Библиотека СОК

TPE, TPED Series 2000

Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации



Декларация о соответствии

CE

Декларация о соответствии ЕС

Мы, компания Grundfos, со всей ответственностью заявляем, что изделия TPE и TPED Series 2000, к которым относится настоящая декларация, соответствуют следующим Директивам Совета Евросоюза об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕС:

— Механические устройства (2006/42/EC).
Применявшиеся стандарты: EN 809:1998 и EN 60204-1:2006.

— Низковольтное оборудование (2006/95/EC).
Применявшийся стандарт: EN 61800-5-1.

— Электромагнитная совместимость (2004/108/EC).
Применявшийся стандарт: EN 61800-3:2004.

— Директива по экологическому проектированию энергопотребляющей продукции (2009/125/EC).
Насосы для перекачивания воды:
Регламент Комиссии ЕС № 547/2012.
Применимо только к насосам для перекачивания воды, промаркированным показателем минимальной эффективности MEI. См. фирменную табличку насоса.

Данная декларация о соответствии ЕС имеет силу только в случае публикации в составе инструкции по монтажу и эксплуатации на продукцию производства компании Grundfos (номер публикации 97699310 0113).

Bjerringbro, 15th November 2012



Svend Aage Kaae
Technical Director
Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

Person authorised to compile technical file and
empowered to sign the EC declaration of conformity.

Декларация о соответствии на территории РФ

Насосы центробежные TPE и TPED Series 2000 сертифицированы на соответствие требованиям Технического регламента о безопасности машин и оборудования (Постановление правительства РФ от 15.09.2009 № 753).
Сертификат соответствия:
№ C-RU.АЯ56.В.04430, срок действия до 13.09.2017 г.
№ C-DK.АЯ56.В.03740, срок действия до 27.05.2017 г.
Изделия, произведенные в России, изготавливаются в соответствии с ТУ 3631-008-59379130-2006.

Истра, 15 ноября 2012 г.



Касаткина В. В.
Руководитель отдела качества,
экологии и охраны труда
ООО Грундфос Истра, Россия
143581, Московская область,
Истринский район,
дер. Лешково, д.188

Перевод оригинального документа на английском языке.

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1.	**Указания по технике безопасности**	**3**
1.1	Общие сведения	3
1.2	Значение символов и надписей	4
1.3	Квалификация и обучение обслуживающего персонала	4
1.4	Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	4
1.5	Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	4
1.6	Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	4
1.7	Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	4
1.8	Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	4
1.9	Недопустимые режимы эксплуатации	4
2.	**Транспортировка**	**4**
3.	**Общие сведения**	**4**
4.	**Общее описание**	**5**
4.1	Настройки	5
4.2	Сдвоенные насосы	5
5.	**Монтаж**	**5**
5.1	Охлаждение двигателя	5
5.2	Монтаж вне помещения	5
6.	**Подключение электрооборудования**	**5**
6.1	Подключение электрооборудования - насосы с однофазными электродвигателями	5
6.2	Подключение электрооборудования - насосы с трёхфазными электродвигателями до 7,5 кВт	8
6.3	Подключение электрооборудования - насосы с трехфазными электродвигателями, 11-22 кВт	11
6.4	Сигнальные кабели	14
6.5	Кабель для подключения шины	14
6.6	Кабель связи для насосов TPED	14
7.	**Способы регулирования**	**15**
7.1	Обзор режимов	15
7.2	Режимы эксплуатации	15
7.3	Режимы регулирования	16
7.4	Заводская настройка	17
8.	**Установка параметров насосов с однофазными двигателями через панель управления**	**18**
8.1	Установка значения напора	18
8.2	Настройка режима эксплуатации в соответствии с макс. характеристикой	18
8.3	Настройка режима эксплуатации в соответствии с мин. характеристикой	19
8.4	Включение/выключение насоса	19
9.	**Установка параметров насосов с трёхфазными двигателями через панель управления**	**19**
9.1	Настройка способа регулирования	19
9.2	Установка значения напора	20
9.3	Настройка режима эксплуатации в соответствии с макс. характеристикой	20
9.4	Настройка режима эксплуатации в соответствии с мин. характеристикой	20
9.5	Включение/выключение насоса	20
10.	**Установка параметров с помощью пульта R100**	**20**
10.1	Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ	22
10.2	Меню СОСТОЯНИЕ	23
10.3	Меню УСТАНОВКА	24
11.	**Установка параметров с помощью PC Tool E-products**	**26**
12.	**Приоритет настроек**	**26**
13.	**Внешние сигналы принудительного управления**	**26**
13.1	Вход ВКЛ/ВЫКЛ	26
13.2	Цифровой вход	26
14.	**Внешний сигнал установленного значения**	**27**
15.	**Сигнал шины связи**	**27**
16.	**Другие стандарты шины связи**	**28**
17.	**Световые индикаторы и реле системы сигнализации**	**28**
18.	**Сопротивление изоляции**	**30**
19.	**Работа в аварийном режиме (только 11-22 кВт)**	**30**
20.	**Уход и техническое обслуживание**	**31**
20.1	Очистка электродвигателя	31
20.2	Замена смазки подшипников двигателя	31
20.3	Замена подшипников электродвигателя	31
20.4	Замена варистора (только 11-22 кВт)	31
20.5	Запасные части и комплекты запчастей	31
21.	**Технические данные - насосы с однофазными электродвигателями**	**32**
21.1	Напряжение питания	32
21.2	Защита от перегрузки	32
21.3	Ток утечки	32
21.4	Входы/выходы	32
22.	**Технические данные - насосы с трёхфазными электродвигателями до 7,5 кВт**	**32**
22.1	Напряжение питания	32
22.2	Защита от перегрузки	32
22.3	Ток утечки	32
22.4	Входы/выход	32
23.	**Технические данные - насосы с трёхфазными электродвигателями, 11-22 кВт**	**33**
23.1	Напряжение питания	33
23.2	Защита от перегрузки	33
23.3	Ток утечки	33
23.4	Входы/выход	33
24.	**Прочие технические данные**	**33**
25.	**Утилизация отходов**	**35**
26.	**Гарантии изготовителя**	**35**

1. Указания по технике безопасности

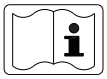
1.1 Общие сведения

Паспорт, руководство по монтажу и эксплуатации, далее по тексту - руководство, содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Поэтому перед монтажом и вводом в эксплуатацию они обязательно должны быть изучены 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 по технике безопасности, приводимые в других разделах.

1.2 Значение символов и надписей





Предупреждение

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-W00.



Предупреждение

Горячая поверхность изделия! Опасность получения ожогов и травм!

Внимание

Этот символ вы найдете рядом с указаниями по технике безопасности, невыполнение которых может вызвать отказ оборудования, а также его повреждение.

Указание

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

Указания, помещенные непосредственно на оборудовании, например:

- стрелка, указывающая направление вращения,
- обозначение напорного патрубка для подачи перекачиваемой среды,

должны соблюдаться в обязательном порядке и сохраняться так, чтобы их можно было прочитать в любой момент.

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 ответственность и которые он должен контролировать, а также область его компетенции должны 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 привести к аннулированию всех гарантийных обязательств 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 любые внутренние предписания по выполнению работ, эксплуатации оборудования и технике безопасности, действующие у потребителя.

1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

- Запрещено демонтировать имеющиеся защитные ограждения подвижных узлов и деталей, если оборудование находится в эксплуатации.
- 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, 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 обязательно должны проводиться при выключенном оборудовании. Должен безусловно соблюдаться порядок действий при остановке 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.

1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей

Переоборудование или модификацию устройств разрешается выполнять только по согласованию 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 ответственность за возникшие в результате этого последствия.

1.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставляемого оборудования гарантируется только в случае применения в соответствии с функциональным назначением. Предельно допустимые значения, указанные в технических характеристиках, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

2. Транспортировка

При транспортировании автомобильным, железнодорожным, водным или воздушным транспортом изделие должно быть надежно закреплено на транспортных средствах с целью предотвращения самопроизвольных перемещений.

Условия хранения установок должны соответствовать группе "С" ГОСТ 15150.

3. Общие сведения

Настоящее руководство по монтажу и эксплуатации является дополнением к руководству по монтажу и эксплуатации соответствующих стандартных насосов TP, TPD.
Если необходимы какие-либо инструкции, которые не представлены здесь, смотрите руководство по монтажу и эксплуатации стандартного насоса.

4. Общее описание

Насосы TPE, TPED Series 2000 компании Grundfos оснащены стандартными электродвигателями со встроенным преобразователем частоты. Насосы предназначены для однофазного или трёхфазного подключения сети электропитания.

Насосы оборудованы датчиком перепада давления, который позволяет регулировать перепад давления в насосе.

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

4.1 Настройки

Требуемое установленное значение можно задать одним из трёх способов:

- непосредственно на панели управления насосом. При этом можно выбрать один из двух разных режимов регулирования: с пропорциональным изменением напора и с постоянным напором.
- через вход внешнего сигнала установленного значения
- с помощью пульта дистанционного управления R100 компании Grundfos.

Все остальные настройки выполняются с помощью R100. Важные параметры, такие как фактическое значение параметра управления, энергопотребление и др., можно считать только с помощью R100.

