

# TPE(D) Series 2000

## Three-phase

Installation and operating instructions

GB D F I E GR NL S FIN DK  
PL RU H HR YU RO CZ SK TR



## Declaration of Conformity

We **Grundfos** declare under our sole responsibility that the products **TPE(D) Series 2000**, to which this declaration relates, are in conformity with the Council Directives on the approximation of the laws of the EC Member States relating to:

- Machinery (98/37/EC).  
Standard used: EN ISO 12100.
- Electromagnetic compatibility (89/336/EEC).  
Standard used: EN 61 800-3.
- Electrical equipment designed for use within certain voltage limits (73/23/EEC) [95].  
Standards used: EN 60 335-1 and EN 60 335-2-51.

## Konformitätserklärung

Wir **Grundfos** erklären in alleiniger Verantwortung, daß die Produkte **TPE(D) Serie 2000**, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EG-Mitgliedstaaten übereinstimmen:

- Maschinen (98/37/EG).  
Norm, die verwendet wurde: EN ISO 12100.
- Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG).  
Norm, die verwendet wurde: EN 61 800-3.
- Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (73/23/EWG) [95].  
Normen, die verwendet wurden: EN 60 335-1 und EN 60 335-2-51.

## Déclaration de Conformité

Nous **Grundfos** déclarons sous notre seule responsabilité que les produits **TPE(D) Série 2000** auxquels se réfère cette déclaration sont conformes aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives à

- Machines (98/37/CE).  
Standard utilisé: EN ISO 12100.
- Compatibilité électromagnétique (89/336/CEE).  
Standard utilisé: EN 61 800-3.
- Matériel électrique destiné à employer dans certaines limites de tension (73/23/CEE) [95].  
Standards utilisés: EN 60 335-1 et EN 60 335-2-51.

## Dichiarazione di Conformità

Noi **Grundfos** dichiariamo sotto la nostra esclusiva responsabilità che i prodotti **TPE(D) Series 2000**, ai quali questa dichiarazione si riferisce, sono conformi alle direttive del Consiglio, concernenti il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE relativi a

- Macchine (98/37/CE).  
Standard usato: EN ISO 12100.
- Compatibilità elettromagnetica (89/336/CEE).  
Standard usato: EN 61 800-3.
- Materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro certi limiti di tensione (73/23/CEE) [95].  
Standard usati: EN 60 335-1 e EN 60 335-2-51.

## Declaración de Conformidad

Nosotros **Grundfos** declaramos bajo nuestra única responsabilidad que los productos **TPE(D) Serie 2000** a los cuales se refiere esta declaración son conformes con las Directivas del Consejo relativas a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros de la CE sobre

- Máquinas (98/37/CE).  
Norma aplicada: EN ISO 12100.
- Compatibilidad electromagnética (89/336/CEE).  
Norma aplicada: EN 61 800-3.
- Material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (73/23/CEE) [95].  
Normas aplicadas: EN 60 335-1 y EN 60 335-2-51.

## Δήλωση Συμμόρφωσης

Εμείς η **Grundfos** δηλώνουμε με αποκλειστικά δική μας ευθύνη ότι τα προϊόντα **TPE(D) Series 2000** συμμορφώνονται με την Οδηγία του Συμβουλίου επί της σύγκλισης των νόμων των Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε σχέση με τα:

- Μηχανήματα (98/37/ΕΚ).  
Πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε: EN ISO 12100.
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (89/336/ΕΕΚ).  
Πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε: EN 61 800-3.
- Ηλεκτρικές συσκευές σχεδιασμένες για χρήση εντός ορισμένων ορίων ηλεκτρικής τάσης (73/23/ΕΕΚ) [95].  
Πρότυπα που χρησιμοποιήθηκαν: EN 60 335-1 και EN 60 335-2-51.

## Overeenkomstigheidsverklaring

Wij **Grundfos** verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat de producten **TPE(D) Series 2000** waarop deze verklaring betrekking heeft in overeenstemming zijn met de Richtlijnen van de Raad inzake de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de Lid-Staten betreffende

- Machines (98/37/EG).  
Norm: EN ISO 12100.
- Elektromagnetische compatibiliteit (89/336/EEG).  
Norm: EN 61 800-3.
- Elektrisch materiaal bestemd voor gebruik binnen bepaalde spanningsgrenzen (73/23/EEG) [95].  
Normen: EN 60 335-1 en EN 60 335-2-51.

## Försäkran om överensstämmelse

Vi **Grundfos** försäkrar under ansvar, att produkterna **TPE(D) Serie 2000**, som omfattas av denna försäkran, är i överensstämmelse med Rådets Direktiv om inbördes närmande till EU-medlemsstaternas lagstiftning, avseende

- Maskinell utrustning (98/37/EC).  
Använd standard: EN ISO 12100.
- Elektromagnetisk kompatibilitet (89/336/EC).  
Använd standard: EN 61 800-3.
- Elektrisk material avsedd för användning inom vissa spänningsgränser (73/23/EC) [95].  
Använda standarder: EN 60 335-1 och EN 60 335-2-51.

## Vastaavuusvakuutus

Me **Grundfos** vakuutamme yksin vastuullisesti, että tuotteet **TPE(D) Sarja 2000**, jota tämä vakuutus koskee, noudattavat direktiivejä jotka käsittelevät EY:n jäsenvaltioiden koneellisia laitteita koskevien lakien yhdenmukaisuutta seur.:

- Koneet (98/37/EY).  
Käytetty standardi: EN ISO 12100.
- Elektromagneettinen vastaavuus (89/336/EY).  
Käytetty standardi: EN 61 800-3.
- Määrättyjen jänniterajoitusten puitteissa käytettävät sähköiset laitteet (73/23/EY) [95].  
Käytetyt standardit: EN 60 335-1 ja EN 60 335-2-51.

## Overensstemmelseserklæring

Vi **Grundfos** erklærer under ansvar, at produkterne **TPE(D) Serie 2000**, som denne erklæring omhandler, er i overensstemmelse med Rådets direktiver om indbyrdes tilnærmelse til EF medlemsstaternes lovgivning om:

- Maskiner (98/37/EF).  
Anvendt standard: EN ISO 12100.
- Elektromagnetisk kompatibilitet (89/336/EØF).  
Anvendt standard: EN 61 800-3.
- Elektrisk materiel bestemt til anvendelse inden for visse spændingsgrænser (73/23/EØF) [95].  
Anvendte standarder: EN 60 335-1 og EN 60 335-2-51.

## Deklaracja zgodności

My **Grundfos** oświadczamy z pełną odpowiedzialnością że wyrób **TPE(D) Seria 2000** którego deklaracja niniejsza dotyczy, odpowiada wymogom następujących wytycznych Rady ds. Ujednolicenia Przepisów Prawnych Państw-Członków EG:

- maszyny (98/37/EG).  
zastosowana norma: EN ISO 12100.
- kompatybilność elektromagnetyczna (89/336/EWG).  
zastosowana norma: EN 61 800-3.
- aparatura elektryczna do stosowania w określonym zakresie napięć (73/23/EWG) [95].  
zastosowane normy: EN 60 335-1 i EN 60 335-2-51.

## Декларация соответствия

Фирма Grundfos заявляет о своей исключительной ответственности за то, что изделия моделей **TPE(D) Series 2000** на которые распространяется эта декларация, соответствуют нижеследующим рекомендациям Совета по унификации правовых норм стран - членов Европейского Союза:

- Машины (98/37/EC).  
Использованный стандарт: Европейский стандарт EN ISO 12100.
- Электромагнитная совместимость (89/336/ЕЭС).
- Использованный стандарт: Европейский стандарт EN 61 800-3.
- Электрическое оборудование, применяемое в пределах определенных границ напряжения (73/23/ЕЭС) [95].  
Использованные стандарты: Европейские стандарты EN 60 335-1 и EN 60 335-2-51.



	<b>Страницы</b>
<b>1. Указания по технике безопасности</b>	<b>158</b>
1.1 Общие сведения	158
1.2 Значение символов и надписей	158
1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала	159
1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	159
1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	159
1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	159
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, контрольных осмотров и монтажа	159
1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	159
1.9 Недопустимые режимы эксплуатации	159
<b>2. Общие сведения</b>	<b>159</b>
2.1 Сдвоенные насосы	159
<b>3. Монтаж</b>	<b>160</b>
3.1 Охлаждение электродвигателя	160
3.2 Установка вне помещения	160
3.3 Подключение электрооборудования	160
3.3.1 Сетевой выключатель	160
3.3.2 Защита от удара током - при отсутствии непосредственного прикосновения	160
3.3.3 Дополнительная защита	160
3.3.4 Защита электродвигателя	160
3.3.5 Защита от перенапряжения	160
3.3.6 Напряжение питания	161
3.3.7 Включение/выключение насоса	161
3.4 Прочие подключения	162
3.5 Кабели передачи сигналов	163
3.6 Кабель для подключения шины	163
3.6.1 Новая установка	163
3.6.2 Замена ранее установленного насоса	163
3.7 Кабель связи только для TPED насосов	163
<b>4. Функционирование</b>	<b>164</b>
4.1 Режимы контроля	164
4.1.1 Ориентировочные критерии выбора способа регулирования в зависимости от типа системы	165
4.2 Режимы работы	165
4.2.1 Режим эксплуатации в соответствии с характеристикой макс. или мин.	165
4.2.2 Дополнительные режимы работы – TPED насосы	165
4.3 Заводская установка параметров насоса	166
<b>5. Установка параметров насоса</b>	<b>166</b>
5.1 Установка параметров с помощью панели	166
5.1.1 Настройка способа регулирования	166
5.2 Установка значения напора	166
5.3 Установка режима с максимальной (макс.) характеристикой	167
5.4 Установка режима с минимальной (мин.) характеристикой	167
5.5 Включение/выключение насоса	167
<b>6. Установка параметров с помощью пульта R100</b>	<b>168</b>
6.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ	169
6.1.1 Установка заданного значения	169
6.1.2 Установка режима эксплуатации	169
6.1.3 Сигналы неисправностей	169
6.1.4 Протокол аварийных сигналов	169
6.2 Меню СОСТОЯНИЕ	169
6.2.1 Индикация текущего заданного значения	170
6.2.2 Индикация режима эксплуатации	170
6.2.3 Индикация действительного значения	170
6.2.4 Индикация текущей частоты вращения	170
6.2.5 Индикация значений потребляемой мощности и расхода электроэнергии	170
6.2.6 Индикация значений количества часов эксплуатации	170
6.3 Меню УСТАНОВКА	170
6.3.1 Выбор режима управления	170
6.3.2 Выбор внешнего сигнала заданного значения	170
6.3.3 Активизация панели управления	171
6.3.4 Присвоение насосу номера	171
6.3.5 Выбор функции цифрового входа	171
<b>7. Внешние команды переключения</b>	<b>171</b>
7.1 Вход для внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ	171
7.2 Цифровой вход	171
<b>8. Внешний сигнал заданного значения</b>	<b>171</b>
<b>9. Сигнал ШИНЫ связи</b>	<b>172</b>
<b>10. Приоритетные установки</b>	<b>172</b>
<b>11. Световая сигнализация и реле системы сигнализации</b>	<b>174</b>
<b>12. Испытание сопротивления изоляции</b>	<b>175</b>
<b>13. Технические данные</b>	<b>175</b>
13.1 Напряжение питания	175
13.2 Ток утечки	175
13.3 Входы/выходы	175
13.4 Прочие технические данные	175
<b>14. Сбор и удаление отходов</b>	<b>175</b>

