

# TPE(D), NBE, NKE

## 0.37-7.5 kW

Installation and operating instructions

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



## Декларация соответствия

Фирма Grundfos заявляет о своей исключительной ответственности за то, что изделия моделей **TPE(D)**, **NBE** и **NKE** на которые распространяется эта декларация, соответствуют нижеследующим рекомендациям Совета по унификации правовых норм стран - членом 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.

## Izjava o usklađenosti

Mi, **Grundfos**, izjavljujemo uz punu odgovornost, da su proizvodi **TPE(D)**, **NBE** i **NKE**, na koje se ova izjava odnosi, skladni sljedećim smjernicama Savjeta za prilagodbu propisa država-članica EZ:

- strojevi (98/37/EZ);  
korištena norma: EN ISO 12100.
- Elektromagnetska kompatibilnost (89/336/EEZ);  
korištena norma: EN 61 800-3.
- Električni pogonski uređaji za uporabu unutar određenih granica napona (73/23/EEZ) [95];  
korištene norme: EN 60 335-1 i EN 60-335-2-51.

## Izjava o usklađenosti

Mi **Grundfos** izjavljujemo pod sopstvenom odgovornošću da su proizvodi **TPE(D)**, **NBE** i **NKE**, na koje se ova izjava odnosi, u saglasnosti sa smernicama Saveta za usklađivanje pravnih propisa članica EZ koje se odnose na:

- Mašine (98/37/EZ).  
Primenjen standard: EN ISO 12100.
- Elektromagnetna kompatibilnost (89/336/EEZ).  
Primenjen standard: EN 61 800-3.
- Električna oprema za primenu unutar određenih naponskih granica (73/23/EEZ) [95].  
Primenjeni standardi: EN 60 335-1 i EN 60 335-2-51.

## Prohlášení o shodě

My, firma **Grundfos**, prohlašujeme na svou odpovědnost, že výrobky **TPE(D)**, **NBE** a **NKE**, na něž se toto prohlášení vztahuje, jsou v souladu s následujícími normativními dokumenty Rady pro vzájemné přizpůsobení právních předpisů členských států ES:

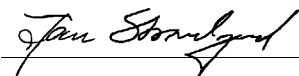
- Stroje (98/37/EC).  
Norma, která byla použita: EN ISO 12100.
- Elektromagnetická kompatibilita (89/336/EEC).  
Norma, která byla použita: EN 61 800-3.
- Elektrické provozní prostředky používané v rámci stanoveného rozmezí napětí (73/23/EEC) [95].  
Normy, které byly použity: EN 60 335-1 a EN 60 335-2-51.

## Prehlásenie o zhode

My, firma **Grundfos**, prehlasujeme na svoju zodpovednosť, že výrobky **TPE(D)**, **NBE** a **NKE**, na ktoré sa toto prehlásenie vzťahuje, sú v súlade s nasledujúcimi normatívnymi dokumentami Rady pre vzájomné prispôsobenie právnych predpisov členských štátov ES:

- Stroje (98/37/EC).  
Norma, ktorá bola použitá: EN ISO 12100.
- Elektromagnetická kompatibilita (89/336/EEC).  
Norma, ktorá bola použitá: EN 61 800-3.
- Elektrické prevádzkové prostriedky používané v rámci stanoveného rozmedzia napätia (73/23/EEC) [95].  
Normy, ktoré boli použité: EN 60 335-1 a EN 60 335-2-51.

Bjerringbro, 15th November 2004



Jan Strandgaard  
Technical Manager



	Страницы
<b>1. Указания по технике безопасности</b>	<b>213</b>
1.1 Общие сведения	213
1.2 Значение символов и надписей	213
1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала	213
1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	213
1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	213
1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	213
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, контрольных осмотров и монтажа	213
1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	213
1.9 Недопустимые режимы эксплуатации	213
<b>2. Общие сведения</b>	<b>214</b>
2.1 Сдвоенные насосы	214
<b>3. Монтаж</b>	<b>214</b>
3.1 Охлаждение электродвигателя	214
3.2 Установка вне помещения	214
3.3 Подключение электрооборудования: насосы с однофазными электродвигателями	214
3.3.1 Сетевой выключатель	214
3.3.2 Защита от удара током - при отсутствии непосредственного прикосновения	214
3.3.3 Дополнительная защита	215
3.3.4 Защита электродвигателя	215
3.3.5 Защита от перенапряжения	215
3.3.6 Напряжение питания	215
3.3.7 Включение/выключение насоса	215
3.4 Прочие подключения	216
3.5 Подключение электрооборудования: насосы с трехфазными электродвигателями	217
3.5.1 Сетевой выключатель	217
3.5.2 Защита от удара током - при отсутствии непосредственного прикосновения	217
3.5.3 Дополнительная защита	217
3.5.4 Защита электродвигателя	217
3.5.5 Защита от перенапряжения	217
3.5.6 Напряжение питания	217
3.5.7 Включение/выключение насоса	218
3.6 Прочие подключения	218
3.7 Кабели передачи сигналов	219
3.8 Кабель для подключения шины	219
3.8.1 Новая установка	219
3.8.2 Замена ранее установленного насоса	219
3.9 Кабель связи только для TPED насосов	219
<b>4. Функционирование</b>	<b>220</b>
4.1 Режимы контроля	220
4.2 Режимы работы	220
4.2.1 Дополнительные режимы работы – TPED насосы	220
4.3 Заводская установка параметров насоса	220
<b>5. Установка параметров с помощью панели управления</b>	<b>221</b>
5.1 Установка заданного значения	221
5.1.1 Насос в регулируемом режиме (регулирование перепада давления)	221
5.1.2 Насос в нерегулируемом режиме	221
5.2 Установка режима с максимальной (макс.) характеристикой	221
5.3 Установка режима с минимальной (мин.) характеристикой	222
5.4 Включение/выключение насоса	222
<b>6. Установка параметров с помощью пульта R100</b>	<b>223</b>
6.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ	224
6.1.1 Установка заданного значения	224
6.1.2 Установка режима эксплуатации	224
6.1.3 Сигналы неисправностей	224
6.1.4 Протокол аварийных сигналов	224
6.2 Меню СОСТОЯНИЕ	224
6.2.1 Индикация текущего заданного значения	224
6.2.2 Индикация режима эксплуатации	225
6.2.3 Индикация действительного значения	225
6.2.4 Индикация текущего значения числа оборотов	225
6.2.5 Индикация значений потребляемой мощности и расхода электроэнергии	225
6.2.6 Индикация значений количества часов эксплуатации	225
6.3 Меню УСТАНОВКА	225
6.3.1 Выбор вида регулирования	225
6.3.2 Установка регулятора	225
6.3.3 Выбор внешнего сигнала заданного значения	226
6.3.4 Выбор реле сигнала неисправности, эксплуатации или готовности к эксплуатации	226
6.3.5 Выключение клавиатуры насоса	226
6.3.6 Присвоение насосу номера	226
6.3.7 Выбор функции цифрового входа	226
6.3.8 Установка параметров датчика	227
6.3.9 Установка характеристики мин. и макс.	227
<b>7. Внешние команды переключения</b>	<b>227</b>
7.1 Вход для внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ	227
7.2 Цифровой вход	227
<b>8. Внешний сигнал заданного значения</b>	<b>228</b>
<b>9. Сигнал ШИНЫ связи</b>	<b>228</b>
<b>10. Приоритетные установки</b>	<b>228</b>
<b>11. Световая сигнализация и реле системы сигнализации</b>	<b>230</b>
<b>12. Испытание сопротивления изоляции</b>	<b>231</b>
<b>13. Технические данные - насосы с однофазными электродвигателями</b>	<b>231</b>
13.1 Напряжение питания	231
13.2 Ток утечки	231
13.3 Входы/выходы	231
<b>14. Технические данные - насосы с трехфазными электродвигателями</b>	<b>231</b>
14.1 Напряжение питания	231
14.2 Ток утечки	231
14.3 Входы/выходы	231
14.4 Прочие технические данные	232
<b>15. Сбор и удаление отходов</b>	<b>232</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 гарантийный обязательства за возникшие в результате этого последствия.