4.2 Сдвоенные насосы

Для сдвоенных насосов не требуется дополнительного внешнего диспетчерского устройства.

5. Монтаж

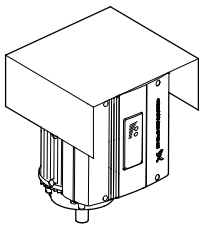
5.1 Охлаждение двигателя

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

- Убедитесь, что достаточно воздуха для охлаждения.
- Поддерживайте температуру охлаждающего воздуха ниже 40 °C.
- Следите за тем, чтобы охлаждающие ребра и лопасти вентилятора были чистыми.

5.2 Монтаж вне помещения

При монтаже вне помещения необходимо обеспечить необходимую защиту насоса, чтобы исключить образование конденсата на электронном оборудовании. Смотрите рис. 1.



TM02 8514 0304

Рис. 1 Образец защитного козырька

Удалите сливную пробку, направленную вниз, чтобы в двигателе не скапливалась влага и вода.

Вертикально устанавливаемые насосы после удаления сливной пробки имеют класс защиты IP55. Класс защиты горизонтально устанавливаемых насосов меняется на IP54.

6. Подключение электрооборудования

Подключение электрооборудования частотно-регулируемых насосов описывается в разделах:

6.1 Подключение электрооборудования - насосы с однофазными электродвигателями на стр. 5

6.2 Подключение электрооборудования - насосы с трёхфазными электродвигателями до 7,5 кВт на стр. 8

6.3 Подключение электрооборудования - насосы с трехфазными электродвигателями, 11-22 кВт на стр. 11.

6.1 Подключение электрооборудования - насосы с однофазными электродвигателями

Предупреждение

Потребитель или, соответственно, 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.

Предупреждение

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

Обратите внимание, что сигнальное реле может быть подключено к внешнему источнику питания, который остаётся подсоединённым при отключении от питающей сети.

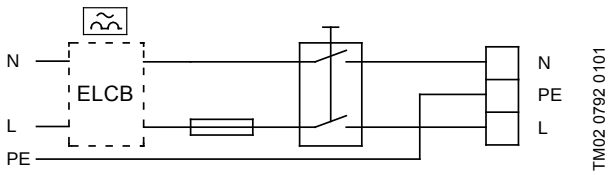
Для обозначения данного предупреждения на клеммной коробке двигателя имеется ярлык жёлтого цвета:

Предупреждение

Температура поверхности клеммной коробки может быть больше 70 °C во время работы насоса.

6.1.1 Подготовка

Перед подключением E-насоса к сети электропитания необходимо внимательно изучить схему в рисунке ниже.



TM02 0792 0101

Рис. 2 Подключенный к сети насос с сетевым выключателем, плавким предохранителем, дополнительной защитой и защитным заземлением

6.1.2 Защита от удара током - при отсутствии непосредственного прикосновения

Предупреждение

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

Провода защитного заземления должны иметь цветовую маркировку либо желто-зеленого (PE), либо желто-зелено-синего (PEN) цвета.

6.1.3 Плавкие предохранители

Рекомендуемые типоразмеры плавких предохранителей приведены в разделе *21.1 Напряжение питания.*

6.1.4 Дополнительная защита

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

 ELCB

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

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

Во время пуска и при асимметричном электроснабжении ток утечки может быть выше обычного и может вызвать срабатывание ELCB.

6.1.5 Защита электродвигателя

Внешняя защита электродвигателя не требуется. Он оснащен защитой как от длительно действующей перегрузки, так и на случай блокировки (IEC 34-11, TP 211).

6.1.6 Защита от перенапряжения

Насос защищен от перенапряжения с помощью варисторов, включенных между фазой и нейтралью и фазой и землей.

6.1.7 Напряжение питания и сеть электропитания

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

Значения рабочего напряжения и частоты тока указаны на фирменной табличке с номинальными данными насоса. Убедитесь, что характеристики электродвигателя соответствуют параметрам используемого на месте установки источника электропитания.

Концы проводов, выводимых в клеммную коробку электродвигателя насоса, должны быть максимально короткими. Исключение составляет провод защитного заземления, длина которого должна выбираться такой, чтобы он оборвался последним, если кабель будет случайно вырван из резьбовой кабельной муфты.

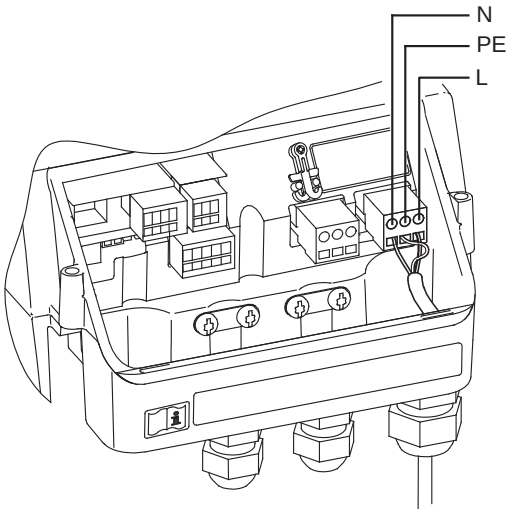


Рис. 3 Подключение электропитания

Кабельное уплотнение

Кабельное уплотнение соответствует EN 50626.

- Кабельное уплотнение 2 x M16, диаметр кабеля ∅4-∅10
- Кабельное уплотнение 1 x M20, диаметр кабеля ∅10-∅14
- 1 каплеуловитель для уплотнения кабеля M16.

Предупреждение

Если питающий кабель поврежден, он должен быть заменен квалифицированным персоналом.

Тип сети

Частотно-регулируемые насосы с однофазными электродвигателями могут быть подсоединены к сети любого типа.

Предупреждение

Не подключайте частотно-регулируемые насосы с однофазными электродвигателями к сети питания с напряжением между фазой и землёй больше 250 В.

6.1.8 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 требуется более частое включение и выключение насоса, используйте вход для внешнего сигнала вкл./выкл. при включении/выключении насоса.

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

6.1.9 Подключение

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:

Группа 1: Входы

- ВКЛ/ВЫКЛ, клеммы 2 и 3
- Цифровой вход, клеммы 1 и 9
- Установленного значения, клеммы 4, 5 и 6
- Сигналов датчика, клеммы 7 и 8
- Шины GENIbus, клеммы B, Y и A

Все входы (группа 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 электробезопасности (PELV). Это обеспечивает защиту от ударов током.

Группа 2: Выход (сигнала реле, клеммы NC, C, NO).

Выход (группа 2) гальванически развязан с другими электроцепями. К клеммам выхода может быть подано рабочее или низкое напряжение.

Группа 3: Питание от сети (клеммы N, PE, L).

Группа 4: Кабель связи (8-штырьковый) -
только для насосов TPED

Кабель связи подключается к розеточной части в группе 4. Кабель обеспечивает связь между двумя насосами, соединенными с одним или двумя датчиками давления, см. раздел *6.6 Кабель связи для насосов TPED*.
Переключатель группы 4 дает возможность выбрать режим работы "переменный" или "резервный". См. описание в разделе *7.2.1 Дополнительные режимы эксплуатации насосов TPED*.