## 1. Указания по технике безопасности

### 1.1 Общие сведения

Это руководство по монтажу и эксплуатации содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Поэтому перед монтажом и вводом в эксплуатацию они обязательно должны быть изучены слесарем-сборщиком, а также соответствующим обслуживающим персоналом или потребителем. Руководство должно постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования.

Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведенные в разделе "Указания по технике безопасности", но и специальные указания, приводимые в других разделах.

### 1.2 Значение символов и надписей



*Указания по технике безопасности, содержащиеся в данном руководстве по обслуживанию и монтажу, невыполнение которых может повлечь опасные для жизни и здоровья людей последствия, специально отмечены общим "Знаком опасности" по стандарту DIN 4844-W9.*

**Внимание**

*Этот символ Вы найдете рядом с указаниями по технике безопасности, невыполнение которых может вызвать отказ в работе машин, а также их повреждение.*

**Указание**

*Рядом с этим символом находятся рекомендации или указания, облегчающие работу и обеспечивающие надежную эксплуатацию оборудования.*

Указания, помещенные непосредственно на оборудовании, например:

- стрелка указания направления вращения,
  - обозначение патрубка подключения подачи жидкости,
- должны соблюдаться в обязательном порядке и сохраняться в таком виде, чтобы их всегда можно было прочитать.

### 1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание и контрольные осмотры, а также монтаж оборудования должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию. Круг вопросов, за которые персонал несет персонал ответственность и которые он должен контролировать, а также область его компетенции должна точно определяться потребителем.

### 1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой как опасные последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования. Несоблюдение указаний по технике безопасности может также сделать недействительными любые требования по возмещению ущерба.

В частности, несоблюдение требований техники безопасности может, например, вызвать:

- отказ важнейших функций оборудования,
- недейственность предписанных методов технического обслуживания и ремонта,
- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов.

### 1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности

При выполнении работ должны соблюдаться приведенные в данном руководстве по монтажу и эксплуатации указания по технике безопасности, существующие национальные предписания по технике безопасности, а также всевозможные предписания по выполнению работ, эксплуатации оборудования и технике безопасности, действующие у потребителя.

### 1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

- Не демонтировать на работающем оборудовании установленное ограждение, блокирующие и пр. устройства для защиты персонала от подвижных частей оборудования.
- Необходимо исключить возможность возникновения опасности, связанной с электроэнергией (более подробно смотри, например, предписания VDE и местных энергоснабжающих предприятий).

### 1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, контрольных осмотров и монтажа

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения руководства по монтажу и эксплуатации.

Все работы должны проводиться обязательно при неработающем оборудовании. Должен обязательно соблюдаться порядок действий отключения оборудования, описанный в руководстве по монтажу и эксплуатации.

Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

**Перед вводом в эксплуатацию необходимо прочитать руководство по монтажу и эксплуатации стандартного насоса.**

### 1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей

Переоборудование или модификацию насосов разрешается выполнять только по договоренности с изготовителем. Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие призваны обеспечить надежность эксплуатации. Применение узлов и деталей других производителей может вызвать отказ изготовителя нести гарантийные обязательства за возникшие в результате этого последствия.

### 1.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставляемых насосов гарантируется только в случае применения его в соответствии с функциональным назначением в соответствии с разделом 2. *Общие сведения* руководства по монтажу и эксплуатации. Предельно допустимые значения, указанные в технических характеристиках, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

## 2. Общие сведения

Насосы Grundfos TPE(D) Series 2000, являются насосами, оборудованными трехфазными электродвигателями с частотным регулированием.

Насосы оснащены встроенным ПИ (пропорционально-интегральным) контроллером и дифференциальным датчиком давления для осуществления регулировки перепада давления в насосе.

Насосы применяются, как правило, в качестве циркуляционных насосов для мощных отопительных систем и систем кондиционирования, где необходимо обеспечить переменную подачу.

С помощью клавиатуры управления, находящейся на клеммной коробке насоса, можно устанавливать требуемое значение напора. При этом можно выбрать один из двух разных режимов регулирования: с пропорциональным изменением давления и с постоянным давлением.

Требуемый напор может также устанавливаться через вход для внешнего сигнала заданного значения или с помощью пульта R100.

Установка других параметров насоса осуществляется с помощью пульта R100. Пульт R100 дает к тому же возможность выводить на индикацию важнейшие параметры, например, фактические значения регулируемых параметров и значение потребляемой энергии.

В насосе предусмотрены

- входы для внешних беспотенциальных контактов для функций ВКЛ/ВЫКЛ и цифровой функции. Цифровая функция дает возможность с помощью внешнего сигнала устанавливать макс. или мин. характеристику, внешнюю функцию неисправности или использовать струйный датчик.
- беспотенциальный выход для аварийного сигнала.
- входы для обмена данными через ШИНУ связи. Через этот интерфейс работа насоса может регулироваться и контролироваться системой управления насосными установками Pump Management System 2000 фирмы GRUNDFOS, системой управления внутримодульными коммуникациями GLT или к аналогичным системами.

### 2.1 Сдвоенные насосы

Для сдвоенных насосов шкаф управления не нужен.

### 3. Монтаж

Указание

Для того чтобы обеспечить соответствие требованиям UL/cUL необходимо произвести при монтаже ряд дополнительных операций (см. страницу 279).

#### 3.1 Охлаждение электродвигателя

Чтобы обеспечить достаточное охлаждение электродвигателя и электронного блока управления, необходимо учесть следующие требования:

- Устанавливать на месте эксплуатации насос необходимо таким образом, чтобы обеспечить достаточное охлаждение.
- Температура воздуха для охлаждения должна быть не выше 40°C.
- Ребра, окна в кожухе вентилятора и крыльчатка самого вентилятора системы воздушного охлаждения электродвигателя должны всегда содержаться в чистоте.

#### 3.2 Установка вне помещения

Для предотвращения образования конденсата в электронном оборудовании у электродвигателей, устанавливаемых вне помещений, должна предусматриваться соответствующая защита, рис. 1.

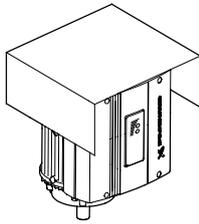


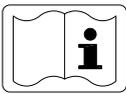
Рис. 1 Образец защитного козырька

Прочие указания по монтажу смотри в руководстве по монтажу и эксплуатации стандартного насоса.

#### 3.3 Подключение электрооборудования

Внимание

**Потребитель или лицо/организация, выполняющие монтаж, несут ответственность за правильное подключение заземления и защиты в соответствии с действующими национальными и местными нормативными документами. Все операции должны выполняться специалистами.**



#### ВНИМАНИЕ!

**Обязательно отключите электропитание, прежде, чем производить какие бы то ни было работы в клеммной коробке.**



**Перед проведением любых работ в клеммной коробке насоса необходимо как минимум за пять минут до этого отключить напряжение питания.**

##### 3.3.1 Сетевой выключатель

Насос должен иметь предохранители на входе, устанавливаемые заказчиком, и подключаться к внешнему сетевому выключателю, коммутирующему все фазы системы. При размыкании контактов сетевого выключателя воздушный зазор для каждого из полюсов должен быть согласно IEC 364 не менее 3 мм.

##### 3.3.2 Защита от удара током - при отсутствии непосредственного прикосновения



**Насос должен быть заземлен и иметь защиту от удара током при непрямом прикосновении в соответствии с действующими национальными и местными нормативными документами.**

Защитный провод должен иметь цветовую маркировку либо желто-зеленого (PE), либо желто-зелено-синего (PEN) цвета.

Внимание

**Поскольку у электродвигателей мощностью от 4 до 7,5 кВт величина тока утечки составляет 3,5 мА, что обусловлено особенностями конструкции, эти электродвигатели должны иметь очень надежное и мощное подключение системы заземления.**

Ток утечки электродвигателя см. в разделе 13.2 Ток утечки. Требования стандартов EN 50 178 и BS 7671.

##### Ток утечки свыше 3,5 мА:

Насос должен быть установлен стационарно и неподвижно. К тому же насос должен быть постоянно соединен с электропитанием.