### 1.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставляемых насосов гарантируется только в случае применения их 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 типа "E" представляют собой насосы, оборудованные стандартными электродвигателями с частотным регулированием, предназначенными для подключения к одно- или трехфазной сети переменного тока.

Насосы с этими электродвигателями оснащены встроенным ПИ (пропорционально-интегральным) регулятором и могут подключаться для работы с сигналами внешних датчиков, подключенного к ним. Благодаря этому имеется возможность регулирования в зависимости от необходимых параметров (например, давления, перепада давления, температуры, разности температур или подачи) насосных станций, в которых установлены эти насосы. Насосы могут также эксплуатироваться как обычные насосы с нерегулируемыми параметрами. В нерегулируемом режиме имеется возможность установки определенной производительности насоса в зависимости от потребностей заказчика.

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

С помощью клавиатуры управления, находящейся на клеммной коробке насоса, через вход для внешнего сигнала заданного значения или с помощью пульта R100 системы дистанционного управления фирмы Grundfos можно устанавливать требуемые заданные значения насоса, например, требуемый перепад давления, если подключен датчик перепада давления.

Установка других параметров насоса осуществляется с помощью пульта 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.
- беспотенциальный выход для аварийного сигнала, сигнала рабочего состояния или сигнала готовности к эксплуатации.
- входы для обмена данными через ШИНУ связи. Через этот интерфейс работа насоса может регулироваться и контролироваться системой управления внутридомовыми коммуникациями GLT или аналогичными установкам.

### 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 305).*

### 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.

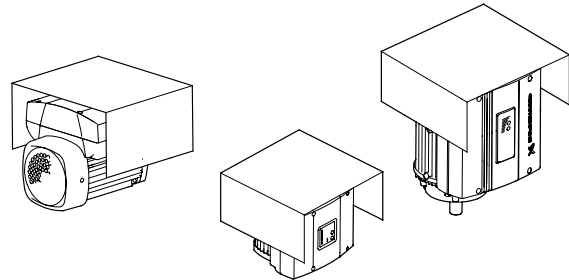


Рис. 1 Примеры защитных козырьков

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

### 3.3 Подключение электрооборудования: насосы с однофазными электродвигателями

*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



#### 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.

TM00 8622 0101 / TM02 8514 0304

### 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 утечки 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 утечки. Автоматы должны иметь маркировку со следующим обозначением:



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

**Указание**

Ток утечки электродвигателя см. в разделе 13.2 Ток утечки.

### 3.3.4 Защита электродвигателя

Насос не требует никакой внешней защиты (если TP 211 подключен к управл. контуру). 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 фазой и нейтралью и фазой и землей.

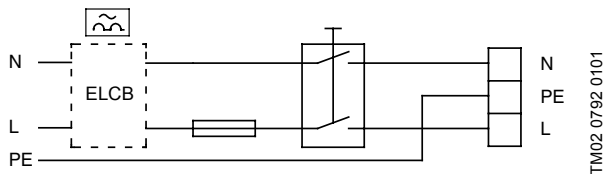
### 3.3.6 Напряжение питания

1 x 200-240 В ±10%, 50/60 Гц, PE (с защитным заземлением).

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

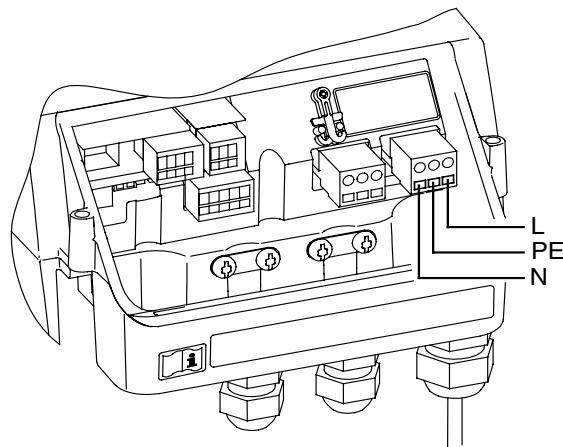
Концы проводов, выводимых в клеммную коробку электродвигателя насоса, должны быть максимально короткими. Однако исключение составляет защитный провод, длина которого должна выбираться таковой, что если бы кабель случайно вырвали из резьбовой кабельной муфты, то последним проводом, который при этом оборвался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

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



TM02 0792 0101

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



TM02 0827 1304

**Рис. 3** Подключение электропитания

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

**Внимание**

### 3.3.7 Включение/выключение насоса

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

**Внимание**

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 функций, внешнего сигнала заданного значения, сигнала от чувствительного датчика, GENIbus, от реле системы сигнализации и кабель связи.

Указание

**Если внешний выключатель ВКЛ/ВЫКЛ не подключен, клеммы 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 функций, шины связи, а также сигналов заданного значения и чувствительного датчика, клеммов 1-9, и клеммов 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 клеммы системы управления подается пониженное напряжение для повышения безопасности электробезопасности (PELV). Это обеспечивает защиту от ударов током.

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

Выход (модуль 2) гальванически развязан с другими электроцепями. Поэтому через этот выход, не находящийся под потенциалом, при необходимости можно подавать как напряжение питания от электросети, так и пониженное напряжение для повышения электробезопасности.

- Подключение электропитания** (клеммы N, PE, L).

- 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 3.9 *Кабель связи только для TPED насосов.*

Переключатель группы 4 дает возможность выбрать режим работы между "альтернативным" и "резервным", см. описание в разделе 4.2.1 *Дополнительные режимы работы – TPED насосы.*

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

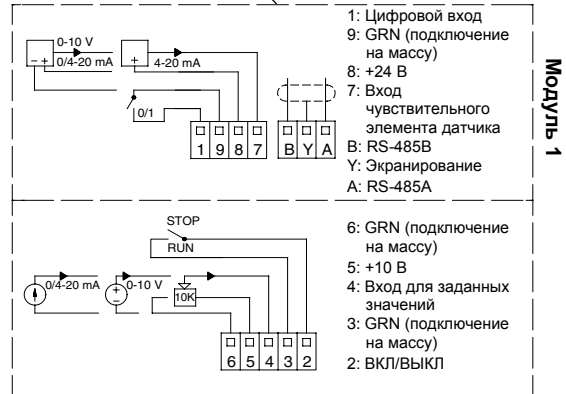
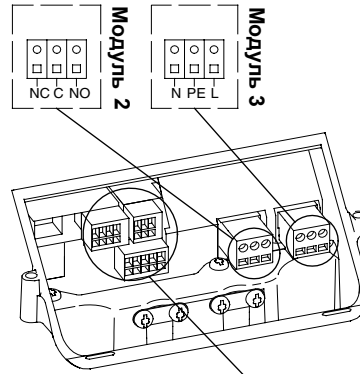