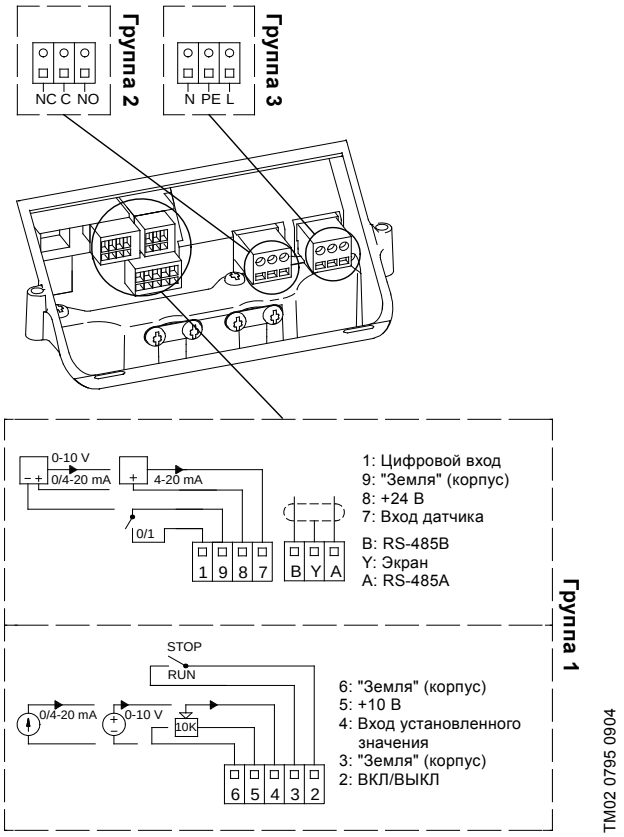


Рис. 4 Клеммы насосов TPE серии 2000

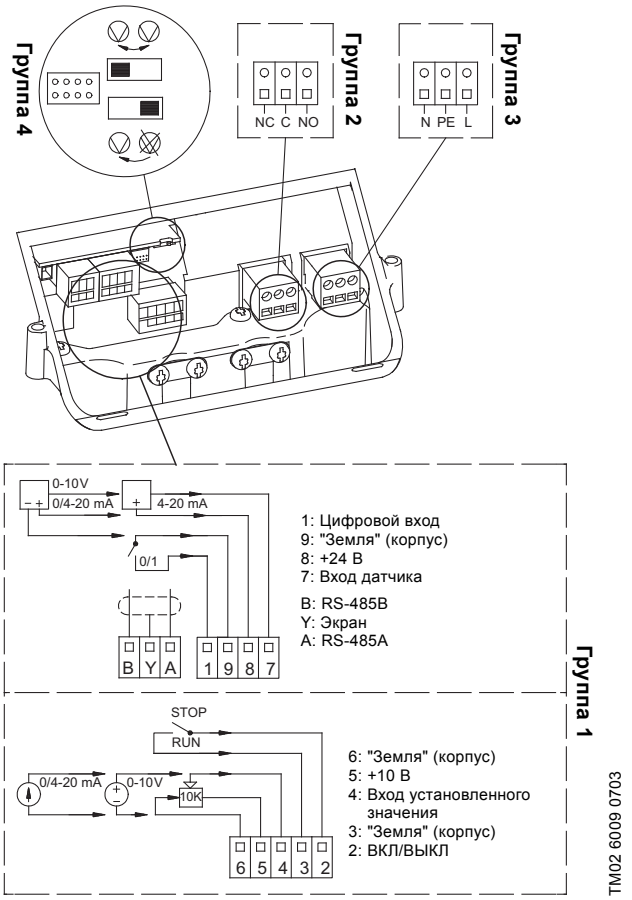


Рис. 5 Клеммы насосов TPED серии 2000

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

6.2 Подключение электрооборудования - насосы с трёхфазными электродвигателями до 7,5 кВт

Предупреждение

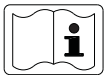
Потребитель или, соответственно, лицо/организация, выполняющие монтаж, несут ответственность за правильное подключение заземления и защиты в соответствии с действующими национальными и местными нормативными документами. Все операции должны выполняться специалистами.

Предупреждение

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

Обратите внимание, что сигнальное реле может быть подключено к внешнему источнику питания, который остаётся подсоединённым при отключении от питающей сети.

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



6.2.1 Подготовка

Перед подключением E-насоса к сети электропитания необходимо внимательно изучить схему в рисунке ниже.

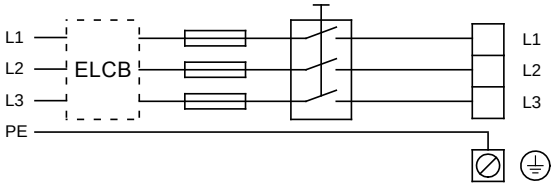


Рис. 6 Подключенный к сети насос с сетевым выключателем, плавкими предохранителями, дополнительной защитой и защитным заземлением

6.2.2 Защита от удара током - при отсутствии непосредственного прикосновения

Предупреждение

Насос должен быть заземлен в соответствии с действующими национальными и местными нормативными документами.

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

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

- Насос должен быть установлен стационарно и неподвижно.
- Насос должен быть постоянно соединен с электропитанием.
- Подключение заземления должно выполняться двухжильным защитным проводом.

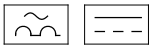
Провода защитного заземления должны иметь цветовую маркировку либо желто-зеленого (PE), либо желто-зелено-синего (PEN) цвета.

6.2.3 Плавкие предохранители

Рекомендуемые типоразмеры плавких предохранителей приведены в разделе *21.1 Напряжение питания*.

6.2.4 Дополнительная защита

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



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

Ток утечки электродвигателя при эксплуатации в нормальных условиях смотрите в разделе *22.3 Ток утечки*.

Во время пуска и при асимметричном электроснабжении ток утечки может быть выше обычного и может вызвать срабатывание ELCB.

6.2.5 Защита электродвигателя

Внешняя защита электродвигателя не требуется. Он оснащен защитой как от длительно действующей перегрузки, так и на случай блокировки (IEC 34-11, TP 211).

6.2.6 Защита от перенапряжения

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

6.2.7 Напряжение питания и сеть электропитания

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

Значения рабочего напряжения и частоты тока указаны на фирменной табличке с номинальными данными насоса. 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. Исключение составляет провод защитного заземления, длина которого должна выбираться такой, чтобы он оборвался последним, если кабель будет случайно вырван из резьбовой кабельной муфты.

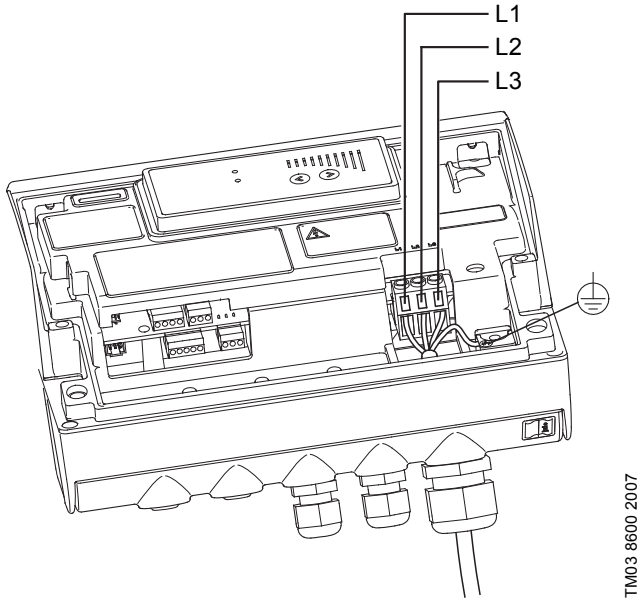


Рис. 7 Подключение электропитания

Кабельное уплотнение

Кабельное уплотнение соответствует EN 50626.

- Кабельное уплотнение 2 x M16, диаметр кабеля ∅4-∅10
- Кабельное уплотнение 1 x M20, диаметр кабеля ∅9-∅17
- Вставные кабельные вводы 2 x M16.



Предупреждение

Если питающий кабель поврежден, он должен быть заменен квалифицированным персоналом.

Тип сети

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



Предупреждение

Не подключайте частотно-регулируемые насосы с трёхфазными электродвигателями к сети питания с напряжением между фазой и землёй больше 440 В.

6.2.8 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 требуется более частое включение и выключение насоса, используйте вход для внешнего сигнала вкл./выкл. при включении/выключении насоса.

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

Автоматический повторный пуск

Указание

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

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

- временная перегрузка
- неисправность в питающей электросети.

6.2.9 Подключение

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:

Группа 1: Входы

- ВКЛ/ВЫКЛ, клеммы 2 и 3
- Цифровой вход, клеммы 1 и 9
- Установленного значения, клеммы 4, 5 и 6
- Сигналов датчика, клеммы 7 и 8
- GENIbus, клеммы B, Y и A

Все входы (группа 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 электробезопасности (PELV). Это обеспечивает защиту от ударов током.

Группа 2: Выход (сигнала реле, клеммы NC, C, NO).

Выход (группа 2) гальванически развязан с другими электроцепями. К клеммам выхода может быть подано рабочее или низкое напряжение.

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

Группа 4: Кабель связи (8-штырьковый) - **только для насосов TPED**

Кабель связи подключается к розеточной части в группе 4. Кабель обеспечивает связь между двумя насосами, соединенными с одним или двумя датчиками давления, см. раздел *6.6 Кабель связи для насосов TPED*.
Переключатель группы 4 дает возможность выбрать режим работы "переменный" или "резервный". См. описание в разделе *7.2.1 Дополнительные режимы эксплуатации насосов TPED*.