- Подключение заземления должно выполняться двужильным защитным проводом.

##### 3.3.3 Дополнительная защита

Если из-за схемы сетевого электропитания или требований электроснабжающего предприятия необходимо будет предпринять меры для защиты от тока утечки, необходимо установить автомат защитного отключения:

- который согласно требованиям стандарта DIN VDE 0664 должен реагировать также на импульсы постоянного тока утечки (исполнение автомата, чувствительного к пульсирующему току);
- который при включении сетевого питания будет учитывать потенциал зарядного тока относительно земли;
- который может функционировать при рабочем токе насоса.

Если в процессе включения возникают импульсы тока повреждения в результате (кратковременного) возникновения максимального напряжения в сети во время переходных процессов и неравномерная фазовая нагрузка, рекомендуется применять быстродействующее исполнение (VSK) автомата защитного отключения тока повреждения.

Автоматы должны иметь маркировку со следующим обозначением:



Указание

**При выборе автомата защитного отключения необходимо учитывать общее значение тока утечки всех элементов электрооборудования.**

Ток утечки электродвигателя см. в разделе 13.2 Ток утечки.

##### 3.3.4 Защита электродвигателя

Насос не требует никакой внешней защиты. Он оснащен защитой как от длительно действующей перегрузки, так и на случай блокировки (IEC 34-11: TP 211).

##### 3.3.5 Защита от перенапряжения

Электродвигатель насоса защищен от перенапряжения с помощью варисторов, включенных между фазами и фазами и землей.

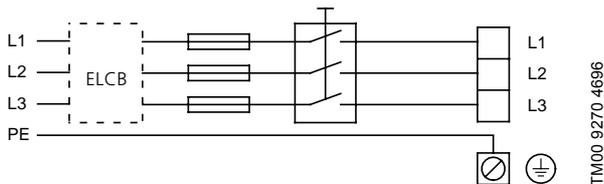
### 3.3.6 Напряжение питания

- 3 x 380-480 В  $\pm$ 10%, 50/60 Гц, PE (с защитным заземлением).
- 3 x 380-415 В  $\pm$ 10%, 50/60 Гц, PE (с защитным заземлением) (только для 5,5 кВт, 1450 об/мин).

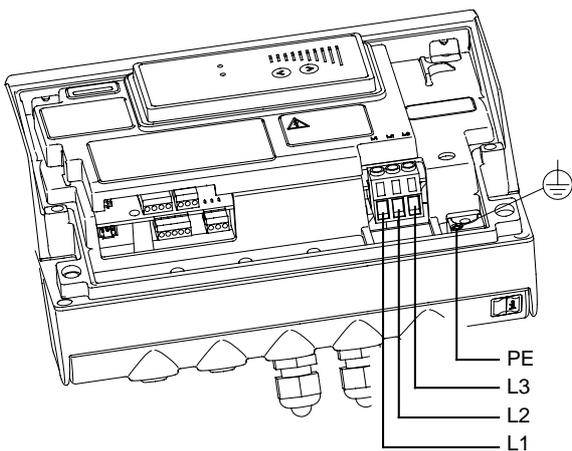
Необходимо следить за тем, чтобы указанные в фирменной табличке номинальные данные электрооборудования совпадали с параметрами имеющейся электросети.

Концы проводов, выводимых в клеммную коробку электродвигателя насоса, должны быть максимально короткими. Однако исключение составляет защитный провод, длина которого должна выбираться таковой, что если бы кабель случайно вырвали из резьбовой кабельной муфты, то последним проводом, который при этом оборвался бы, был защитный провод.

Макс. параметры входных предохранителей в цепи электропитания, смотри раздел 13.1 *Напряжение питания*.



**Рис. 2** Пример подключения электродвигателя с насосом к сети через сетевой выключатель, предохранители на входе и дополнительный автомат защиты



**Рис. 3** Подключение электропитания

**Внимание**

*Если питающий кабель поврежден, он должен быть заменен производителем или сервисным партнером производителя или квалифицированным персоналом во избежании несчастных случаев.*

### 3.3.7 Включение/выключение насоса

**Внимание**

*Включение/выключение насоса с помощью сетевого выключателя разрешается выполнять не чаще, чем три-четыре раза в час.*

При включении с помощью сетевого выключателя насос начинает работать лишь спустя 5 секунд.

Если необходим более интенсивный цикл повторно-кратковременного включения, необходимо для включения/выключения насоса использовать вход для внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ.

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

### 3.4 Прочие подключения

На рис. 4 и 5 показаны схемы подключения внешних не находящихся под потенциалом контактов для подачи внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ и сигнала цифровой функции, внешнего сигнала заданного значения, сигнала от чувствительного датчика, GENIbus, от реле системы сигнализации и кабель связи.

Указание

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



**Для выполнения требований по технике безопасности провода, относящиеся к указанным ниже группам, должны быть надежно изолированы друг от друга на всем своем протяжении с помощью усиленной изоляции:**

- Входы** (внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ, сигналов цифровой функции, шины связи, а также сигналов заданного значения и чувствительного датчика, зажимов 1-9, и зажимов В, Y, А подключения шины связи).

Все входы (модуль 1) изолированы от подключенных к электросети частей электрооборудования с помощью усиленной изоляции и гальванически развязаны с другими электроцепями.

На все зажимы системы управления подается пониженное напряжение для повышения электробезопасности (PELV). Это обеспечивает защиту от ударов током.

- Выход** (реле системы сигнализации, зажимы NC, C, NO).

Выход (модуль 2) гальванически развязан с другими электроцепями. К клеммам выхода может быть подано максимальное допустимое напряжение 250 В или другое более низкое напряжение.

- Напряжение питания** (зажимы L1, L2, L3, PE).

- Кабель связи** (8-штырьковый) – **только для насосов TPED.**

Кабель связи подключается к ответной части в группе 4. Кабель обеспечивает связь между двумя насосами, соединенными с одним или двумя датчиками давления, см. раздел 3.7 *Кабель связи только для TPED насосов.*

Переключатель группы 4 дает возможность выбрать режим работы между "альтернативным" и "резервным", см. описание в разделе 4.2.2 *Дополнительные режимы работы – TPED насосы.*

Надежная гальваническая развязка должна отвечать требованиям усиленной изоляции согласно стандарту EN 60 335.

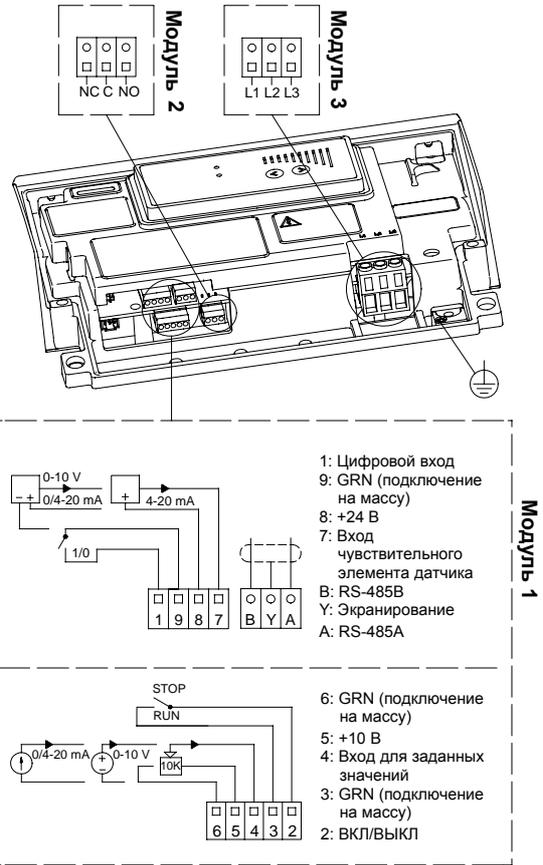


Рис. 4 Схема соединений – TPE

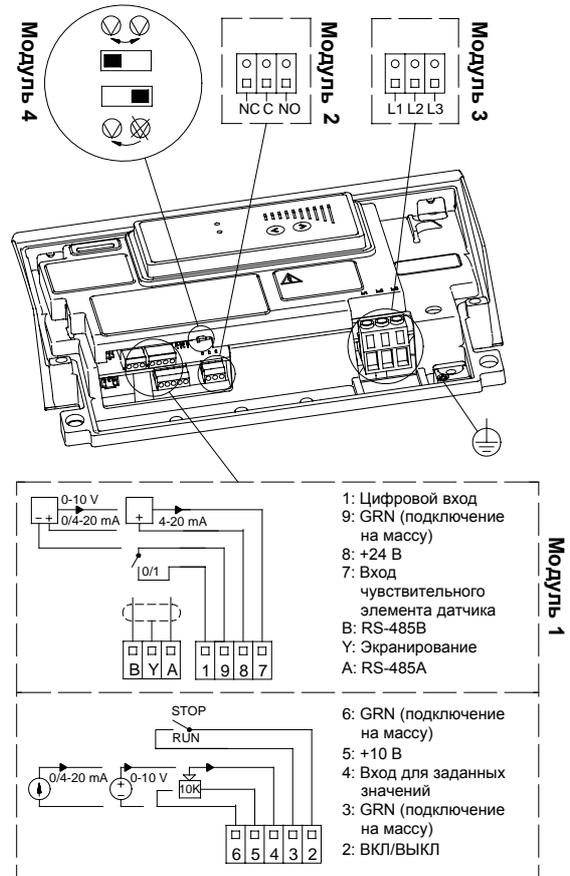


Рис. 5 Схема соединений – TPED

### 3.5 Кабели передачи сигналов

- Кабели внешнего выключателя ВКЛ/ВЫКЛ, цифрового входа, а также заданного значения и датчика должны быть экранированы. Необходимо применять кабели с поперечным сечением жил не менее  $0,5 \text{ мм}^2$  и не более  $1,5 \text{ мм}^2$ .
- Экранирование кабелей должно выполняться подключением обоих концов кабельной оболочки на массу насоса. При экранировании кабелей следить за надежным соединением на массу. Торцы экранирующей оболочки должны находиться на минимально возможном удалении от соединительных зажимов, смотрите рис. 6.