Рис. 4 Схема соединений – TPE, NBE, NKE

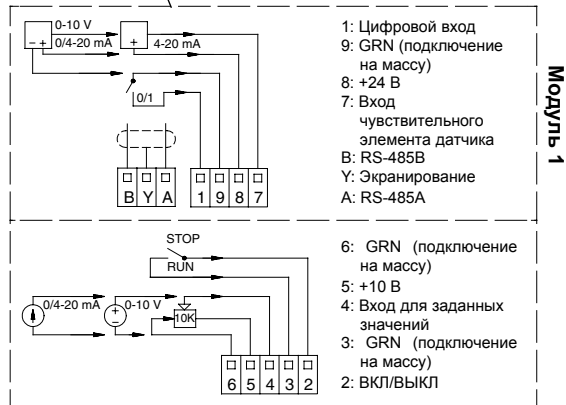
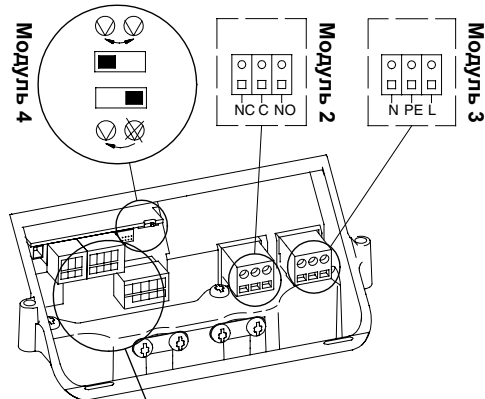
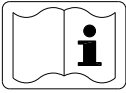


Рис. 5 Схема соединений - TPED

### 3.5 Подключение электрооборудования: насосы с трехфазными электродвигателями

*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**



#### **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.**

#### 3.5.1 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.

#### 3.5.2 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.

**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.**

**Внимание**

Ток утечки электродвигателя см. в разделе 14.2 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.

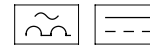
#### 3.5.3 Дополнительная защита

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 14.2 Ток утечки.

#### 3.5.4 Защита электродвигателя

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

#### 3.5.5 Защита от перенапряжения

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

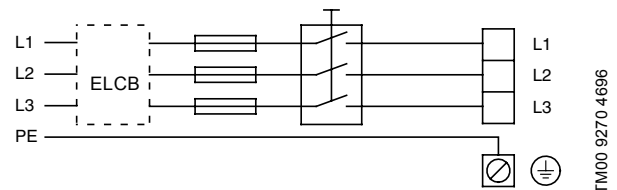
#### 3.5.6 Напряжение питания

- 3 x 380-480 В ±10%, 50/60 Гц, PE (с защитным заземлением).
- 3 x 380-415 В ±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.

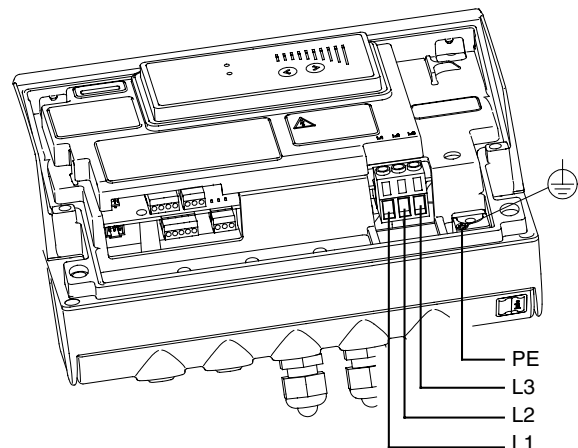
Концы проводов, выводимых в клеммную коробку электродвигателя насоса, должны быть максимально короткими. Однако исключение составляет защитный провод, длина которого должна выбираться таковой, что если бы кабель случайно вырвали из резьбовой кабельной муфты, то последним проводом, который при этом оборвался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

Макс. параметры входных предохранителей в цепи электропитания, смотри раздел 14.1 Напряжение питания.



TM00 9270 4696

**Рис. 6** Пример подключения электродвигателя с насосом к сети через сетевой выключатель, предохранители на входе и дополнительный автомат защиты



TM02 8511 0304

**Рис. 7** Подключение электропитания

**Внимание**

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



### 3.5.7 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.

### 3.6 Прочие подключения

На рис. 8 и 9 показаны схемы подключения внешних не находящихся под потенциалом контактов для подачи внешнего сигнала ВКЛ/ВЫКЛ и сигнала цифровой функций, 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 функций, 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** (еле 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 3.9 *Кабель связи только для TPED насосов.*

Переключатель группы 4 дает возможность выбрать режим работы между "альтернативным" и "резервным", см. описание в разделе 4.2.1 *Дополнительные режимы работы – TPED насосы.*

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

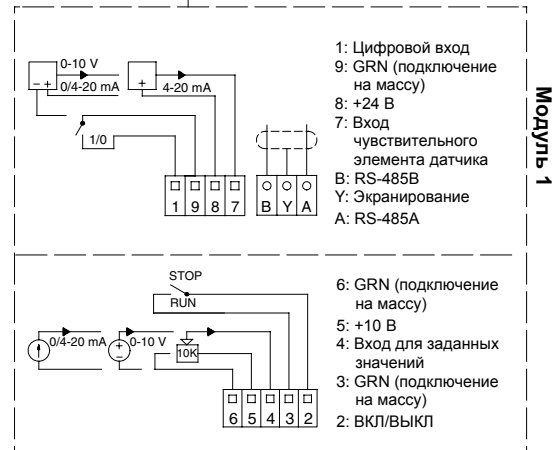
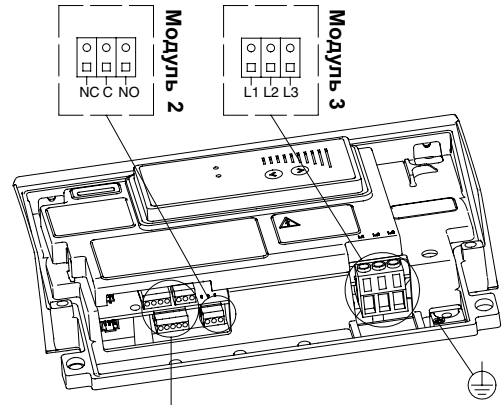


Рис. 8 Схема соединений – TPE, NBE, NKE

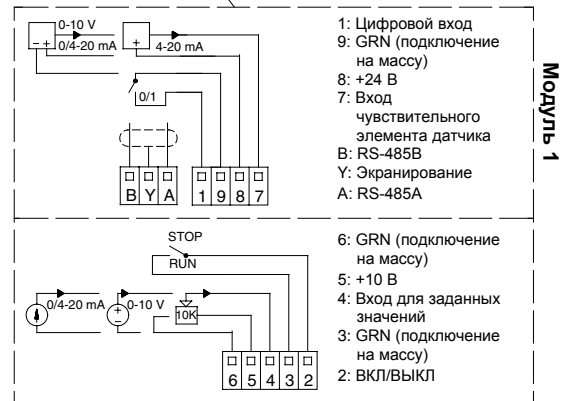
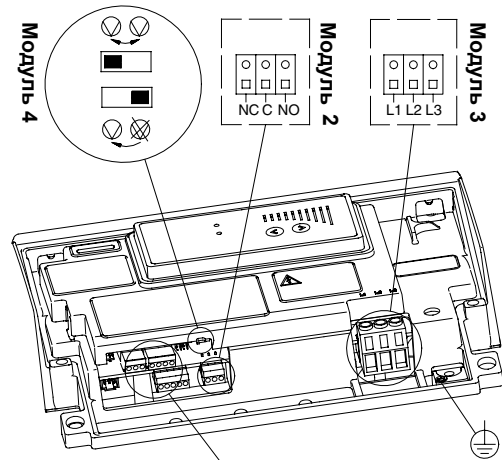


Рис. 9 Схема соединений – TPED

### 3.7 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. 10.

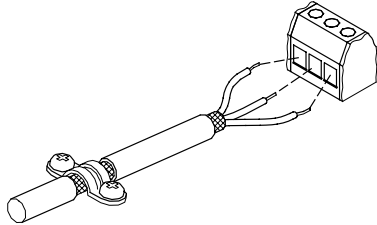


Рис. 10 Соединение оплетки и проводов экранированного кабеля с колодкой

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.