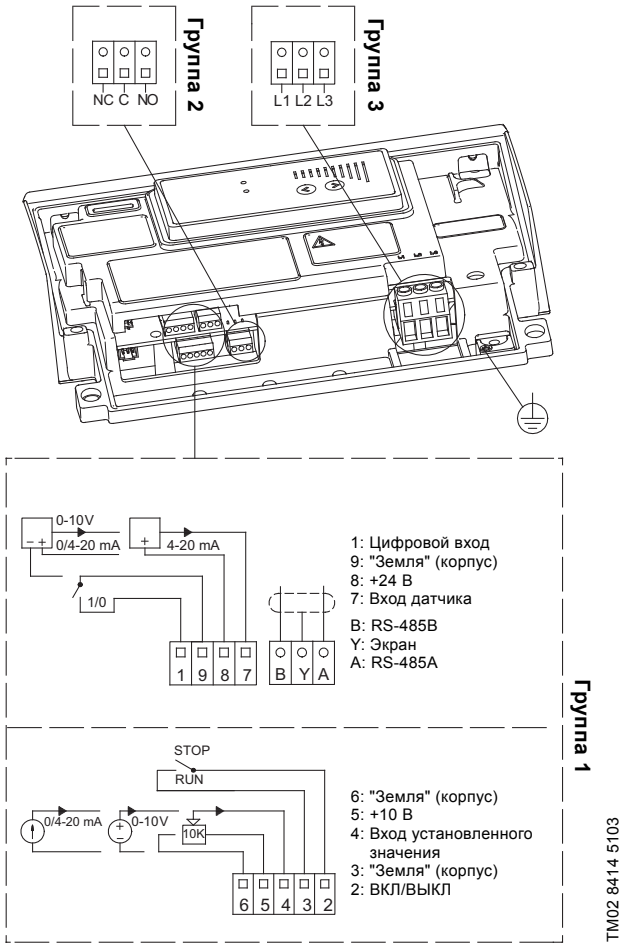


Рис. 8 Клеммы насосов TPE серии 2000

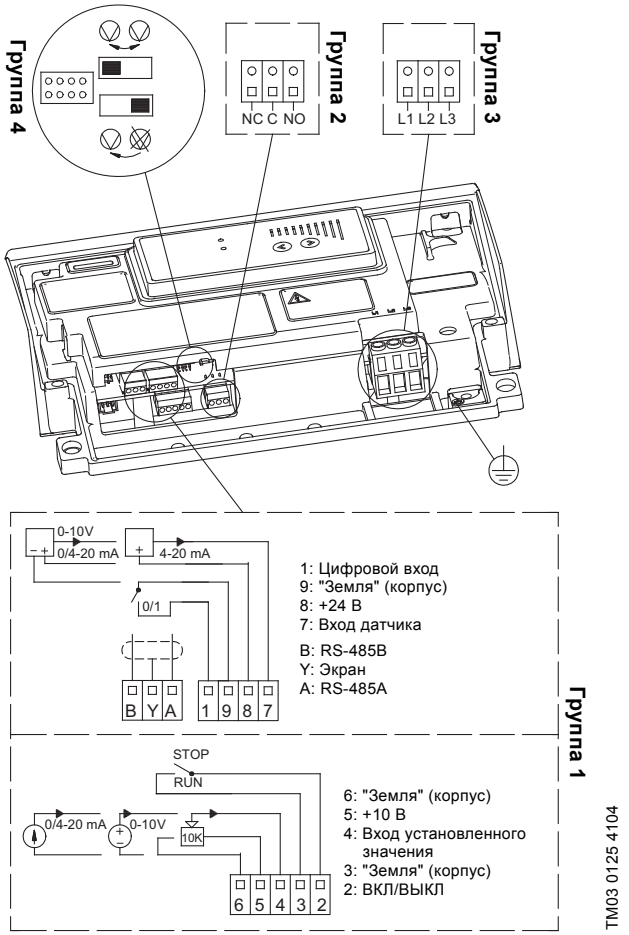


Рис. 9 Клеммы насосов TPED серии 2000

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

6.3 Подключение электрооборудования - насосы с трехфазными электродвигателями, 11-22 кВт

Предупреждение

Потребитель или, соответственно, 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.

Предупреждение

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

Обратите внимание, что сигнальное реле может быть подключено к внешнему источнику питания, который остаётся подсоединённым при отключении от питающей сети.

Предупреждение

Температура поверхности клеммной коробки может быть больше 70 °C во время работы насоса.

6.3.1 Подготовка

Перед подключением E-насоса к сети электропитания необходимо внимательно изучить схему в рисунке ниже.

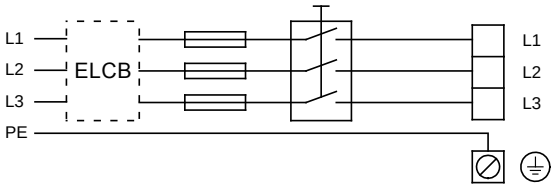


Рис. 10 Подключенный к сети насос с сетевым выключателем, плавкими предохранителями, дополнительной защитой и защитным заземлением

6.3.2 Защита от удара током - при отсутствии непосредственного прикосновения

Предупреждение

Насос должен быть заземлен в соответствии с действующими национальными и местными нормативными документами.

Если ток утечки электродвигателей мощностью от 11 кВт до 22 кВт > 10 мА, будьте особенно осторожны при заземлении двигателей.

В соответствии со стандартом EN 61800-5-1 насос должен быть установлен стационарно и неподвижно, если ток утечки > 10 мА.

Монтаж должен выполняться по образцу одного из приведенных ниже примеров:

- отдельным защитным проводом с поперечным сечением не менее 10 мм^2;

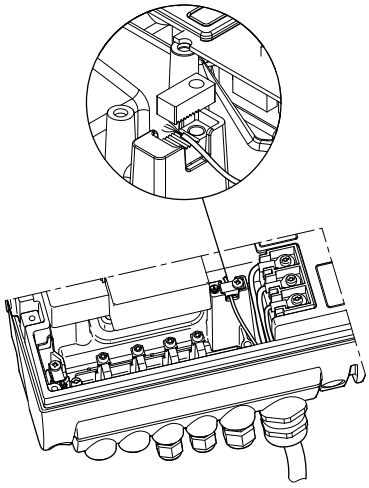


Рис. 11 Подключение отдельного защитного провода с помощью одного из проводов 4-жильного силового кабеля (с поперечным сечением не менее 10 мм^2)

- двумя защитными проводами с одинаковым поперечным сечением в качестве силового кабеля ; один провод подключается к дополнительной клемме заземления в клеммной коробке.

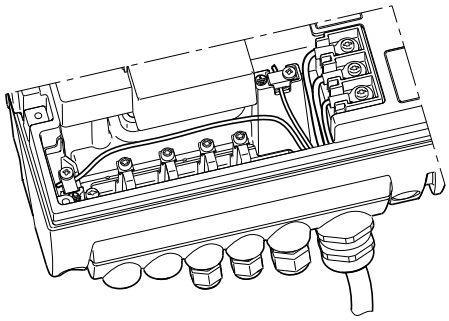


Рис. 12 Подключение двух защитных проводов заземления с помощью двух проводов 5-жильного силового кабеля

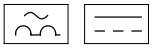
Провода защитного заземления должны иметь цветовую маркировку либо желто-зеленого (PE), либо желто-зелено-синего (PEN) цвета.

6.3.3 Плавкие предохранители

Рекомендуемые типоразмеры плавких предохранителей приведены в разделе *21.1 Напряжение питания*.

6.3.4 Дополнительная защита

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



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

Ток утечки электродвигателя при эксплуатации в нормальных условиях смотрите в разделе *23.3 Ток утечки*.

Во время пуска и при асимметричном электроснабжении ток утечки может быть выше обычного и может вызвать срабатывание ELCB.

6.3.5 Защита электродвигателя

Внешняя защита электродвигателя не требуется. Он оснащен защитой как от длительно действующей перегрузки, так и на случай блокировки (IEC 34-11, TP 211).

6.3.6 Защита от перенапряжения

Насос защищен от переходных напряжений в сети в соответствии с требованиями нормативной документации EN 61800-3 и выдерживает импульс VDE 0160.

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

Со временем варистор изнашивается, его необходимо заменить. Когда придёт время менять варистор, в R100 и PC Tool E-products появится соответствующий предупредительный сигнал. См. *20. Уход и техническое обслуживание*.

6.3.7 Напряжение питания и сеть электропитания

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

Значения рабочего напряжения и частоты тока указаны на фирменной табличке с номинальными данными насоса. Убедитесь, что характеристики электродвигателя соответствуют параметрам используемого на месте установки источника электропитания.

Концы проводов, выводимых в клеммную коробку электродвигателя насоса, должны быть максимально короткими. Исключение составляет провод защитного заземления, длина которого должна выбираться такой, чтобы он оборвался последним, если кабель будет случайно вырван из резьбовой кабельной муфты.

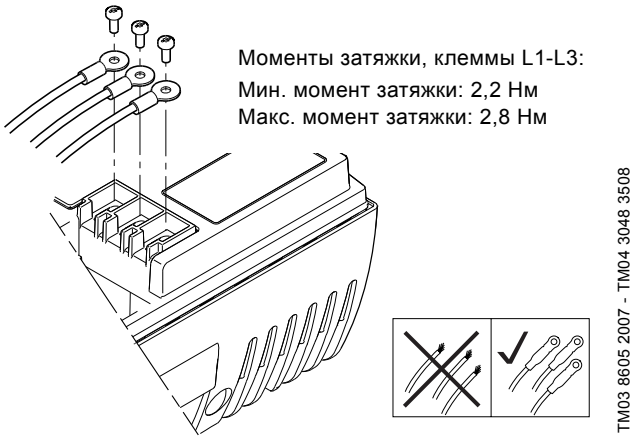


Рис. 13 Подключение электропитания

Кабельное уплотнение

Кабельное уплотнение соответствует EN 50626.

- Кабельное уплотнение 1 x M40, диаметр кабеля ∅16-∅28
- Кабельное уплотнение 1 x M20, диаметр кабеля ∅9-∅17
- Кабельное уплотнение 2 x M16, диаметр кабеля ∅4-∅10
- Вставные кабельные вводы 2 x M16.

Предупреждение

Если питающий кабель поврежден, он должен быть заменен квалифицированным персоналом.

Тип сети

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

Предупреждение

Не подключайте частотно-регулируемые насосы с трёхфазными электродвигателями к сети питания с напряжением между фазой и землёй больше 440 В.

6.3.8 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 требуется более частое включение и выключение насоса, используйте вход для внешнего сигнала вкл./выкл. при включении/выключении насоса.

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

6.3.9 Подключение

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:

Группа 1: Входы

- ВКЛ/ВЫКЛ, клеммы 2 и 3
- Цифровой вход, клеммы 1 и 9
- Установленного значения, клеммы 4, 5 и 6
- Сигналов датчика, клеммы 7 и 8
- Шины GENIbus, клеммы B, Y и A

Все входы (группа 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 электробезопасности (PELV). Это обеспечивает защиту от ударов током.