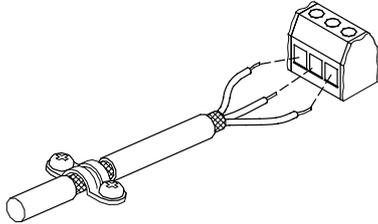


Рис. 6 Соединение оплетки и проводов экранированного кабеля с колодкой

TM02 1325 0901

- Винты соединения на массу должны всегда быть прочно затянуты, независимо от того, подключен кабель или нет.
- Концы проводов, выводимых в клеммную коробку электродвигателя насоса, должны быть максимально короткими.

### 3.6 Кабель для подключения шины

#### 3.6.1 Новая установка

Для соединения пошине связи необходимо использовать трехжильный экранированный кабель сечением жилы не менее  $0,5 \text{ мм}^2$  и не более  $1,5 \text{ мм}^2$ .

- Если насос подключается к устройству, имеющему такой-же кабельный разъем, экранирующую оплетку необходимо подключить к этому кабельному разъему.
- Если устройство не имеет такого-же кабельного разъема, экранирующую оплетку оставляют не подсоединенным с этой стороны, как это показано на рис. 7.

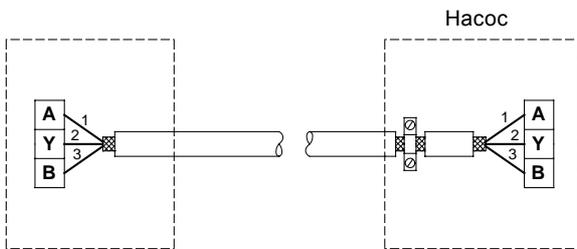


Рис. 7 Подключение 3-жильного экранированного кабеля

TM02 884 1 0904

#### 3.6.2 Замена ранее установленного насоса

- Если при установке старого насоса применялся экранированный 2-жильный кабель, подключение должно быть произведено, как показано на рис. 8.

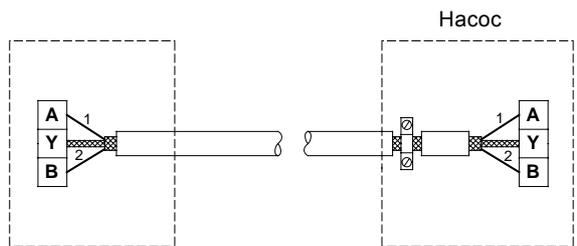


Рис. 8 Подключение 2-жильного экранированного кабеля

TM02 8842 0904

- Если при установке старого насоса применялся экранированный 3-жильный кабель, следуйте инструкциям, приведенным в разделе 3.6.1 Новая установка.

### 3.7 Кабель связи только для ТРЕД насосов

Соедините два электродвигателя насосов кабелем связи. Кабель должен быть хорошо закреплен.

Смотри так же описание выше.

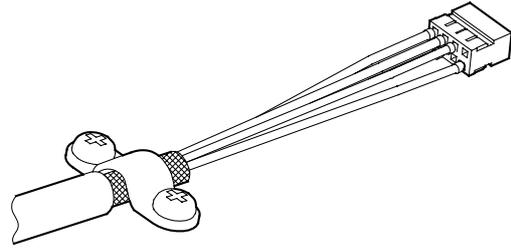


Рис. 9 Кабель связи

TM02 5991 4702

При подключении кабеля связи должно выполняться следующее:

Если подключен **один датчик**, вставьте штепсель кабеля в ответную часть клеммной коробки, как показано на рис. 10.

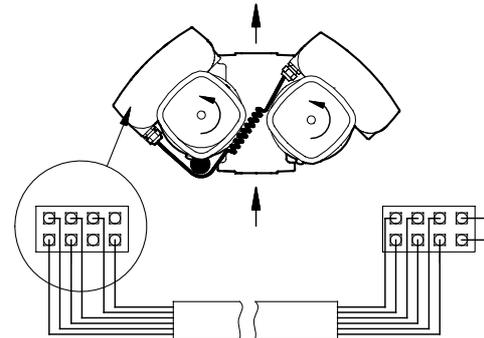


Рис. 10 Подключен один датчик

TM02 6012 4702

Если подключены **два сенсора** (опционально), перережьте красный провод, см. рис. 11.

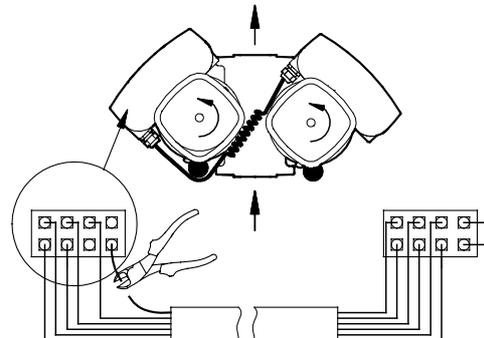


Рис. 11 Подключены два датчика

TM02 6013 4702

Если подключен **один датчик**, он подключен к основному насосу слева от направления потока.

Если подключены **два датчика** (опционально), один - к основному насосу (слева от направления потока), а другой к резервному, см. рис. 12.

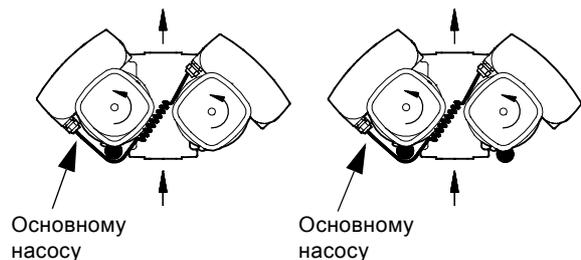


Рис. 12 Расположение основного насоса

TM02 6014 4702

## 4. Функционирование

Большинство функций насоса можно активировать с пульта управления, расположенного на клеммной коробке. Однако есть некоторые функции, которые включаются только с помощью пульта R100 или через шину связи.

### 4.1 Режимы контроля

Насос может быть настроен на два основных режима управления, т.е.:

- пропорциональным изменением давления или
- постоянным давлением.

Далее, насос также может работать с постоянной характеристикой производительности.

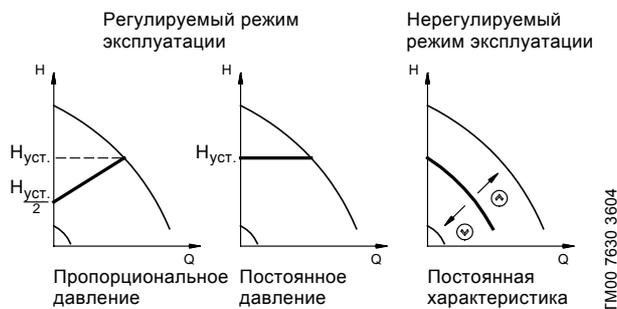


Рис. 13 Регулируемый и нерегулируемый режимы

#### Пропорциональное регулирование давления:

Значение напора снижается или, возрастает при падении или, соответственно, увеличении подачи, смотрите рис. 13.

#### Регулирование с постоянным давлением:

Напор сохраняется постоянным, независимо от подачи, смотрите рис. 13.

#### При режиме эксплуатации с постоянной характеристикой:

Насос не регулируется. Возможно лишь плавное изменение положения кривой характеристики насоса между МИНИмальным и МАКСимальным значениями характеристики, смотрите рис. 13.

На заводе-изготовителе насосы предварительно настроены для эксплуатации в режиме регулирования с пропорциональным изменением давления (смотри раздел 4.3 *Заводская установка параметров насоса*), поскольку такой режим регулирования дает оптимальную экономию электроэнергии и требуемый в большинстве случаев результат регулирования.

#### 4.1.1 Ориентировочные критерии выбора способа регулирования в зависимости от типа системы

Тип системы	Например, ...	выбирайте этот способ регулирования ...	
Системы с относительно большим гидродинамическим сопротивлением в контуре отопительного котла, чиллера или теплообменники	1. Двухтрубные системы отопления с терморегулирующим вентилем при незначительном влиянии потребителя, например:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• с <math>H_N &gt; 4</math> м;</li> <li>• с распределительным трубопроводом очень большой протяженности;</li> <li>• при почти закрытой запорной арматуре участков трубопровода;</li> <li>• с регуляторами перепада давления в участках трубопровода;</li> <li>• с большими значениями падения давления в отдельных элементах гидрооборудования, определяющих общий расход гидросистемы (нагревательный котел, чиллер, теплообменник и распределительный трубопровод до 1-го ответвления).</li> </ul>	Пропорциональ-ное регулирование давления 
	2. Циркуляционные насосы первичного контура в системах с высокими значениями падения давления в первичном контуре.		
Системы с относительно большим гидродинамическим сопротивлением в контуре отопительного котла, чиллера или теплообменники	1. Двухтрубные системы охлаждения или отопления с терморегулирующими вентилями при определяющем влиянии потребителя, например:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• с <math>H_N &lt; 2</math> м;</li> <li>• а также старые гидросистемы с подачей воды самотеком;</li> <li>• с незначительным падением давления в отдельных элементах гидрооборудования, определяющих общий расход гидросистемы (нагревательный котел, чиллер, теплообменник и распределительный трубопровод до 1-го ответвления), или</li> <li>• переоборудованные для сильно разветвленных сетей (например, для централизованного теплоснабжения).</li> </ul>	Регулирование с постоянным давлением 
	2. Системы отопления типа "теплый пол" с терморегулирующими вентилями, расположенные под полом.		
	3. Однотрубные системы отопления с терморегулирующими вентилями или с запорной арматурой в ответвлениях трубопровода.		
	4. Циркуляционные насосы первичного контура в системах с незначительным падением давления в первичном контуре.		