### 3.8 Кабель для подключения шины

#### 3.8.1 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. 11.

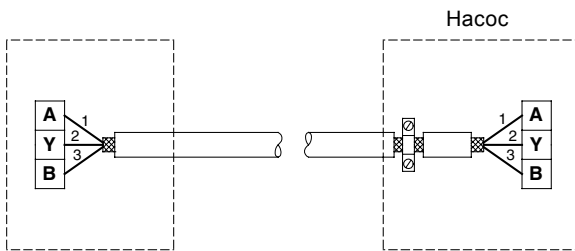


Рис. 11 Подключение 3-жильного экранированного кабеля

TM02 8841 0904

#### 3.8.2 Замена ранее установленного насоса

- Если при установке старого насоса применялся экранированный 2-жильный кабель, подключение должно быть произведено, как показано на рис. 12.

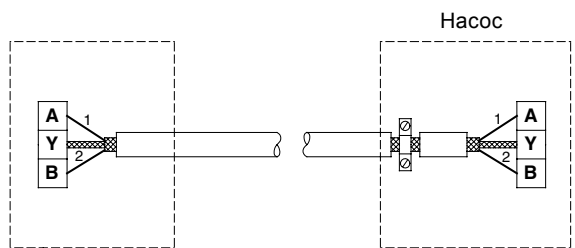


Рис. 12 Подключение 2-жильного экранированного кабеля

TM02 8842 0904

- Если при установке старого насоса применялся экранированный 3-жильный кабель, следуйте инструкциям, приведенным в разделе 3.8.1 Новая установка.

### 3.9 Кабель связи только для ТРЕД насосов

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

Смотри так же описание выше.

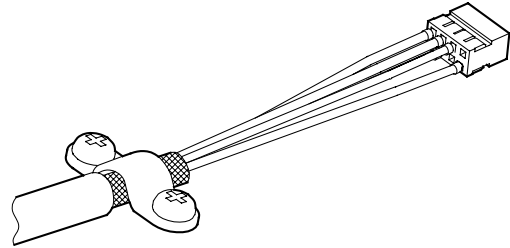


Рис. 13 Кабель связи

TM02 5991 4702

При подключении кабеля связи должно выполняться следующее:

Если подключен **один сенсор** (опционально), вставьте штепсель кабеля в ответную часть клеммной коробки, как показано на рис. 14.

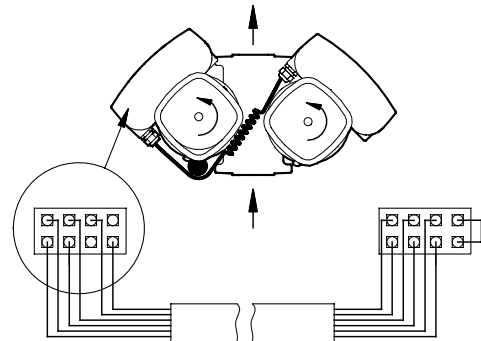


Рис. 14 Подключен один датчик

TM02 6012 4702

Если подключены **два сенсора** (опционально), перережьте красный провод, см. рис. 15.

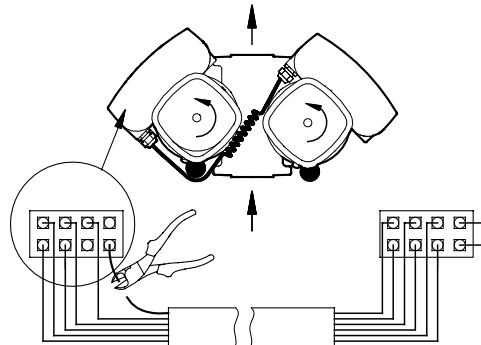


Рис. 15 Подключены два датчика

TM02 6013 4702

Если подключен **один сенсор** (опционально), он подключен к основному насосу слева от направления потока.

Если подключены **два сенсора** (опционально), один - к основному (слева от направления потока), а другой к резервному, см. рис. 16.

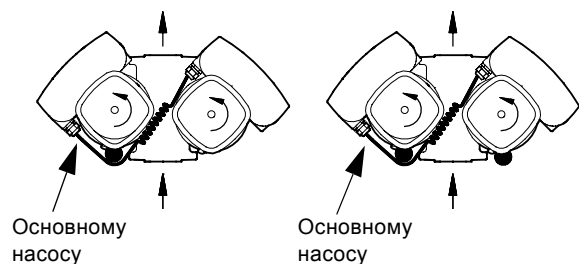


Рис. 16 Расположение основного насоса

TM02 6014 4702

## 4. Функционирование

### 4.1 Режимы контроля

В насосах типа "Е" имеется возможность выбрать между двумя различными режимами эксплуатации:

- **регулируемым** или
- **нерегулируемым** работа.

При **регулируемом** режиме эксплуатации насос автоматически поднастраивает свою производительность в соответствии с выбранным заданным значением регулируемого параметра (давления, перепада давления, температуры, разности температур или подачи).

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

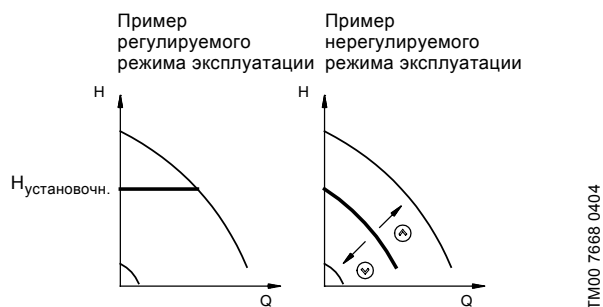


Рис. 17 Насос в регулируемом режиме (регулирование перепада давления) и в нерегулируемом режиме

На заводе-изготовителе насосы предварительно настроены для эксплуатации в нерегулируемом режиме, смотри раздел 4.3 *Заводская установка параметров насоса*.

### 4.2 Режимы работы

Могут быть выбраны следующие режимы работы:

- Останов,
- Мин.,
- Норм. (регулируемым или нерегулируемым работа),
- Макс.

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

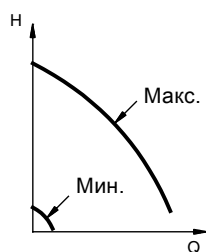


Рис. 18 Максимальная и минимальная характеристики

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 дополнительную возможность установки параметров и вывода на индикацию важнейших параметров, смотри раздел 6. *Установка параметров с помощью пульта R100*.

### 4.2.1 Дополнительные режимы работы – ТРЕД насосы

ТРЕД 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 или 9.

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".

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

Пульт R100 дает дополнительные возможности установки параметров и вывода на индикацию важнейших параметров, смотри раздел 6. *Установка параметров с помощью пульта R100*.