Группа 2: Выход (сигнала реле, клеммы NC, C, NO).

Выход (группа 2) гальванически развязан с другими электроцепями. К клеммам выхода может быть подано рабочее или низкое напряжение.

Группа 3: Сетевое питание (клеммы L1, L2, L3).

Группа 4: Кабель связи (8-штырьковый) - **только для насосов TPED**

Кабель связи подключается к розеточной части в группе 4. Кабель обеспечивает связь между двумя насосами, соединенными с одним или двумя датчиками давления, см. раздел *6.6 Кабель связи для насосов TPED*.
Переключатель группы 4 дает возможность выбрать режим работы "переменный" или "резервный". См. описание в разделе *7.2.1 Дополнительные режимы эксплуатации насосов TPED*.

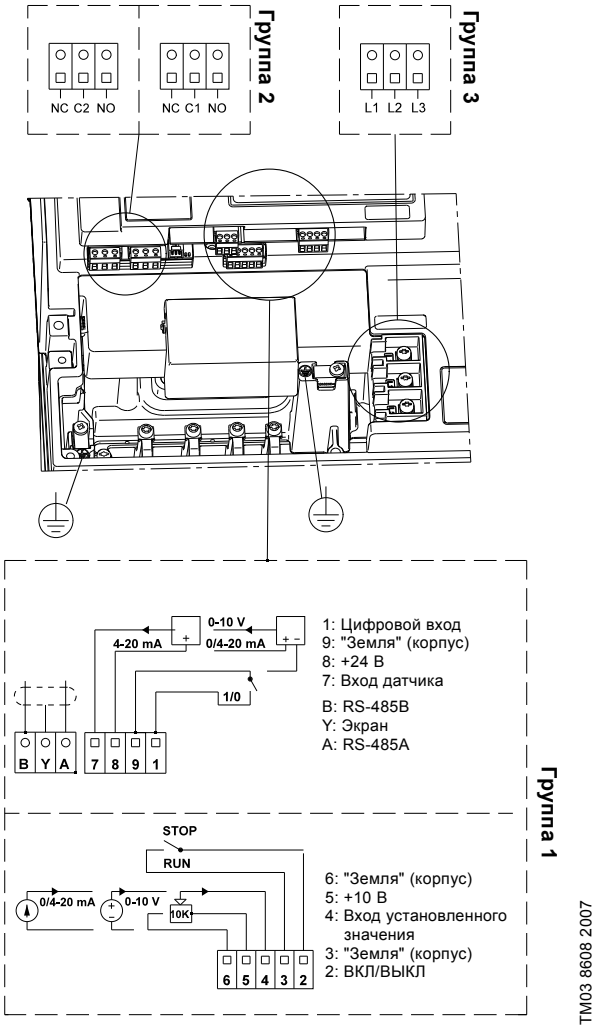


Рис. 14 Клеммы насосов TPE серии 2000

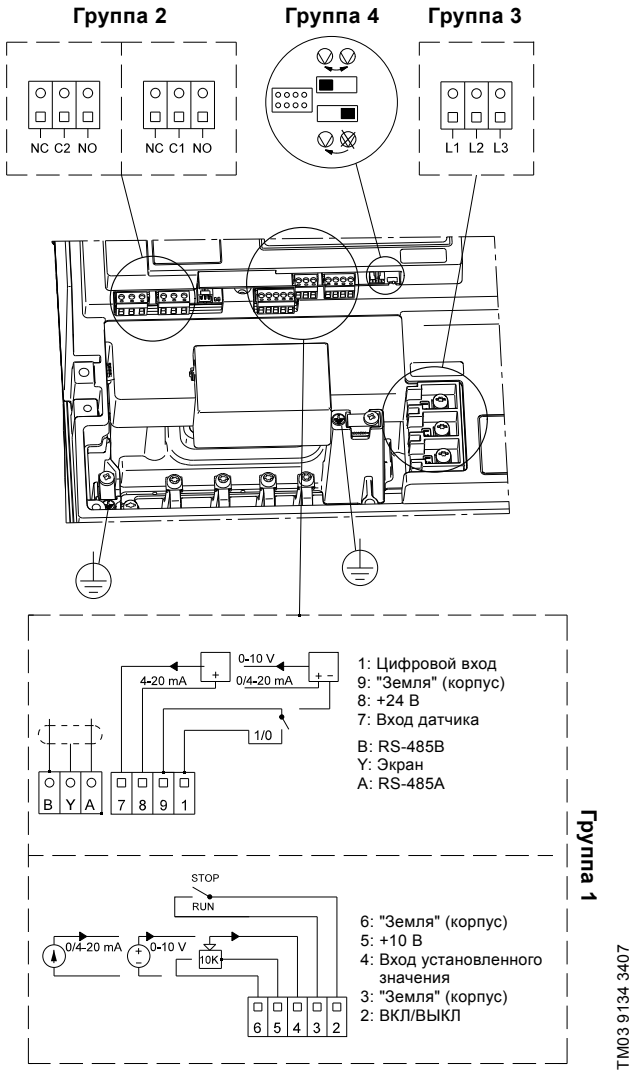
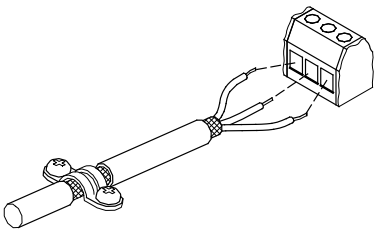


Рис. 15 Клеммы насосов TPED серии 2000

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

6.4 Сигнальные кабели

- Кабели внешнего выключателя ВКЛ/ВЫКЛ, цифрового входа, а также установленного значения и датчика должны быть экранированы. Необходимо применять кабели с поперечным сечением жил не менее 0,5 мм^2 и не более 1,5 мм^2.
- Экранирование кабелей должно выполняться подключением обоих концов кабельной оболочки на массу насоса. Торец экранирующей оболочки должен находиться на минимально возможном удалении от клемм, смотрите рис. 16.



TM02 1325 0901

Рис. 16 Соединение оплетки и проводов экранированного кабеля с колодкой

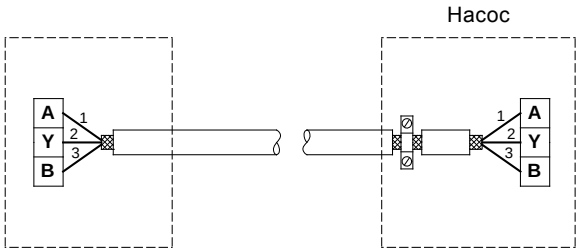
- Винты соединения на массу должны всегда быть прочно затянуты, независимо от того, подключен кабель или нет.
- Концы проводов, выводимых в клеммную коробку электродвигателя насоса, должны быть максимально короткими.

6.5 Кабель для подключения шины

6.5.1 Новая установка

Для соединения по шине связи необходимо использовать трехжильный экранированный кабель сечением жилы не менее 0,2 мм^2 и не более 0,25 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. 17.

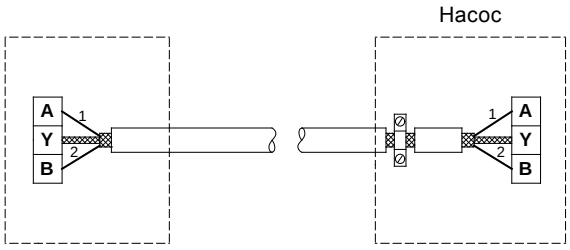


TM02 8841 0904

Рис. 17 Подключение 3-жильного экранированного кабеля

6.5.2 Замена ранее установленного насоса

- Если при установке старого насоса применялся экранированный 2-жильный кабель, подключение должно быть произведено, как показано на рис. 18.



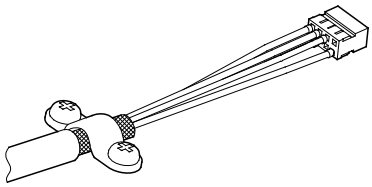
TM02 8842 0904

Рис. 18 Подключение 2-жильного экранированного кабеля

- Если при установке старого насоса применялся экранированный 3-жильный кабель, подключение должно быть произведено, как показано на рис. *6.5.1 Новая установка.*

6.6 Кабель связи для насосов TPED

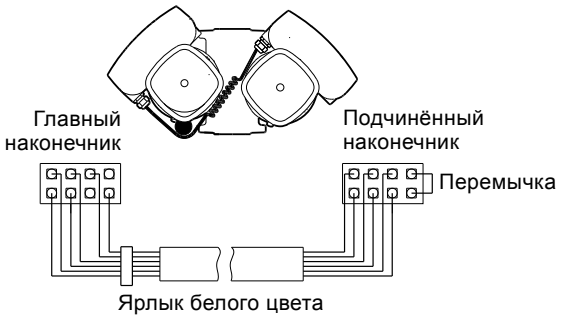
Кабель связи соединяет две клеммные коробки.
Экран кабеля с обоих концов подключен на массу насоса.



TM02 5991 4702

Рис. 19 Кабель связи

Как показано на рис. 20, у кабеля связи имеется главный кабельный наконечник и подчинённый.