## 4.2 Режимы работы

Могут быть выбраны следующие режимы работы:

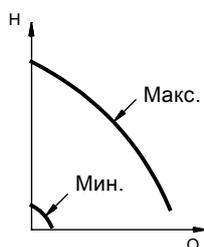
- Останов,
- Мин.,
- Норм. (с пропорциональным регулированием давления, с регулированием постоянного давления или постоянная характеристика),
- Макс.

Режимы эксплуатации могут устанавливаться с помощью клавиатуры управления, находящейся на клеммной коробке насоса.

### 4.2.1 Режим эксплуатации в соответствии с характеристикой макс. или мин.

Насос может переключаться в режим эксплуатации в соответствии с характеристикой МАКС. или МИН., т.е. в режим, аналогичный режиму эксплуатации нерегулируемого насоса, смотрите рис. 14.

Этот режим эксплуатации может применяться вне зависимости от того, какой выбран способ регулирования.



TM00 5547 0995

Рис. 14 Максимальная и минимальная характеристики

Мин. характеристику следует вводить во время работы с низкой нагрузкой.

Макс. характеристика может, например, выбираться при удалении воздуха из системы при монтаже насоса.

Если отключается напряжение питания насоса, установка насоса сохраняется.

Пульт R100 дает дополнительные возможности индикации и настройки индикацию важнейших параметров, смотри раздел 6. *Установка параметров с помощью пульта R100.*

### 4.2.2 Дополнительные режимы работы – TPED насосы

TPED насосы могут работать в следующих режимах:

- **Альтернативный режим.** Насосы работают в альтернативном режиме 24 часа. Если один насос остановится из-за поломки, другой начнет работать.
- **Резервный режим.** Один насос работает постоянно. Для предотвращения задания, второй насос включается на 10 минут через каждые 24 часа. Если основной насос остановится из-за поломки, другой насос включится.

Режим работы выбирается при помощи переключателя на каждой клеммной коробке, см. рис. 5.

Режимы работы выбираются путем переключения настройки на "альтернативный режим" (левое положение) и "резервный режим" (правое положение).

Переключатели на двух клеммных коробках должны быть в одинаковых положениях. Если переключатели в разных положениях, выбирается "резервный режим".

RU

Сдвоенный насос может работать как одинарный насос. Для постоянно работающего насоса выбирается рабочая точка или через панель управления с помощью R100 или шины связи.

Указание

**Оба насоса должны работать в одном режиме. Различные установки приведут к различию в работе насосов при переключении между двумя насосами.**

Если отключается напряжение питания насоса, установка насоса сохраняется.

Прибор ручного управления и диагностики R100 дает дополнительную возможность установки параметров и вывода на индикацию важнейших параметров, смотри раздел 6. Установка параметров с помощью пульта R100.

### 4.3 Заводская установка параметров насоса

#### TRP насосы:

На заводе-изготовителе насос предварительно настроен для работы в режиме с пропорционально регулируемым давлением.

Напор соответствует 50% от максимального напора насоса (смотри табличку с техническими данными насоса).

Заводская установка обеспечит бесперебойное функционирование нескольких насосных станций. Однако при необходимости большинство насосных станций может за счет переналадки насосов эксплуатироваться в наиболее оптимальном режиме.

Остальные заводские установки насоса приведены в разделе 6.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ и 6.3 Меню УСТАНОВКА (полужирным шрифтом).

#### TRPD насосы:

На заводе-изготовителе насос предварительно настроен для работы в режиме с пропорционально регулируемым давлением и дополнительный режим работы "альтернативный режим".

Напор соответствует 50% от максимального напора насоса (смотри табличку с техническими данными насоса).

Заводская установка обеспечит бесперебойное функционирование нескольких насосных станций. Однако при необходимости большинство насосных станций может за счет переналадки насосов эксплуатироваться в наиболее оптимальном режиме.

Остальные заводские установки насоса приведены в разделе 6.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ и 6.3 Меню УСТАНОВКА (полужирным шрифтом).

## 5. Установка параметров насоса

Для ввода установочных значений насоса используются следующие органы управления:

- клавиатура пульта управления клеммной коробки,
- прибор дистанционного управления R100,
- шина связи (данное руководство не содержит ее подробного описания; просим вас связаться по этому вопросу с фирмой Grundfos).

## 5.1 Установка параметров с помощью панели



**При высоких значениях температуры в системе отопления насос может нагреваться до такой степени, что прикасаться разрешено только к клавиатуре управления - в противном случае существует опасность получить ожог!**

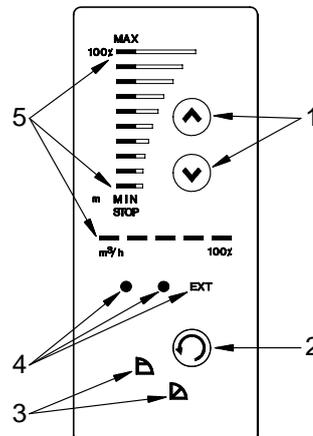


Рис. 15 Панель управления

Поз.	Описание
1 и 2	Кнопки ввода установочных значений. Набор световых индикаторов
3 и 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способа регулирования, поз. 3,</li> <li>• напора, подачи и режима эксплуатации, поз. 5.</li> </ul>
4	Светодиоды <ul style="list-style-type: none"> <li>• системы рабочей и аварийной сигнализации, а также</li> <li>• индикатор с условным обозначением внешней системы управления.</li> </ul>

### 5.1.1 Настройка способа регулирования

Описание работы смотрите в разделе 4.2 Режимы работы.

Способ регулирования может изменяться нажатием кнопки (поз. 2) в следующей последовательности:

- Регулирование с постоянным давлением .
- Пропорциональное регулирование давления .

### 5.2 Установка значения напора

Для установки значения напора насоса нужно воспользоваться клавишами управления и .

Поля индикации на клавиатуре управления показывают установленное значение напора (заданное значение). См. следующие примеры.

На рис. 16 горят поля индикации 5 и 6. Тем самым при максимальном значении напора индицируется требуемое значение напора в 3 м. Диапазон регулировки составляет от 1/4 до 3/4 максимального значения напора.

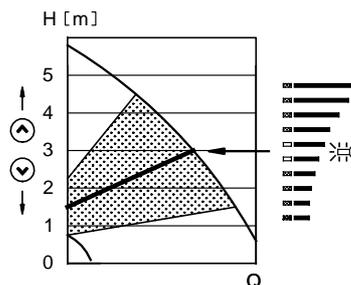
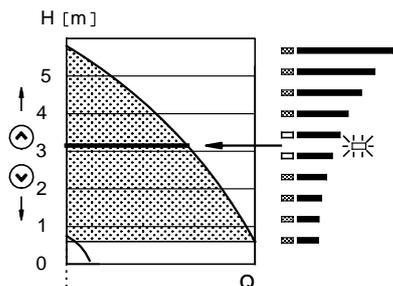


Рис. 16 Насос с пропорционально регулируемым давлением

TM03 0177 4304

TM02 8986 1304

На рис. 17 горят поля индикации 5 и 6. Тем самым индицируется требуемое значение напора в 3,1 м. Диапазон регулировки составляет от 1/8 до максимального значения напора.



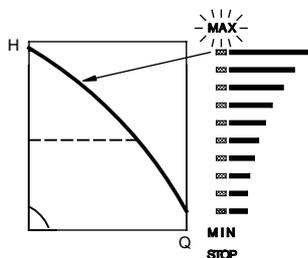
TM02 8987 1304

Рис. 17 Насос с регулированием постоянного давления

### 5.3 Установка режима с максимальной (макс.) характеристикой

При продолжительной нажатой кнопке , насос переключается в режим эксплуатации с характеристикой макс. и в наборе световых индикаторов загорается светодиод "MAX" (макс.), смотрите рис. 18.

Для сброса этого режима удерживать в нажатом положении клавишу управления  до тех пор, пока не появится индикация требуемого значения напора.



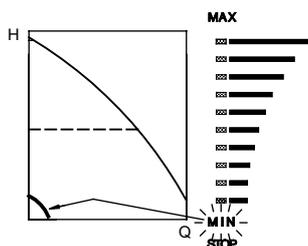
TM03 0289 4704

Рис. 18 Макс. характеристика

### 5.4 Установка режима с минимальной (мин.) характеристикой

При продолжительной нажатой кнопке , насос переключается в режим эксплуатации с характеристикой мин. и в наборе световых индикаторов загорается светодиод "MIN" (мин.), смотрите рис. 19.

Для сброса этого режима удерживать в нажатом положении клавишу управления  до тех пор, пока не появится индикация требуемого напора.



TM03 0290 4704

Рис. 19 Мин. характеристика

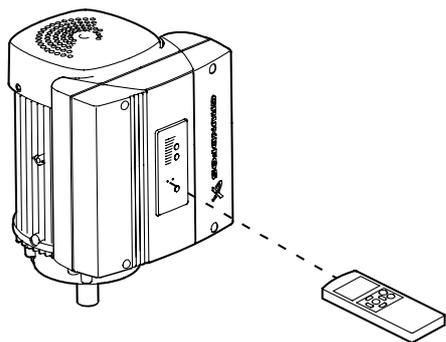
### 5.5 Включение/выключение насоса

Для выключения насоса необходимо нажать кнопку  и удерживать ее в этом положении до тех пор, пока не загорится индикатор "STOP" (ОСТАНОВ). Когда насос отключается, зеленый светодиод начинает мигать.

Для включения насоса удерживать клавишу управления  в нажатом положении до тех пор, пока не появится индикация требуемого значения напора.

## 6. Установка параметров с помощью пульта R100

Пульт R100 применяется для дистанционного обмена данными с насосом.