### 4.3 Заводская установка параметров насоса

#### ТРЕ, NBE, NKE насосы

На заводе-изготовителе насос предварительно настроен для работы в нерегулируемом режиме.

Заданное значение соответствует 100% от максимальной производительности насоса (смотри табличку с техническими данными насоса).

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

#### ТРЕД насосы

На заводе-изготовителе насос предварительно настроен для работы в нерегулируемом режиме и дополнительный режим работы "альтернативный режим".

Заданное значение соответствует 100% от максимальной производительности насоса (смотри табличку с техническими данными насоса).

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

## 5. Установка параметров с помощью панели управления



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

Панель управления, расположенная на клеммной коробке, рис. 19 и 20, имеет следующие функциональные органы и органы управления:

- Клавиши управления  $\odot$  или  $\ominus$  для установки заданного значения.
- Поля индикации желтого цвета для индикации заданного значения.
- Светодиоды системы сигнализации зеленого (рабочая индикация) и красного (аварийная индикация) цвета.

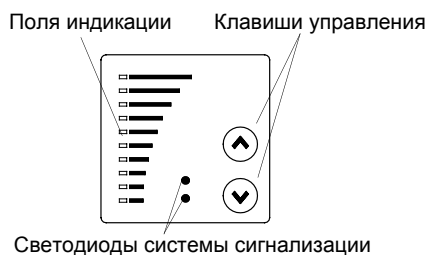


Рис. 19 Панель управления однофазным насосом

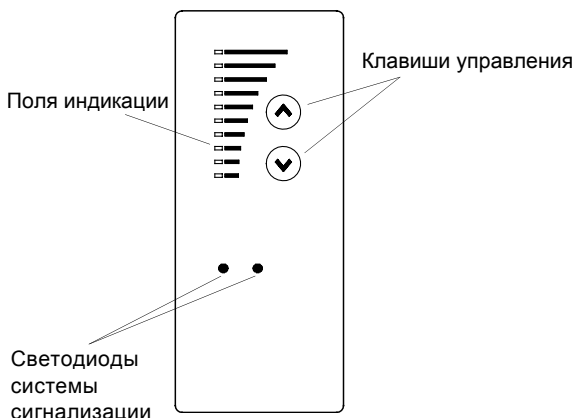


Рис. 20 Панель управления трехфазным насосом

### 5.1 Установка заданного значения

Для установки заданного значения для насоса нужно воспользоваться клавишами управления  $\odot$  и  $\ominus$ .

Поля индикации на клавиатуре управления показывают установленное заданное значение.

См. примеры в разделе 5.1.1 и 5.1.2.

### 5.1.1 Насос в регулируемом режиме (регулирование перепада давления)

Пример:

На рис. 21 горят поля индикации 5 и 6. Тем самым при диапазоне измерения датчика 0...6 м индицируется требуемое заданное значение 3,1 м (смотри таблицку с техническими данными датчика).

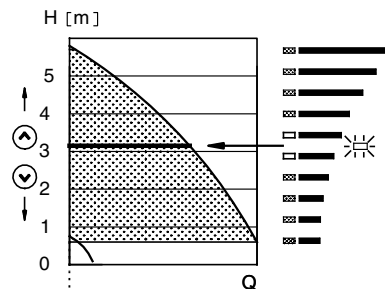


Рис. 21 Заданное значение 3,1 м (регулирование перепада давления)

### 5.1.2 Насос в нерегулируемом режиме

Пример:

В нерегулируемом режиме эксплуатации производительность насоса должна устанавливаться в диапазоне между характеристикой макс. и мин. производительности, рис. 22.

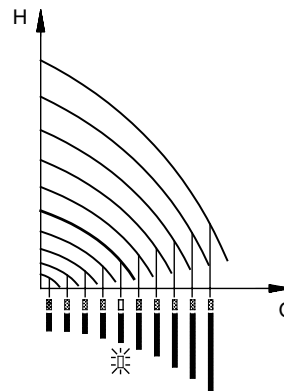


Рис. 22 Настройка производительности насоса в нерегулируемом режиме

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

При удержании в нажатом положении клавиши управления  $\odot$  насос переключается в режим эксплуатации с максимальной (макс.) характеристикой (мигает самое верхнее поле индикации). Если самое верхнее поле индикации горит постоянно, удерживайте клавишу  $\odot$  нажатой примерно 3 секунды - после этого поле начнет мигать.

Для возврата в нерегулируемый или регулируемый режим, нажмите и удерживайте клавишу  $\ominus$ , пока не появится индикация требуемого значения.

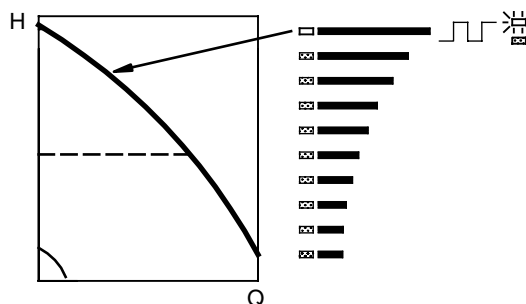


Рис. 23 Макс. характеристика

TM00 7600 0304



TM02 8513 0304


TM02 8987 1304

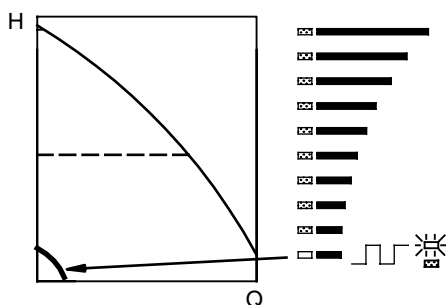
TM00 7746 1304

TM00 7345 1304

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

При удержании в нажатом положении клавиши управления  насос переключается в режим эксплуатации с минимальной (мин.) характеристикой (мигает самое нижнее поле индикации). Если самое нижнее поле индикации горит постоянно, удерживайте клавишу  нажатой примерно 3 секунды - после этого поле начнет мигать.


Для возврата в нерегулируемый или регулируемый режим, нажмите и удерживайте клавишу , пока не появится индикация требуемого значения.




TM00 7346 1304

Рис. 24 Мин. характеристика

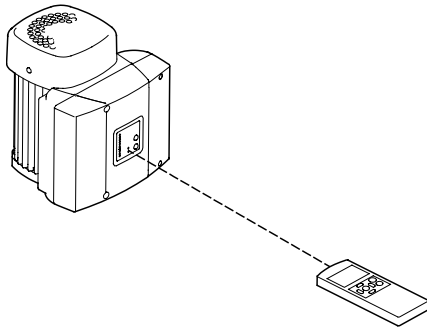
### 5.4 Включение/выключение насоса

Для выключения насоса удерживать клавишу управления  в нажатом положении до тех пор, пока не погаснут все поля индикации и не начнет мигать светодиод зеленого цвета.

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

## 6. Установка параметров с помощью пульта R100

Пульт R100 применяется для дистанционного обмена данными с насосом.



TM02 0936 0501

Рис. 25 Пульт R100 обменивается информацией с насосом через инфракрасный порт

В режиме приема-передачи пульт R100 должен быть направлен на панель управления. Установление 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 пульта R100 разделен на шесть параллельных столбцов меню, рис. 26:

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

1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ.

2. СОСТОЯНИЕ.

3. УСТАНОВКА.

Номера на отдельных диалоговых окнах меню (рис. 26) указывают на разделы, в которых описывается изображенная функция.