TM04 5497 3309

Рис. 20 Главный и подчинённый кабельный наконечник

На насосах с датчиком, установленным на заводе, главный кабельный наконечник и датчик подсоединены к одной клеммной коробке.

Если питание двух насосов будет отключено на 40 секунд, а затем включено снова, насос, соединённый с главным кабельным наконечником, запустится первым.

6.6.1 Подключение двух датчиков

Сигнал датчика копируется на другой насос через красный провод кабеля связи.

Если подключены два датчика (опционально), перережьте красный провод, см. рис. 21.

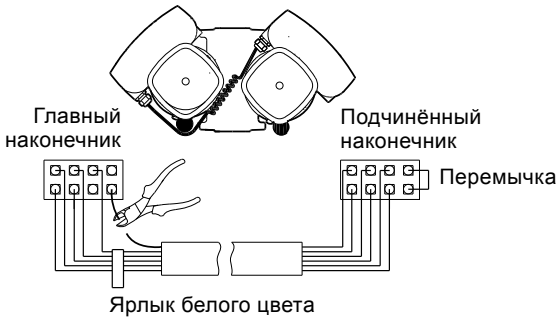


Рис. 21 Удаление скопированного сигнала датчика

6.6.2 Удаление "переменного режима работы" и "резервного режима"

Если "переменный режим работы" и "резервный режим" не нужны, однако скопированный сигнал датчика желателен (один сигнал датчика к двум насосам), перережьте зелёный провод. См. рис. 22.

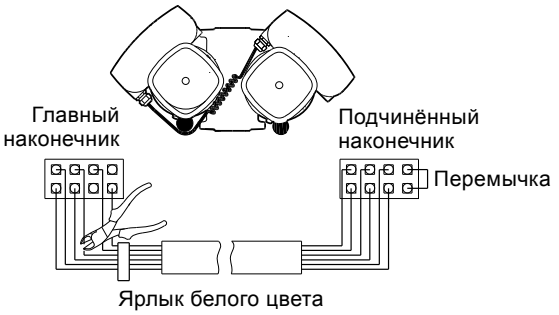


Рис. 22 Удаление "переменного режима работы" и "резервного режима"

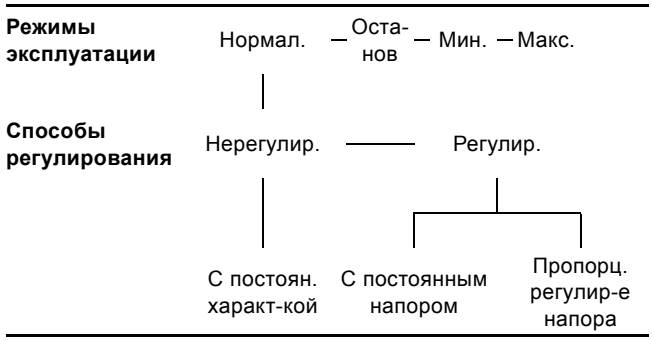
6.6.3 Удаление функции TPED

Если "переменный режим работы" и "резервный режим", а также скопированный сигнал датчика не нужны, необходимо полностью удалить кабель связи.

7. Способы регулирования

Установка параметров и управление частотно-регулируемыми насосами выполняется в соответствии с режимами эксплуатации и управления.

7.1 Обзор режимов



7.2 Режимы эксплуатации

Если установлен *Нормальный* режим эксплуатации, можно поставить регулируемый или нерегулируемый режим управления. См. *7.3 Режимы регулирования*.

Другие возможные режимы эксплуатации: *Останов, Мин.* или *Макс.*

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

На рисунке 23 схематично представлены максимальная и минимальная характеристики насоса.

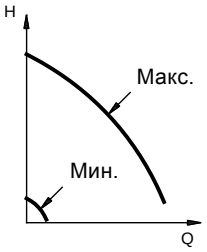


Рис. 23 Максимальная и минимальная характеристики

Макс. характеристика может, например, выбираться при удалении воздуха из системы при монтаже насоса. Режим эксплуатации в соответствии с минимальной характеристикой следует выбирать в случае, если необходима минимальная подача.

Если отключается напряжение питания насоса, настройки насоса сохраняются.

Пульт R100 дает дополнительную возможность установки параметров и вывода на дисплей важнейших параметров, смотри раздел *10. Установка параметров с помощью пульта R100*.

7.2.1 Дополнительные режимы эксплуатации насосов TPED

Насосы TPED имеют следующие дополнительные режимы эксплуатации:

- **Переменный режим.** Переключение работы насоса происходит каждые 24 часа эксплуатации. Если в результате возникновения неисправности работающий насос отключается, включается другой (резервный) насос.
- **Режим эксплуатации с резервным насосом.** Один из насосов работает постоянно. Чтобы исключить заедание, второй насос включается на 10 минут каждые 24 часа. Если в результате возникновения неисправности работающий насос отключается, включается другой (резервный) насос.

Режим работы выбирается при помощи переключателя на каждой клеммной коробке, см. рис. 5, 9 и 15.

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

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

Сдвоенные насосы могут регулироваться и управляться так же, как отдельные насосы. Для постоянно работающего насоса выбирается рабочая точка через панель управления, R100 или шину связи.

Указание

Оба насоса следует настраивать на работу с одинаковыми установленными значениями и способом регулирования. Если эти установки различны, то в результате этого при переключении с одного насоса на другой произойдет изменение режима эксплуатации.

Если отключается напряжение питания насоса, настройки насоса сохраняются.

Пульт R100 дает дополнительную возможность установки параметров и вывода на дисплей важнейших параметров, смотри раздел *10. Установка параметров с помощью пульта R100.*

7.3 Режимы регулирования

Насос может быть настроен на два основных режима регулирования:

- **пропорциональным изменением** напора
- регулирование с **постоянным** напором.

Кроме того, насос может работать с постоянной характеристикой производительности.

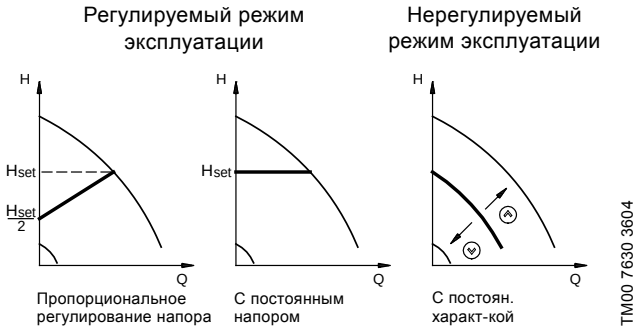


Рис. 24 Регулируемый и нерегулируемый режимы

Пропорциональное регулирование напора:

Значение напора снижается или, соответственно, возрастает при падении или, соответственно, росте значения подачи, смотрите рис. 24.

Регулирование с постоянным напором:

Напор сохраняется постоянным, независимо от подачи, смотрите рис. 24.

Режим с постоянной характеристикой:

Насос не регулируется. Возможно лишь плавное изменение положения кривой характеристики насоса между мин. и макс. значениями характеристики, смотрите рис. 24.

На заводе-изготовителе насосы предварительно настроены для эксплуатации в режиме регулирования с пропорциональным изменением напора (смотри раздел *7.4 Заводская настройка*), поскольку такой режим регулирования дает оптимальную экономию электроэнергии и требуемый в большинстве случаев результат регулирования.

7.3.1 Ориентировочные критерии выбора способа регулирования в зависимости от типа системы

Тип системы	Описание системы		Способ регулирования
Системы с относительно большим гидродинамическим сопротивлением в контуре отопительного котла, чиллера, теплообменника и трубопроводах.	1. Двухтрубные системы отопления с терморегулирующими вентилями	• с установленной высотой напора больше 4 метров • с распределительным трубопроводом очень большой протяженности; • с уравнительными клапанами дросселированного трубопровода; • с регуляторами перепада давления в участках трубопровода; • с большими значениями падения давления в отдельных элементах гидрооборудования, определяющих общий расход гидросистемы (нагревательный котел, чиллер, теплообменник и распределительный трубопровод до 1-го ответвления).	Пропорциональное регулирование 
	2. Циркуляционные насосы первичного контура в системах с высокими значениями падения давления в первичном контуре.		
Системы с относительно небольшим гидродинамическим сопротивлением в контуре отопительного котла, чиллера, теплообменника и трубопроводах.	1. Двухтрубные системы охлождения или отопления с терморегулирующими вентилями	• с установленной высотой напора ниже 2 метров • гидросистемы с подачей воды самотеком; • с незначительным падением давления в отдельных элементах гидрооборудования, определяющих общий расход гидросистемы (напр., нагревательный котел, чиллер, теплообменник и распределительный трубопровод до 1-го ответвления); • переоборудованные для сильно разветвленных сетей (например, для централизованного теплоснабжения).	С постоянным напором 
	2. Системы отопления типа "теплый пол" с терморегулирующими вентилями.		
	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.		

7.4 Заводская настройка

Насосы TPE:

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

Напор соответствует 50 % от максимального напора насоса (см. спецификацию на насос).

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

Остальные заводские установки насоса приведены ***полужирным*** шрифтом под дисплейными окнами в разделах *10.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ* и *10.3 Меню УСТАНОВКА*.