TM03 0141 4104

Рис. 20 Пульт R100 обменивается информацией с насосом через инфракрасный порт

В режиме приема-передачи пульт R100 должен быть направлен на панель управления. Установка режима связи между пульт R100 и насосом индицируется частым миганием светодиода красного цвета системы сигнализации.

Пульт R100 дает дополнительные возможности для ввода регулировочных параметров в насос и вывода информации на индикацию о его состоянии.

Экран дисплея R100 разделен на шесть параллельных столбцов меню, рис. 21:

0. ОБЩИЕ ДАННЫЕ (смотри руководство по обслуживанию пульта R100).

1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ.

2. СОСТОЯНИЕ.

3. УСТАНОВКА.

Номера на отдельных диалоговых окнах меню (рис. 21) указывают на разделы, в которых описывается изображенная функция.

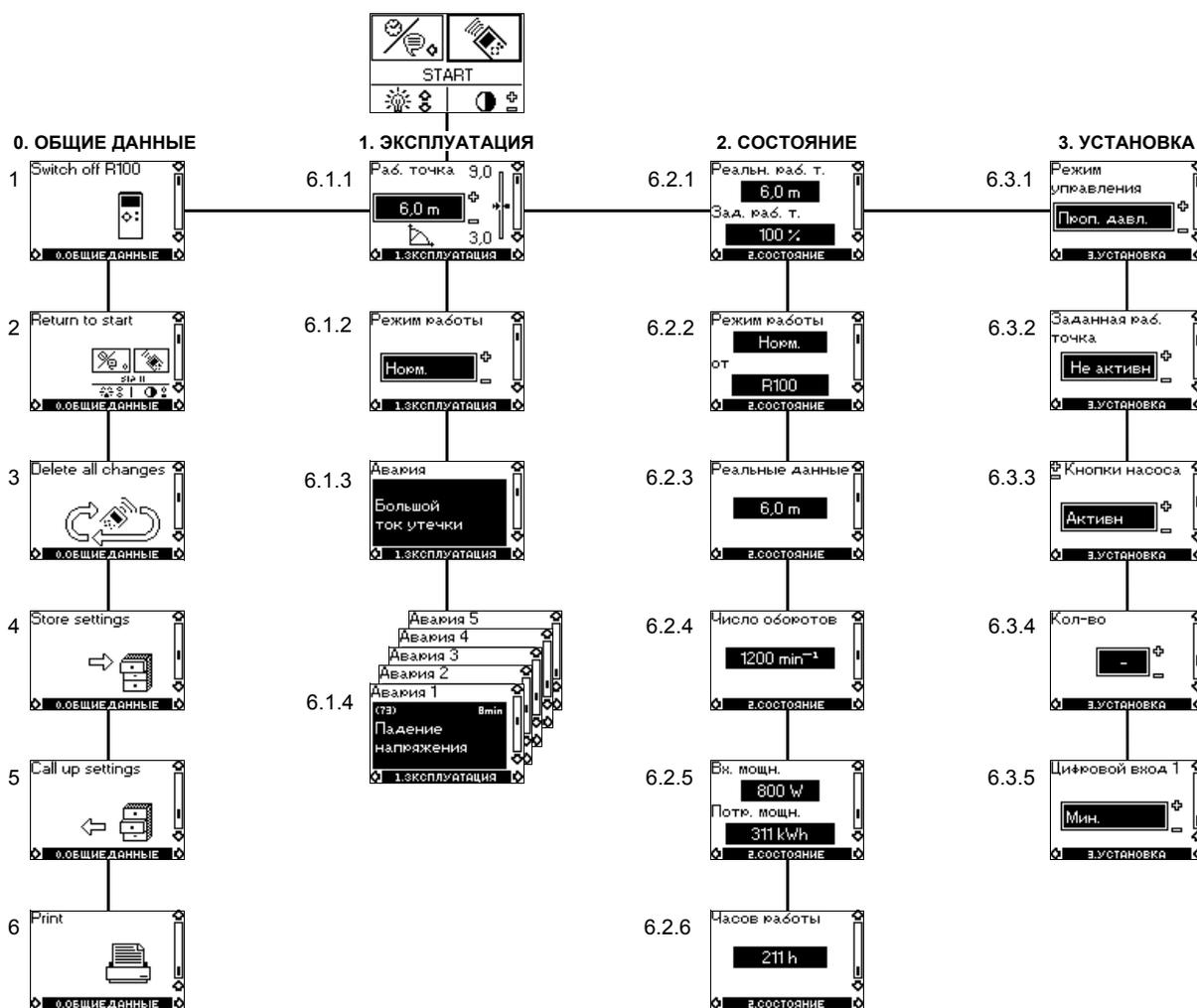


Рис. 21 Обзор меню

## 6.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Если режим связи между пультом R100 и насосом установлен, на дисплее появится первое диалоговое окно.

### 6.1.1 Установка заданного значения



- ▶ Установленное заданное значение
- └ Текущее заданное значение
- Текущее значение напора

В этом диалоговом окне должен выполняться ввод требуемого заданного значения в [м].

При **пропорциональном** регулировании **давления** диапазон регулировки составляет от 1/4 до 3/4 максимального значения напора.

При регулировании **постоянного давления** диапазон регулировки составляет от 1/8 до максимального значения напора.

При режиме эксплуатации с **постоянной характеристикой** производительности заданное значение должно задаваться в % от характеристики макс. характеристика может находиться между графиками характеристик Мин. и Макс.

Далее, возможна установка следующих режимов эксплуатации:

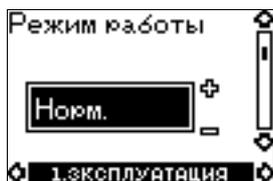
- *Стоп*;
- *Мин.* (минимальная характеристика);
- *Макс.* (максимальная характеристика).

Если возможна подача в насос внешнего сигнала заданного значения, то в данном диалоговом окне это заданное значение является максимальным значением сигнала внешнего заданного значения, смотри раздел 8. *Внешний сигнал заданного значения.*

Если управление насосом осуществляется внешними сигналами (Останов, минимальная или максимальная характеристика) или через ШИНУ связи, то на дисплее это индицируется тогда, когда пытаются выполнить установку заданного значения.

В этом случае возможности установки параметров ограничены, смотри раздел 10. *Приоритетные установки.*

### 6.1.2 Установка режима эксплуатации

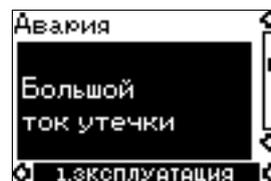


Возможна установка одного из следующих режимов эксплуатации:

- *Стоп*;
- *Мин.*;
- **Норм.** (нормальный режим эксплуатации);
- *Макс.*

Здесь режим эксплуатации может устанавливаться без изменения установленного заданного значения.

### 6.1.3 Сигналы неисправностей



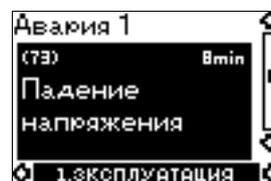
При возникновении в насосе неисправности причина ее выводится на дисплей.

Возможна индикация следующих причин неисправностей:

- *Высокая темп-ра электродвиг.*;
- *Падение напряжения*;
- *Скачок напряжения*;
- *Слишком много перезапусков*;
- *Большая нагрузка*;
- *Сигнал датчика за пределами допуст. значен.*;
- *Установочный за пределами допуст. значен.*;
- *Другие ошибки.*

В этом диалоговом окне меню возможно квитирование сигнала неисправности, но только в том случае, если сигнал неисправности больше не подается или если неисправность уже устранена.

### 6.1.4 Протокол аварийных сигналов



Если насос вышел из строя, в протоколе аварийных сигналов будут индицироваться пять последних сигналов. "Авария 1" индицирует аварийный сигнал о новой/последней неисправности.

На примере сообщение "Падение напряжения", код неисправности и время в минутах, в течение которого насос находился под напряжением, индицируются с момента возникновения неисправности.

## 6.2 Меню СОСТОЯНИЕ

В этом меню появляются исключительно индикации состояний насоса. Поэтому регулировки или изменения в этом меню невозможны.

Индицируются значения, которые использовались во время последнего режима связи с помощью пульта R100. Если необходимо обновить показания состояния, направьте пульт R100 на насос и нажмите кнопку "ОК".

Если какой-либо параметр (например, частота вращения) должен считываться непрерывно, то клавиша "ОК" должна удерживаться в нажатом положении в тот период времени, когда соответствующий параметр будет контролироваться.

Допустимые отклонения отдельных индикаций указываются под каждым изображением на дисплее. Допустимые отклонения являются ориентировочными значениями и даются в % от максимального значения соответствующего параметра.

## 6.2.1 Индикация текущего заданного значения



Допуск:  $\pm 2\%$

В этом диалоговом окне индицируется текущее заданное значение и задаваемое внешним сигналом значение в % диапазона от максимального значения до установленного заданного значения, смотри раздел 8. *Внешний сигнал заданного значения.*

## 6.2.2 Индикация режима эксплуатации



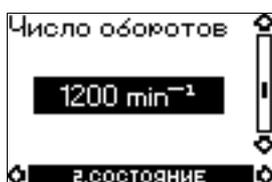
Это диалоговое окно меню на дисплее служит для индикации текущего режима эксплуатации (*Стоп, Мин., Норм.* (нормальный режим работы) или *Макс.*). Дополнительно указывается, с помощью чего этот режим эксплуатации был выбран (*R100, Насос, Шина* или *Внешн.*).

## 6.2.3 Индикация действительного значения



В этом диалоговом окне будет выполняться индикация действительного значения.

## 6.2.4 Индикация текущей частоты вращения



Допуск:  $\pm 5\%$

В этом диалоговом окне будет выполняться индикация текущего значения частоты вращения насоса.