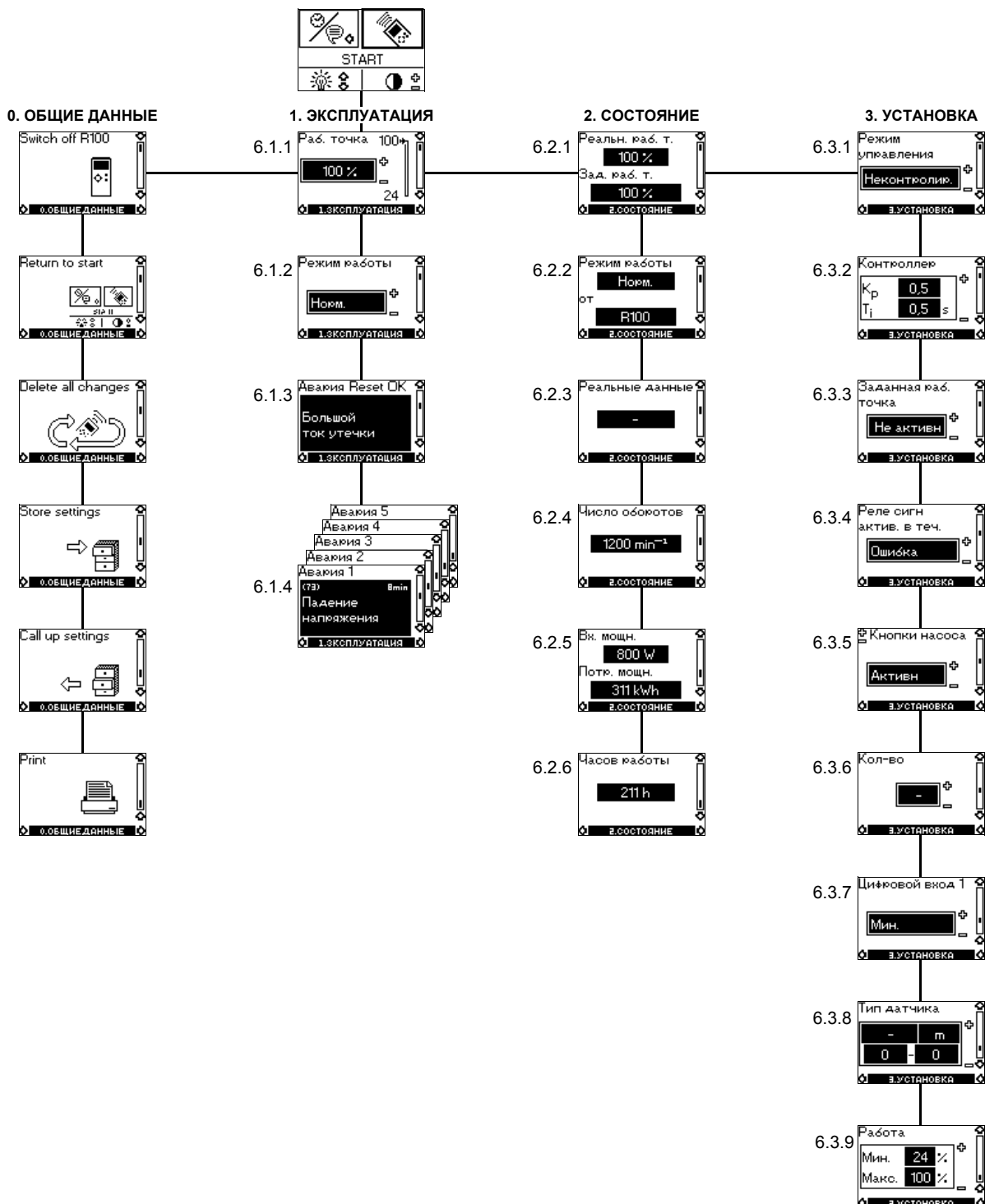


Рис. 26 Обзор меню

## 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
- Действительное значение

В этом диалоговом окне должен выполняться ввод заданного значения.

Диапазон установки и диапазон измерения чувствительного элемента датчика при **регулируемом** режиме эксплуатации идентичны, например, от 0 до 25 м.

При **нерегулируемом** режиме эксплуатации заданное значение должно устанавливаться в % от максимальной производительности. Диапазон установки производительности находится между мин. и макс. характеристикой.

Далее, возможна установка следующих режимов эксплуатации:

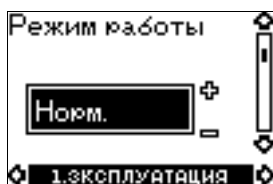
- *Стоп*;
- *Мин.* (минимальная характеристика);
- *Макс.* (максимальная характеристика).

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

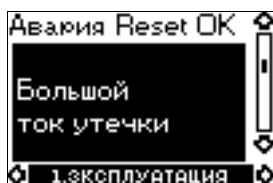


Возможна установка одного из следующих режимов эксплуатации:

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

Здесь режим эксплуатации может устанавливаться без изменения установленного заданного значения.

### 6.1.3 Сигналы неисправностей



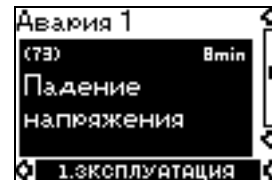
При возникновении в насосе неисправности причина ее выводится на дисплей.

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, соответственно, 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

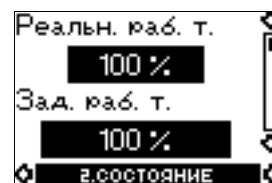
В этом меню появляются исключительно индикации состояний насоса. Поэтому регулировки или изменения в этом меню невозможны.

Индицируются значения, которые использовались во время последнего режима связи с пультом R100. Если необходимо обновить показания состояния, нажмите пульт R100 на насосе 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:  $\pm 2\%$

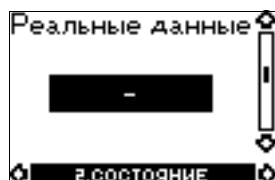
В этом диалоговом окне индицируется текущее заданное значение и задаваемое внешним сигналом значение в % диапазона от максимального значения до установленного заданного значения, смотри раздел 8. *Внешний сигнал заданного значения.*

## 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.*).

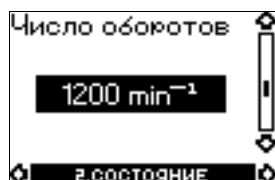
## 6.2.3 Индикация действительного значения



В этом окне меню индицируется действительное значение подключенного датчика, например, 12 м.

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

## 6.2.4 Индикация текущего значения числа оборотов



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

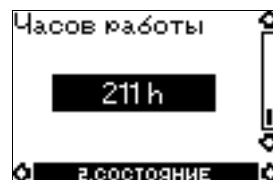


Допуск:  $\pm 10\%$

В этом диалоговом окне будет выполняться индикация текущего значения потребляемой насосом мощности из электросети. Потребляемая насосом мощность индицируется в Вт (W) или кВт (kW).