Насосы TPED:

На заводе-изготовителе насос предварительно настроен для работы в режиме с пропорциональным регулированием напора и дополнительном "переменном режиме".

Напор соответствует 50 % от максимального напора насоса (см. спецификацию на насос).

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

Остальные заводские установки насоса приведены **полужирным** шрифтом под дисплейными окнами в разделах *10.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ* и *10.3 Меню УСТАНОВКА*.

8. Установка параметров насосов с однофазными двигателями через панель управления

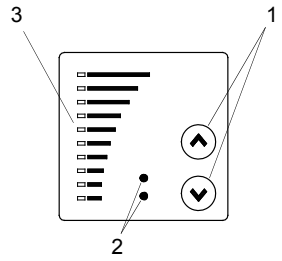
Предупреждение



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. 25, имеет следующие кнопки и световые индикаторы:

- Кнопки ⊛ и ⊛ для задания установленного значения.
- Световые поля жёлтого цвета для индикации заданного значения.
- Светодиоды системы сигнализации зеленого (рабочая индикация) и красного (аварийная индикация) цвета.



TM00 7600 0304

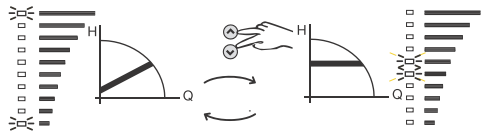
Рис. 25 Панель управления насосом с однофазным электродвигателем

Поз.	Описание
1	Клавиши управления.
2	Светодиоды индикации рабочего режима и неисправности.
3	Световые поля для индикации напора и рабочей характеристики насоса.

Настройка способа регулирования

Описание работы смотрите в разделе *7.3 Режимы регулирования*.

Смена способа регулирования выполняется одновременным нажатием клавиш управления в течение 5 секунд. Режим регулирования с постоянным напором ◺ перейдёт в режим пропорционального регулирования напора ◹ или наоборот.



TM03 9133 3407

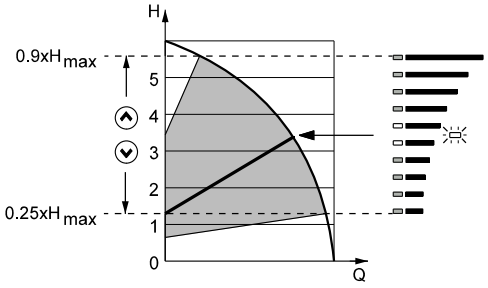
8.1 Установка значения напора

Для установки значения напора насоса нужно воспользоваться клавишами управления ⊛ или ⊛.

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

Пропорциональное регулирование

На рис. 26 горят поля индикации 5 и 6. Таким образом обозначается требуемое значение напора 3,4 метра при максимальном расходе. Диапазон регулировки составляет от 25 % до 90 % от максимального значения напора.

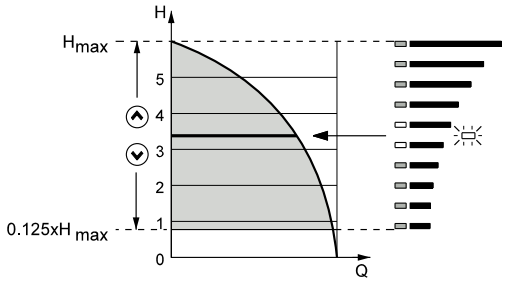


TM03 5846 4006

Рис. 26 Насос с пропорционально регулируемым напора

С постоянным напором

На рис. 27 горят поля индикации 5 и 6. Таким образом обозначается требуемое значение напора 3,4 метра. Диапазон регулировки составляет от 1/8 (12,5 %) максимального значения напора до максимального значения напора.



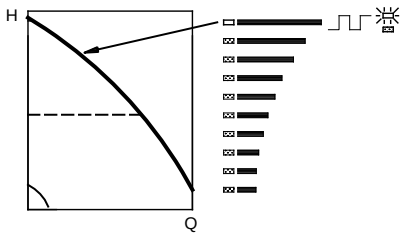
TM03 5845 4006

Рис. 27 Насос в режиме регулирования с постоянным напором

8.2 Настройка режима эксплуатации в соответствии с макс. характеристикой

Нажимайте на ⊛, чтобы перейти к макс. характеристике насоса (мигает верхнее световое поле). Смотри рис. 28.

Чтобы вернуться в прежний режим, нажимайте ⊛, пока не появится индикация требуемого значения напора.



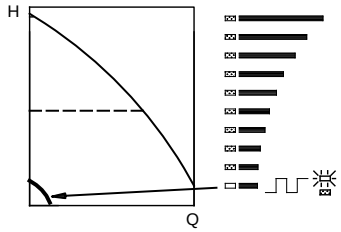
TM00 7345 1196

Рис. 28 Макс. характеристика

8.3 Настройка режима эксплуатации в соответствии с мин. характеристикой

Нажимайте на ⊛, чтобы перейти к мин. характеристике насоса (мигает нижнее световое поле). Смотри рис. 29.

Чтобы вернуться в прежний режим, нажимайте ⊛, пока не появится индикация требуемого значения напора.



TM00 7346 1196

Рис. 29 Эксплуатация в соответствии с мин. характеристикой

8.4 Включение/выключение насоса

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

Остановите насос, удерживая ⊛, пока все световые поля не будет деактивированы, и будет мигать только зелёный световой индикатор.

9. Установка параметров насосов с трёхфазными двигателями через панель управления

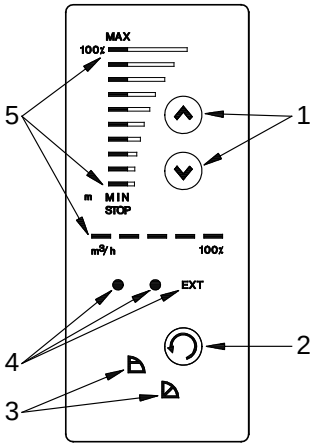


Предупреждение

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 имеет следующие кнопки и световые индикаторы:

- Кнопки ⊛ и ⊛ для задания установленного значения.
- Световые поля жёлтого цвета для индикации установленного значения.
- Светодиоды системы сигнализации зеленого (рабочая индикация) и красного (аварийная индикация) цвета.



TM03 0177 4304

Рис. 30 Панель управления насосами с трёхфазными электродвигателями

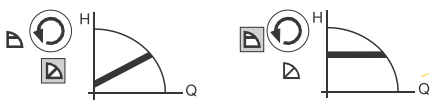
Поз.	Описание
1 и 2	Клавиши управления.
3 и 5	Набор световых индикаторов • регулируемого режима управления (поз. 3) • напора, рабочей характеристики и режима эксплуатации (поз. 5).
4	Светодиоды индикации • рабочего режима и неисправности • внешнего управления (EXT).

9.1 Настройка способа регулирования

Описание работы смотрите в разделе *7.3 Режимы регулирования*.

Смена способов регулирования осуществляется нажатием ⊛ (поз. 2) в зависимости от следующего цикла:

- с постоянным напором, ⊛
- при пропорциональном регулировании напора, ⊛.



TM03 9061 3307

9.2 Установка значения напора

Для установки значения напора насоса нужно воспользоваться клавишами управления ⊛ или ⊛.

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

Пропорциональное регулирование

На рис. 31 горят поля индикации 5 и 6. Таким образом обозначается требуемое значение напора 3,4 метра при максимальном расходе. Диапазон регулировки составляет от 25 % до 90 % максимального значения напора.

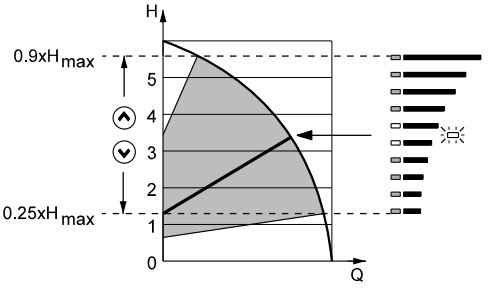


Рис. 31 Насос с пропорционально регулируемым напора

С постоянным напором

На рис. 32 горят поля индикации 5 и 6. Таким образом обозначается требуемое значение напора 3,4 метра. Диапазон регулировки составляет от 1/8 (12,5 %) максимального значения напора до максимального значения напора.

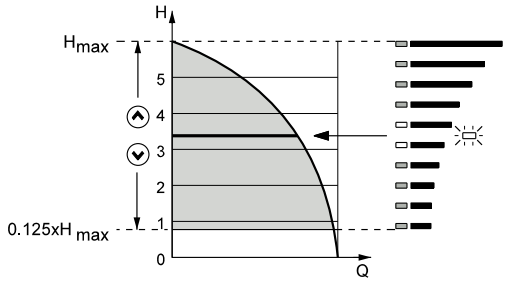


Рис. 32 Насос в режиме регулирования с постоянным напором

9.3 Настройка режима эксплуатации в соответствии с макс. характеристикой

Нажимайте ⊛, чтобы насос переключился на работу в соответствии с макс. характеристикой (горит сообщение MAX (макс.)). Смотрите рис. 33.

Чтобы вернуться в прежний режим, нажимайте ⊛, пока не появится индикация требуемого значения напора.