## 6.2.5 Индикация значений потребляемой мощности и расхода электроэнергии

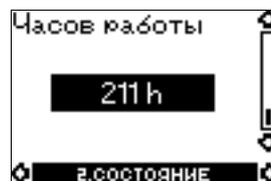


Допуск:  $\pm 10\%$

В этом диалоговом окне будет выполняться индикация текущего значения потребляемой насосом мощности из электросети. Потребляемая насосом мощность индицируется в Вт и кВт.

Значения потребления электроэнергии являются накопленными значениями с момента первоначального пуска насоса в эксплуатацию и не могут сбрасываться в ноль.

## 6.2.6 Индикация значений количества часов эксплуатации

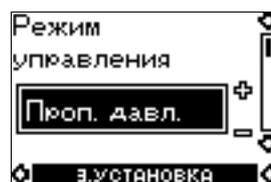


Допуск:  $\pm 2\%$

Значения количества часов эксплуатации являются накопленными значениями и не могут устанавливаться в ноль.

## 6.3 Меню УСТАНОВКА

### 6.3.1 Выбор режима управления



Выбрать один из следующих видов регулирования (смотри рис. 13):

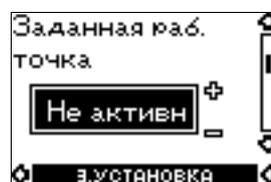
- **Проп. давл** (пропорциональное регулирование давления);
- **Пост. давл.** (регулирование постоянного давления);
- **Пост. хар-ка** (режим работы с постоянной характеристикой).

Для установки требуемой производительности смотри раздел 6.1.1 *Установка заданного значения.*

Указание

*Если насос подключен к ШИНЕ (смотри раздел 9. Сигнал ШИНЫ связи), выполнить установку вида регулирования с помощью пульта R100 невозможно.*

### 6.3.2 Выбор внешнего сигнала заданного значения



Вход для внешнего сигнала заданного значения может устанавливаться для работы с различными типами сигнала.

Выбрать один из нижеследующих типов:

- 0-10 В;
- 0-20 мА;
- 4-20 мА;
- **Не активн.**

Если был выбран тип "Не активн", то действительно заданное значение, установленное с помощью пульта R100 или панели управления.

Установленное заданное значение является максимальным значением внешнего сигнала заданного значения, смотри раздел 8. *Внешний сигнал заданного значения.* Как считать действительное значение в случае установки заданного значения через внешний сигнал можно найти в разделе 6.2.1 *Индикация текущего заданного значения.*

### 6.3.3 Активизация панели управления



Клавиши управления ☺ или ☹ могут быть установлены на насосе в положение:

- **Активн;**
- **Не активн.**

### 6.3.4 Присвоение насосу номера



В этом окне меню на дисплее можно присваивать насосу адрес в виде номера в диапазоне от 1 до 64 или изменять присвоенный ранее номер. В случае установления связи через ШИНУ каждому насосу обязательно должен присваиваться индивидуальный номер.

### 6.3.5 Выбор функции цифрового входа



Установку параметров цифрового входа насоса (зажим 1, рис. 4 или 5) можно выполнять для различных функций.

Выбрать одну из следующих функций:

- **Мин.** (минимальная характеристика);
- **Макс.** (максимальная характеристика).

Выбранная функция включается при замыкании с помощью переключки следующих зажимов 1 и 9 (рис. 4 или 5).

Смотри также раздел 7.2 Цифровой вход.

**Мин.:**

Если вход включен, насос переключается в режим эксплуатации с минимальной (Мин.) характеристикой.

**Макс.:**

Если вход включен, насос переключается в режим эксплуатации с максимальной (Макс.) характеристикой.

## 7. Внешние команды переключения

Насос имеет входы сигналов для следующих внешних команд переключения:

- для внешнего сигнала включения/выключения;
- для цифровой функции.

### 7.1 Вход для внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ

**Функциональная диаграмма: вход для внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ:**

Внешний сигнал ВКЛ/ВЫКЛ (зажимы 2 и 3)		
		<b>Нормальный режим эксплуатации</b>
		<b>Останов</b>

## 7.2 Цифровой вход

С помощью пульта R100 можно выбрать следующие функции цифрового входа:

- Минимальная характеристика.
- Максимальная характеристика.

**Функциональная диаграмма: вход для цифровой функции:**

Цифровая функция (зажим 1 и 9)		
		<b>Нормальный режим эксплуатации</b>
		<b>Минимальная характеристика</b>
		<b>Максимальная характеристика</b>

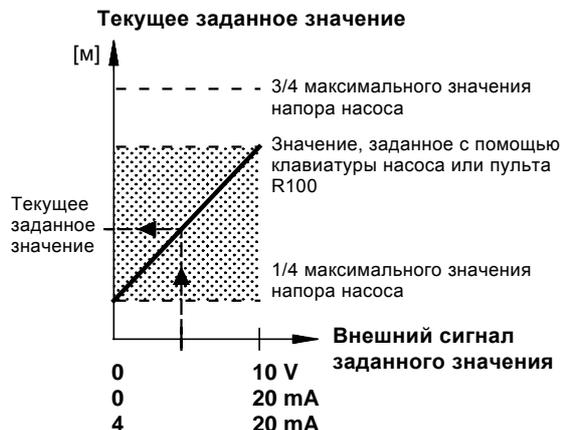
## 8. Внешний сигнал заданного значения

С помощью подключения датчика аналоговых сигналов ко входу сигнала заданного значения (зажим 4) можно выполнять дистанционный ввод устанавливаемых заданных значений.

С помощью пульта R100 необходимо выбрать текущий внешний сигнал (0-10 В, 0-20 мА или 4-20 мА), смотри раздел 6.3.2 Выбор внешнего сигнала заданного значения.

Если с помощью пульта R100 был выбран режим эксплуатации с постоянной характеристикой, для управления насосом можно использовать любой регулятор.

При режиме эксплуатации с пропорциональным регулированием **давления** заданное значение может устанавливаться с помощью внешнего сигнала в диапазоне между 1/4 максимального значения напора и заданным с помощью панели насоса или пульта R100 значением, рис. 22.



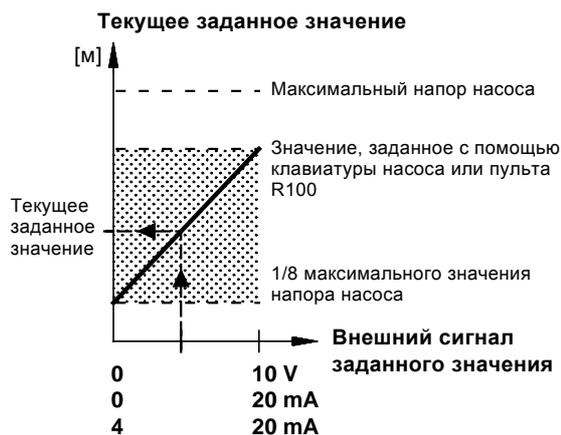
**Рис. 22** Зависимость между фактическим значением и внешним сигналом заданного значения при режиме эксплуатации с пропорциональным регулированием давления

**Пример:** При максимальном значении напора 12 м, установленном заданном значении 6 м и внешним заданным значением 40% текущее заданное значение составляет:

$$\begin{aligned}
 H_{\text{тек}} &= (H_{\text{зад}} - 1/4 H_{\text{мин}}) \times \%_{\text{внеш.зад.}} + 1/4 H_{\text{макс}} \\
 &= (6 - 12/4) \times 40\% + 12/4 \\
 &= 4,2 \text{ м}
 \end{aligned}$$

TM02 8988 1304

При регулировании **постоянного давления** заданное значение может устанавливаться с помощью внешнего сигнала в диапазоне между 1/8 макс. напора и заданным с помощью клавиатуры насоса или пульта R100 значением, рис. 23.

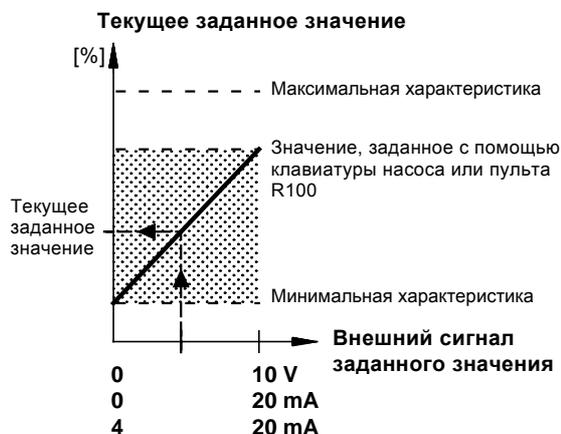


**Рис. 23** Зависимость между фактическим значением и внешним сигналом заданного значения при регулировании постоянного давления

**Пример:** При максимальном значении напора 12 м, установленном заданном значении 6 м и внешним заданным значением 80% текущее заданное значение составляет:

$$\begin{aligned}
 H_{\text{тек}} &= (H_{\text{зад}} - 1/8 H_{\text{мин}}) \times \%_{\text{внеш.зад.}} + 1/8 H_{\text{макс}} \\
 &= (6 - 12/8) \times 80\% + 12/8 \\
 &= 5,1 \text{ м.}
 \end{aligned}$$

При режиме эксплуатации с **постоянной характеристикой** заданное значение может устанавливаться с помощью внешнего сигнала в диапазоне между характеристикой МИН и заданным с помощью клавиатуры насоса или пульта R100 значением, рис. 24.



**Рис. 24** Зависимость между фактическим значением и внешним сигналом заданного значения при режиме эксплуатации с постоянной характеристикой

## 9. Сигнал ШИНЫ связи

Насос оборудован последовательным интерфейсом RS-485, позволяющим с помощью протокола передачи данных Grundfos ШИНЫ и GENibus устанавливать режимы связи и подключаться к системе управления Pump Management System 2000 фирмы Grundfos.