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

## 6.2.6 Индикация значений количества часов эксплуатации

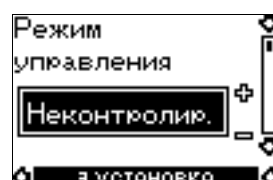


Допуск:  $\pm 2\%$

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

## 6.3 Меню УСТАНОВКА

### 6.3.1 Выбор вида регулирования



Выбрать один из следующих видов регулирования (смотри рис. 17):

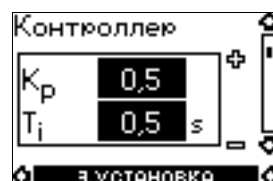
- *Контролиру.*;
- *Неконтролиру.*

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

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

Указание

### 6.3.2 Установка регулятора



Если заводская настройка встроенного изодромного (ПИ-) регулятора оказалась неоптимальной, можно изменить настройку коэффициента усиления ( $K_p$ ) и времени интегрирования ( $T_i$ ) с помощью данного диалогового окна меню:

- Установить коэффициент усиления ( $K_p$ ) в диапазоне от 0,1 до 20.
- Установить время интегрирования ( $T_i$ ) в диапазоне от 0,1 до 3600 секунд. Если выбирается 3600 с, встроенный регулятор уже работает не как изодромный, а только как обычный пропорциональный регулятор.

Далее, имеется возможность настраивать регулятор для работы в режиме с обратной зависимостью (при повышении заданного значения частота вращения насоса снижается). При таком регулировании следует установить коэффициент усиления в диапазоне от  $-0,1$  до  $-20$ .

#### Установка изодромного (ПИ-) регулятора:

Настройку постоянных регулирования  $K_p$  и  $T_i$  выставляют в оптимальной зоне эксплуатации насоса. Однако, в некоторых случаях может быть целесообразно или необходимо изменение.

Изменение  $T_i$  может быть целесообразно:

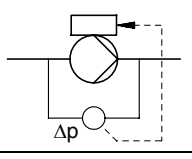
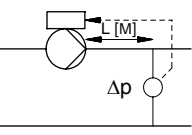
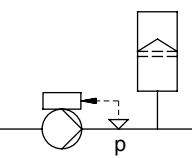
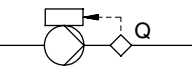
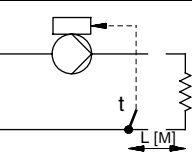
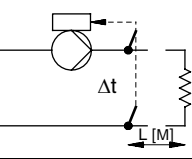
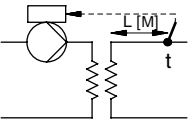
- В установке с регулированием разности давлений, в случае, когда датчик установлен далеко от насоса.

Изменение  $T_i$  в некоторых случаях может быть необходимо:

- В случае с насосом с температурным/разностно-температурным регулированием.



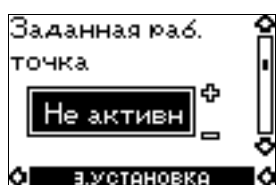
Данная таблица показывает рекомендуемые установки регулирования:

Установка/ Применение	K <sub>p</sub>		T <sub>i</sub>
	Системы отопле- ния <sup>1)</sup>	Системы охлаж- дения <sup>2)</sup>	
	0,5		0,5
	0,5		L < 5 м: 0,5 L > 5 м: 3 L > 10 м: 5
	0,5		0,5
	0,5		0,5
	0,5	-0,5	10 + 5L
	0,5		10 + 5L
	0,5	-0,5	30 + 5L

1) Системы отопления – установки, в которых увеличение мощности насоса приводит к **росту** температуры на месте установки датчика.

2) Системы охлаждения – установки, в которых увеличение мощности насоса приводит к **уменьшению** температуры на месте установки датчика.

### 6.3.3 Выбор внешнего сигнала заданного значения



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

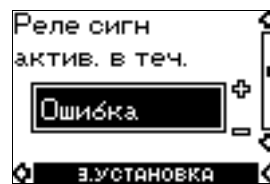
Выбрать один из нижеследующих типов:

- 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 клавиатуры управления.

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

### 6.3.4 Выбор реле сигнала неисправности, эксплуатации или готовности к эксплуатации

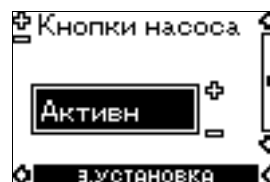


В этом окне меню на дисплее можно задавать условия, при которых должно будет включаться в работу реле:

- **Ошибка** (сигнал неисправности);
- **Работы** (рабочая сигнализация);
- **Готов** (сигнализация готовности к эксплуатации).

Смотри раздел 11. *Световая сигнализация и реле системы сигнализации*.

### 6.3.5 Выключение клавиатуры насоса



Клавиши управления Ⓢ или Ⓣ могут быть установлены на насосе в положение:

- **Активн;**
- **Не активн.**

### 6.3.6 Присвоение насосу номера



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

### 6.3.7 Выбор функции цифрового входа



Установку параметров цифрового входа насоса (зажим 1, рис. 4, 5, 8 или 9) 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, 5, 8 или 9).

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.

### 6.3.8 Установка параметров датчика



Параметры датчика должны устанавливаться только при регулируемом режиме.

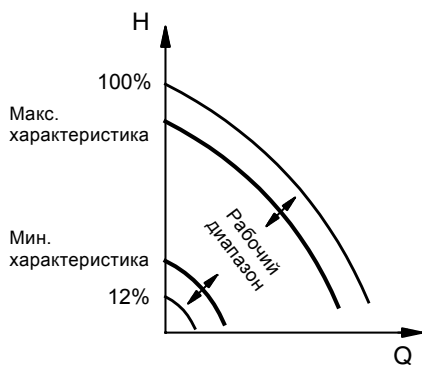
Здесь в окне меню на дисплее необходимо выполнить следующие установки:

- выходной сигнал датчика (0-10 В, 0-20 мА или 4-20 мА),
- единицы измерения для датчика (*bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/s, l/s, gpm, °C, °F* или %) (бар, мбар, м, кПа, фунтов/дюйм, футов, м<sup>3</sup>/ч, м<sup>3</sup>/с, л/с, гсм, °C, °F или %) и
- диапазон измерения датчика.

### 6.3.9 Установка характеристики мин. и макс.



В этом окне меню на дисплее необходимо выполнить установку МИН и МАКС характеристик в % от максимальной производительности, если необходимо сократить рабочий диапазон, рис. 27.



**Рис. 27** Установка мин. и макс. характеристик в % от максимальной производительности

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

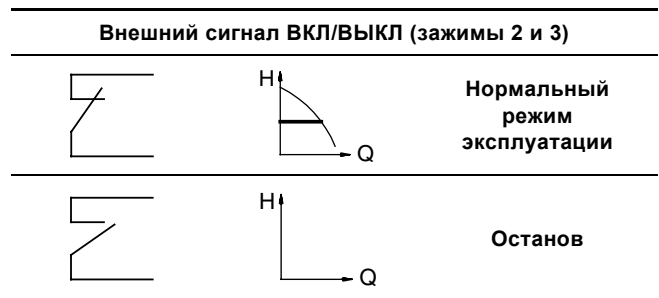
## 7. Внешние команды переключения

Насос обладает входами 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:**

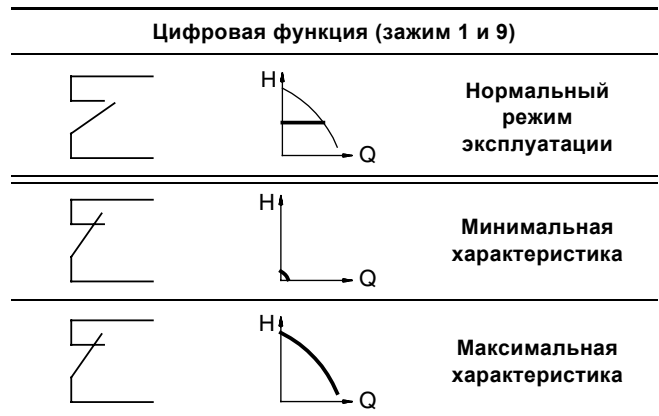


### 7.2 Цифровой вход

С помощью пульта R100 можно выбрать следующие функции цифрового входа:

- Минимальная характеристика.
- Максимальная характеристика.

