Inverse time
18.5	18.5	125 A	125 A / Inverse time
22	-	150 A	150 A / Inverse time

#### 1.1.5 Overload protection

Degree of overload protection provided internally by the drive, in percent of full-load current: 102 %.

## 1.2 General considerations

For installation in humid environment and fluctuating temperatures, it is recommended to keep the pump connected to the power supply continuously. This will prevent moisture and condensation build-up in the terminal box.

Start and stop must be done via the start/stop digital input (terminal 2-3).

## Declaration of conformity

**GB: EC declaration of conformity**

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products CRE, CRIE, CRNE, CRTE, SPKE, MTRE, CME and BMS hp, to which this declaration relates, are in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

**RU: Декларация о соответствии ЕС**

Мы, компания Grundfos, со всей ответственностью заявляем, что изделия CRE, CRIE, CRNE, CRTE, SPKE, MTRE, CME и BMS hp, к которым относится настоящая декларация, соответствуют следующим Директивам Совета Евросоюза об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕС:

- Machinery Directive (2006/42/EC).  
Standard used: EN 809: 1998 + A1:2009.
- EMC Directive (2014/30/EU).  
Standard used: EN 61800-3:2004/A1:2012.
- 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.

Additional directives and standards effective from 22 July 2019:

- RoHS Directives: 2011/65/EU and 2015/863/EU  
Standard used: EN 50581:2012

This EC declaration of conformity is only valid when published as part of the Grundfos installation and operating instructions (publication number 96812943 1018).

Bjerringbro, 15 August 2018



Carsten Høybye Pedersen  
Senior Manager  
Grundfos Holding A/S  
Poul Due Jensens Vej 7  
8850 Bjerringbro, Denmark

Person authorised to compile technical file and empowered to sign the EC declaration of conformity.

RUS

**CR, CRI, CRN, CRE, CRIE, CRNE**

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 CR, CRI, CRN, CRE, CRIE, CRNE 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

**CR, CRI, CRN, CRE, CRIE, CRNE**

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 тақтасында орналасқан шығарылған уақыты жөніндегі мәлімет Сертификаттау туралы ақпарат:

CR, CRI, CRN, CRE, CRIE, CRNE 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

**CR, CRI, CRN, CRE, CRIE, CRNE**

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

CR, CRI, CRN, CRE, CRIE, CRNE 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 электрмагниттик шайкештиги».

ARM

**CR, CRI, CRN, CRE, CRIE, CRNE**

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՝

CR, CRI, CRN, CRE, CRIE, CRNE 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/98763042>



<http://net.grundfos.com/qr/i/99468892>



<http://net.grundfos.com/qr/i/98772792>



<http://net.grundfos.com/qr/i/98772795>

1000096627	0618
ECM: 1236333	

**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.  
Boomssesteenweg 81-83  
B-2630 Aartselaar  
Tél.: +32-3-870 7300  
Télécopie: +32-3-870 7301

**Belarus**

Представительство ГРУНДФОС в  
Минске  
220125, Минск  
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56, БЦ  
«Порт»  
Тел.: +7 (375 17) 286 39 72/73  
Факс: +7 (375 17) 286 39 71  
E-mail: minsk@grundfos.com

**Bosnia and Herzegovina**

GRUNDFOS Sarajevo  
Zmaja 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 Pumpat 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 Malacombe  
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 ielā 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  
Bd. Biruintei, nr 103  
Pantelimon county Ilfov  
Phone: +40 21 200 4100  
Telefax: +40 21 200 4101  
E-mail: romania@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: tehnika-si@grundfos.com

**South Africa**

GRUNDFOS (PTY) LTD  
Corner Mountjoy and George Allen Roads  
Wilbart Ext. 2  
Bedfordview 2008  
Phone: (+27) 11 579 4800  
Fax: (+27) 11 455 6066  
E-mail: Ismart@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 Chaloen 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  
Столичне 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 Repre-  
sentative 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 14.03.2018

<b>96812943</b> 1018
----------------------

ECM: 1246125
--------------