С помощью сигнала ШИНЫ связи можно осуществить дистанционное регулирование таких эксплуатационных параметров насоса, как заданное значение, режим работы и т.п. Далее, возможна параллельная эксплуатация одновременно нескольких однотипных насосов типа "Е". Одновременно через ШИНУ связи от насоса может передаваться информация о состоянии важнейших параметров, например, действительное значение регулируемых параметров, потребляемая мощность, сигналы неисправности и т.п.

С помощью сигнала ШИНЫ связи можно также подключать насосы типа "Е" к системе управления внутридомовыми коммуникациями GLT или к аналогичным установкам. Дальнейшую информацию можно получить, непосредственно связавшись с фирмой Grundfos.

**Указание** При использовании ШИНЫ связи количество настроек, доступных через пульт R100 уменьшается.

## 10. Приоритетные установки

Из-за внешней функции ВКЛ/ВЫКЛ и использования цифрового входа возможности установки параметров с помощью клавиатуры насоса будут ограничены.

Однако с помощью пульта R100 всегда можно установить для насоса режим эксплуатации с максимальной характеристикой или ввести функцию останова (Макс. и Останов).

Если одновременно запущены две или более функций, насос будет работать с функцией, установка которой имеет более высокий приоритет.

Приоритет той или иной установленной для различных режимов эксплуатации функции определяется следующей таблицей:

Без сигнала ШИНЫ связи		
Приоритет	Возможные установки	
	Клавиши управления на насосе или R100	Внешние сигналы
1	Останов	
2	Макс. характеристика	
3		Останов
4		Макс. характеристика
5	Мин. характеристика	Мин. характеристика
6	Установка заданного значения	Установка заданного значения

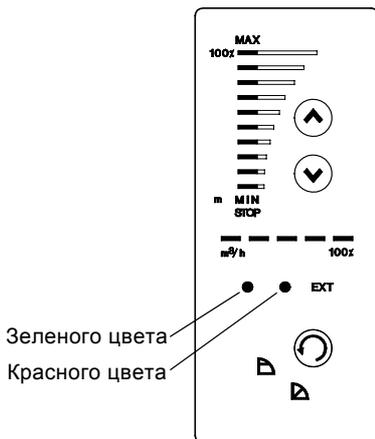
**Пример:** Если насос с помощью внешнего сигнала переключается в режим работы с характеристикой макс., то с помощью панели управления насоса или пульта R100 можно только подавать команду на останов насоса (Останов).

С сигналом ШИНЫ связи			
Возможные установки			
При-оритет	Клавиши управления на насосе или R100	Внешние сигналы	Сигнал ШИНЫ
1	Останов		
2	Макс. характеристика		
3		Останов	Останов
4			Макс. характеристика
5			Мин. характеристика
6			Установка заданного значения

**Пример:** Если насос с помощью внешнего сигнала переключается в режим работы с максимальной характеристикой, то с помощью панели управления насоса, пульта R100 или сигнала ШИНЫ связи можно только подавать команду на останов насоса (Останов).

## 11. Световая сигнализация и реле системы сигнализации

Световая индикация (зеленого и красного цвета) на панели управления насоса показывает текущий эксплуатационный режим насоса, рис. 25.



TM03 0126 4104

Рис. 25 Световая сигнализация на пульте управления насоса

Световая сигнализация		Реле сигнализации неисправности	Описание
Неисправность (красного цвета)	Рабочий режим (зеленого цвета)		
Не горит	Не горит		Напряжение питания отключено.
Не горит	Горит постоянно		Насос работает.
Не горит	Мигает		Насос был отключен.
Горит постоянно	Не горит		Насос отключен из-за неисправности и пытается вновь запуститься, если было установлено автоматическое повторное включение (снова включить насос можно будет в ручном режиме путем квитирования сигнала неисправности).
Горит постоянно	Горит постоянно		После того, как насос был отключен из-за неисправности, он снова работает. Если причина неисправности состоит в том, что "Сигнал датчика за пределами допуст. значен.", насос продолжает работать при максимальной (макс.) характеристике. Сигнал неисправности можно будет квитировать только после того, как величина сигнала снова будет в пределах допустимого диапазона значений сигнала. Если причина неисправности состоит в том, что "Установочный за пределами допуст. значен.", то насос продолжает работать с минимальной (мин.) характеристикой. Сигнал неисправности можно будет квитировать только после того, как величина сигнала снова будет в пределах допустимого диапазона значений сигнала.
Горит постоянно	Мигает		Насос выключился, но до этого он уже отключался из-за неисправности.

### Квитировать сигнал неисправности можно следующими способами:

- с помощью кратковременного нажатия кнопки ⏻ или ⏪ клавиатуры на насосе; однако это не влияет на установку параметров насоса; эти операции невыполнимы, если клавиатура выключена;
- с помощью отключения напряжения питания насоса так, чтобы погасла вся световая сигнализация на пульте с клавиатурой;

Насос имеет встроенное реле с беспотенциальным выходом системы сигнализации.

Индикация светодиодов и выходы системы сигнализации приведены в таблице ниже:

- переключением внешнего ввода старт/стоп;
- с помощью пульта R100, смотри раздел 6.1.3 *Сигналы неисправностей*.

Если пульт R100 находится в режиме обмена данными с насосом, светодиод красного цвета начинает мигать более часто.

## 12. Испытание сопротивления изоляции

Указание

Испытание сопротивления изоляции нельзя проводить в сети при подключенных насосах типа "Е", так как при этом можно вывести из строя электронное оборудование.

## 13. Технические данные

### 13.1 Напряжение питания

- 3 x 380-480 В ±10%, 50/60 Гц, РЕ (с защитным заземлением).
- 3 x 380-415 В ±10%, 50/60 Гц, РЕ (с защитным заземлением) (только для 5,5 кВт, 1450 об/мин).

Кабель: 6-10 мм<sup>2</sup> / 10-8 AWG.

Смотри табличку с техническими данными.

### Рекомендуемые предохранители

Мощность электродвигателя от 0,75 до 5,5 кВт: Макс. 16 А.

Мощность электродвигателя 7,5 кВт: Макс. 32 А.

Входные предохранители могут быть стандартного инерционного или быстродействующего типа.

### 13.2 Ток утечки

Мощность электродвигателя [кВт]	Ток утечки [мА]
От 0,75 до 3,0 (напряжение питания < 460 V)	< 3,5
От 1,1 до 3,0 (напряжение питания > 460 V)	< 5
От 4,0 до 5,5	< 5
7,5	< 10

Измерение значений тока утечки выполнены согласно требованиям EN 60 355-1.

### 13.3 Входы/выходы

#### ВКЛ/ВЫКЛ

Внешний беспотенциальный переключатель ВКЛ-ВЫКЛ.

Напряжение: 5 В постоянного тока.

Ток: < 5 мА.

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

#### Цифровой вход

Внешний беспотенциальный переключатель ВКЛ-ВЫКЛ.

Напряжение: 5 В постоянного тока.

Ток: < 5 мА.

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

#### Сигналы заданных значений

- Потенциометр  
Постоянный ток напряжением 0-10 В, сопротивление 10 кΩ (через встроенный источник напряжения питания).  
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Макс. длина кабеля: 100 м.
- Сигнал напряжения  
Постоянный ток напряжением 0-10 В, R<sub>i</sub> > 50 кΩ.  
Допуски: +0%/-3% при макс. сигнале напряжения.  
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Макс. длина кабеля: 500 м.
- Сигнал тока  
Постоянный DC 0-20 мА/4-20 мА, R<sub>i</sub> = 175 Ω.  
Допуски: +0%/-3% при макс. сигнале тока.  
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Макс. длина кабеля: 500 м.

#### Выход системы сигнализации

Беспотенциальный коммутирующий контакт.

Макс. нагрузка контакта: 250 В переменного тока в 2 А.

Мин. нагрузка контакта: 5 В постоянного тока в 10 мА.

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

Макс. длина кабеля: 500 м.

#### Подключение ШИНЫ связи

Протокол передачи Grundfos GENIbus, интерфейс RS-485.

Экранированный трехжильный кабель:

0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

Макс. длина кабеля: 500 м.

## 13.4 Прочие технические данные

### EMV (электромагнитная совместимость)

Насосы типа "Е" соответствуют директивам:

EN 61 800-3.

В местах проживания людей - неограниченное применение в соответствии с CISPR 11, класс В, группа 1.

В промышленной сфере - неограниченное применение в соответствии с CISPR 11, класс А, группа 1.

Дальнейшую информацию можно получить, непосредственно связавшись с фирмой Grundfos.

### Класс защиты

Стандартный: IP 55 (согласно IEC 34-5).

### Класс нагревостойкости изоляции

F (согласно IEC 85).

### Температура окружающей среды

- Эксплуатационная температура: от -20°C до +40°C.
- Температура хранения/транспортировки: от -40°C до +60°C.

### Относительная влажность воздуха

Макс. 95%.

### Уровень звука

Электро-двигатель [кВт]	Частота вращения согласно табличке с техническими данными [мин <sup>-1</sup> ]	Уровень звука
		[дБ(А)]
0,75	2800-3000	63
	3400-3600	68
1,1	2800-3000	63
	3400-3600	68
1,5	2800-3000	63
	3400-3600	68
2,2	2800-3000	64
	3400-3600	68
3,0	2800-3000	64
4,0	3400-3600	73
5,5	2800-3000	68
	3400-3600	73
7,5	2800-3000	74

## 14. Сбор и удаление отходов

Данное изделие, а также узлы и детали должны собираться и удаляться в соответствии с требованиями экологии:

1. Для этого должны привлекаться местные муниципальные или частные организации или фирмы по сбору и удалению отходов.
2. Если такие организации или фирмы отсутствуют, а также если они не принимают отходы из-за содержащихся в них материалов, то изделие или возможные экологически вредные материалы могут отправляться в ближайший филиал или сервисный центр Grundfos.

Сохраняется право на внесение технических изменений.

RU

<b>96564248</b> 0105	<b>179</b>