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



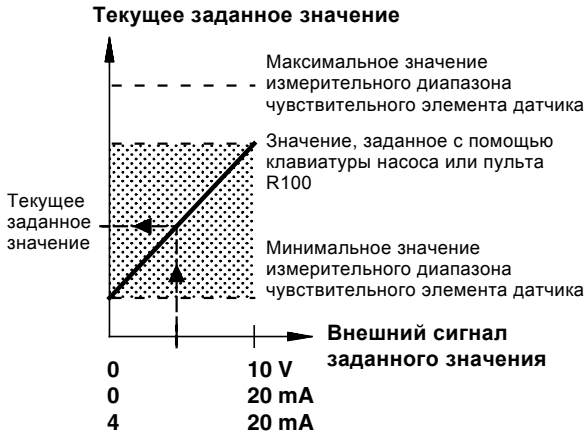
## 8. Внешний сигнал заданного значения

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 6.3.3 *Выбор внешнего сигнала заданного значения*.

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

При **регулируемом** режиме эксплуатации заданное значение может устанавливаться с помощью внешнего сигнала в диапазоне между минимальным значением измерительного диапазона датчика и заданным с помощью клавиатуры насоса или пульта R100 значением, рис. 28.



ТМ02 8988 1304

**Рис. 28** Зависимость между фактическим значением и внешним сигналом заданного значения в регулируемом режиме

**Пример:** При установленном заданном значении 20 м, заданном с помощью внешнего сигнала значении 80% и минимальном значении датчика перепада давления 0 м текущее заданное значение составляет:

$$\begin{aligned}
 H_{\text{тек}} &= (H_{\text{зад}} - H_{\text{мин}}) \times \%_{\text{внеш.зад.}} + H_{\text{мин}} \\
 &= (20 - 0) \times 80\% + 0 \\
 &= 16 \text{ м}
 \end{aligned}$$

При **нерегулируемом** режиме эксплуатации заданное значение может устанавливаться с помощью внешнего сигнала в диапазоне между минимальной характеристикой и заданным с помощью клавиатуры насоса или пульта R100 значением, рис. 29.



ТМ02 8988 1304

**Рис. 29** Зависимость между фактическим значением и внешним сигналом заданного значения в нерегулируемом режиме

## 9. Сигнал ШИНЫ связи

Насос может оборудоваться последовательным интерфейсом RS-485, позволяющим с помощью протокола передачи данных Grundfos bus и протокола GENIbus устанавливать режимы связи и подключаться к системе управления внутридомовыми коммуникациями GLT или к аналогичным установкам.

С помощью сигнала ШИНЫ связи можно осуществить дистанционное регулирование таких эксплуатационных параметров насоса, как заданное значение, режим работы и т.п. 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.

Дальнейшую информацию можно получить, непосредственно связавшись с фирмой Grundfos.

**Указание** Возможности установки с помощью пульта R100 ограничены использованием сигнала ШИНЫ.

## 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).

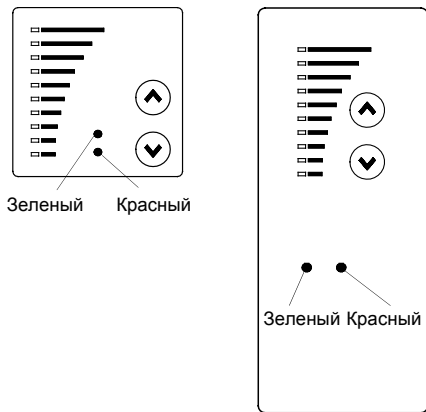
RU

С сигналом ШИНЫ связи			
Возможные установки			
При- оритет	Клавиши управления на насосе или R100	Внешние сигналы	Сигнал ШИНЫ
1	Останов		
2	Макс. характери- стика		
3		Останов	Останов
4			Макс. характери- стика
5			Мин. характери- стика
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. 30.



TM00 7600 0304 / TM02 8513 0304

**Рис. 30** Световые индикаторы на панелях управления однофазных и трехфазных насосов

Насос имеет встроенное реле с беспотенциальным выходом системы сигнализации.

Выход системы сигнализации с помощью R100 может устанавливаться для работы с сигналами неисправностей, рабочими сигналами или сигналом готовности к эксплуатации. См. раздел 6.3.4 *Выбор реле сигнала неисправности, эксплуатации или готовности к эксплуатации.*

Работа обоих светодиодов и реле системы сигнализации видно из следующей таблицы:

Светодиоды		Реле сигнализации включается при:			Описание
Неисправность (красного цвета)	Рабочий режим (зеленого цвета)	Неисправность	Рабочий режим	Готовность к работе	
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.

RU

## 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;
- 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 - насосы с однофазными электродвигателями

### 13.1 Напряжение питания

1 x 200-240 В ±10%, 50/60 Гц, РЕ (с защитным заземлением).

Кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup> / 14-12 AWG.

Смотри таблицку с техническими данными.

### Рекомендуемые предохранители

Мощность электродвигателя от 0,37 до 1,1 кВт: Макс. 10 А.

Входные предохранители могут быть стандартного инерционного или быстродействующего типа.

### 13.2 Ток утечки

Ток утечки относительно земли < 3,5 мА.

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.

## Сигнал датчика

- Сигнал напряжения  
Постоянный ток напряжением 0-10 В, R<sub>i</sub> > 50 кΩ (через встроенный источник напряжения питания).  
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 ток 0-20/4-20 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.
- Напряжение питания датчиков:  
+24 В постоянного тока, макс. 40 мА.  
+10 В постоянного тока, макс. 2,5 мА.

## 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.

## 14. Технические данные - насосы с трехфазными электродвигателями

### 14.1 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 таблицку 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.

### 14.2 Ток утечки

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

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

### 14.3 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.

#### Сигнал датчика

- Сигнал напряжения  
Постоянный ток напряжением 0-10 В, R<sub>i</sub> > 50 кΩ (через встроенный источник напряжения питания).  
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 ток 0-20/4-20 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.
- Напряжение питания датчиков:  
+24 В постоянного тока, макс. 40 мА.  
+10 В постоянного тока, макс. 2,5 мА.

#### 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.

### 14.4 Прочие технические данные

#### EMV (электромагнитная совместимость)

Насосы типа "E" соответствуют директивам: EN 61 800-3.

#### Электродвигатели мощностью от 0,37 кВт до 5,5 кВт включительно:

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

#### Электродвигатели мощностью от 7,5 кВт (2900 об/мин) и 5,5 кВт (1450 об/мин):

В местах проживания людей - ограниченное применение.  
В промышленной сфере - неограниченное применение в соответствии с CISPR 11, класс А, группа 1.  
С дополнительным фильтром возможно также применение в условиях, соответствующих CISPR 11, класс В, 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

Насосы с однофазными электродвигателями:  
<70 dB(A).

#### Насосы с трехфазными электродвигателями:

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
	3400-3600	68
4,0	2800-3000	68
	3400-3600	73
5,5	4200-4500	75
	2800-3000	68
7,5	3400-3600	73
	4200-4500	75
7,5	2800-3000	74
	3400-3600	79
7,5	4200-4500	80

### 15. 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.

96567589 1104	139