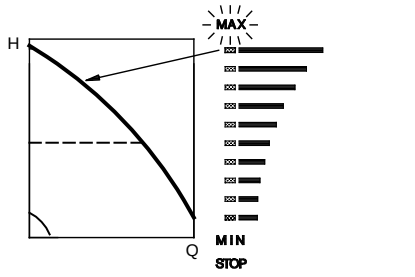


Рис. 33 Макс. характеристика

9.4 Настройка режима эксплуатации в соответствии с мин. характеристикой

Нажимайте ⊛, чтобы насос переключился на работу в соответствии с мин. характеристикой (горит сообщение MIN (мин.)). Смотрите рис. 34.

Чтобы вернуться в прежний режим, нажимайте ⊛, пока не появится индикация требуемого значения напора.

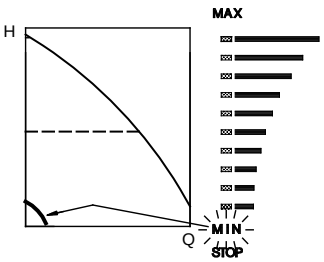


Рис. 34 Эксплуатация в соответствии с мин. характеристикой

9.5 Включение/выключение насоса

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

Остановите насос, удерживая ⊛, пока не загорится STOP (Останов), и замигает зелёный световой индикатор.

10. Установка параметров с помощью пульта R100

Пульт R100 компании Grundfos применяется для беспроводной связи с насосом.

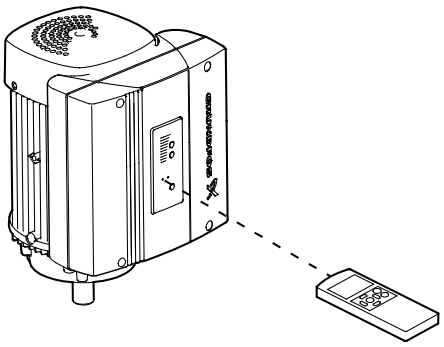


Рис. 35 Связь R100 с насосом посредством инфракрасного излучения

При осуществлении связи ПДУ R100 следует направить на клавиатуру управления насосом. Когда R100 взаимодействует с насосом, красный световой индикатор часто мигает. Всё время держите R100 направленным на панель управления, пока красный светодиод не перестанет мигать.

ПДУ R100 обеспечивает для насоса возможность настройки и индикацию состояния.

Индикация дисплея состоит из четырех параллельных меню, смотрите рис. 36:

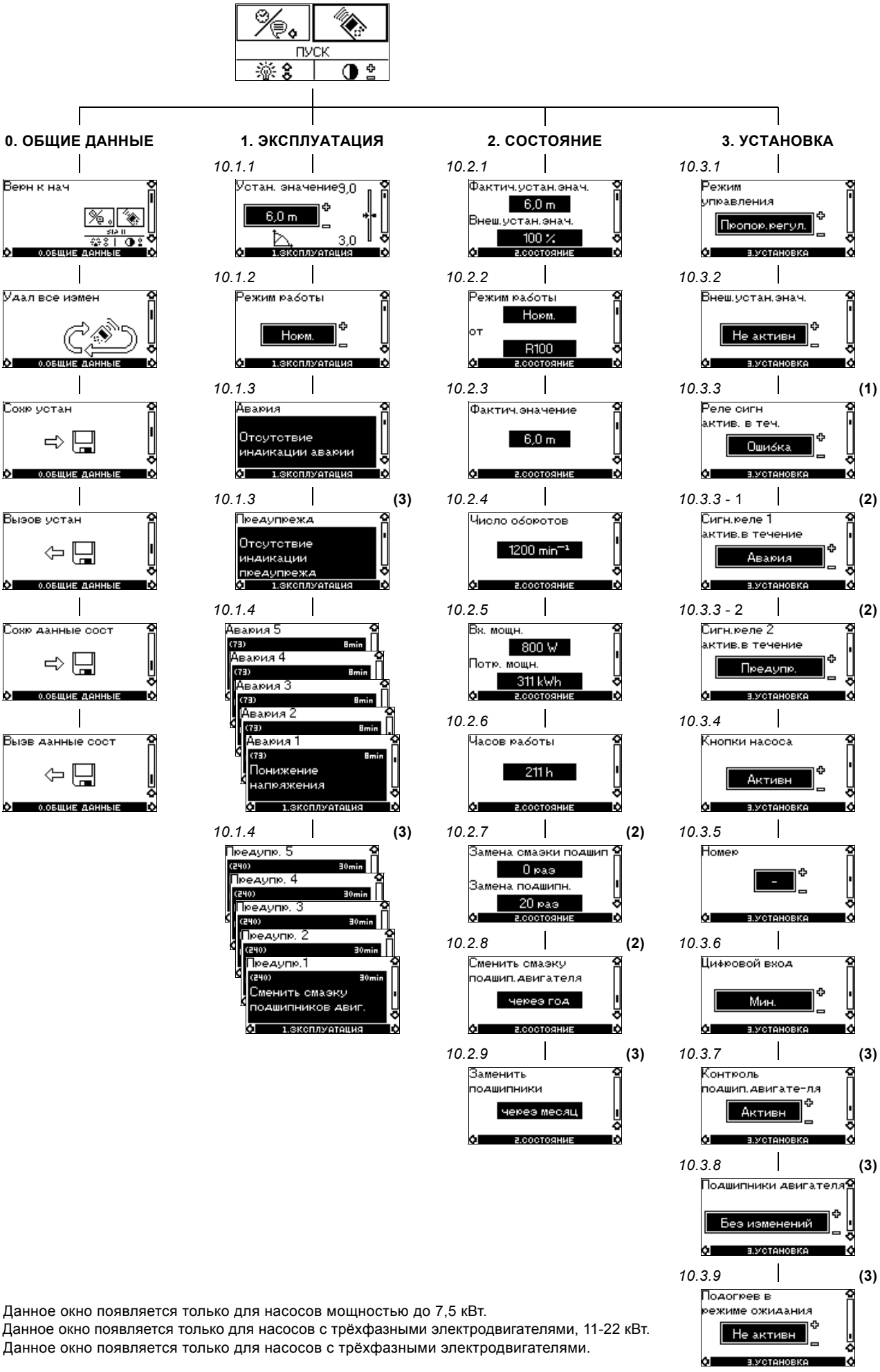
0. ОБЩИЕ ДАННЫЕ
(смотрите руководство по эксплуатации пульта R100)

1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

2. СОСТОЯНИЕ

3. УСТАНОВКА

Номера на отдельных диалоговых окнах меню (рис. 36) указывают на разделы, в которых описывается изображенная функция.



(1) Данное окно появляется только для насосов мощностью до 7,5 кВт.
(2) Данное окно появляется только для насосов с трёхфазными электродвигателями, 11-22 кВт.
(3) Данное окно появляется только для насосов с трёхфазными электродвигателями.

Рис. 36 Обзор меню

10.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ

В данном меню первое диалоговое окно следующее:

10.1.1 Установленное значение



- Заданное установленное значение
- Фактическое установленное значение
- Фактический напор

Задать установленное значение в (м).

При **пропорциональном режиме** регулирования диапазон установки производительности составляет от 1/4 до 3/4 максимального напора.

При регулировании **с постоянным напором**, диапазон установки составляет от 1/8 максимального значения напора до максимального значения напора.

При режиме управления **с постоянной характеристикой производительности** установленное значение должно быть задано в % от максимальной производительности. Диапазон установки производительности находится между мин. и макс. характеристикой.

Можно выбирать один из следующих режимов эксплуатации:

- *Останов*
- *Мин.* (мин. характеристика)
- *Макс.* (макс. характеристика).

Если возможна подача в насос внешнего сигнала установленного значения, то в данном диалоговом окне это установленное значение является максимальным значением внешнего сигнала установленного значения, смотри раздел *14. Внешний сигнал установленного значения.*

Установленное значение и внешний сигнал

Если управление насосом осуществляется внешними сигналами (*Останов, Минимальная* или *Максимальная характеристики*), то задать установленное значение нельзя. На R100 появится предупреждение: *Внешнее управление!* Проверить, выполняется ли останов насоса через клеммы 2-3 (разомкнутая цепь) или насос установлен на мин. или макс. через клеммы 1-3 (замкнутая цепь).

Смотрите раздел *12. Приоритет настроек*.

Установленное значение и связь через шину

Установленное значение также не может быть задано, если управление насосом осуществляется от внешней системы управления через шину связи. На R100 появится предупреждение: *Управление через шину связи!* Чтобы отключить связь через шину, отсоедините контакт шины.

Смотрите раздел *12. Приоритет настроек*.

10.1.2 Режим эксплуатации



Можно выбирать один из следующих режимов эксплуатации:

- ***Норм.*** (нормальный режим эксплуатации)
- *Останов*
- *Мин.*
- *Макс.*

Режимы эксплуатации можно задавать без изменения настройки установленного значения.

10.1.3 Сигнализация неисправностей

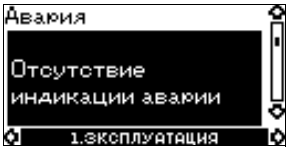
В частотно-регулируемых насосах индикация неисправностей может быть двух типов: аварийный сигнал или предупреждение.

"Авария" активирует индикацию аварии в R100, при этом насос переходит в другой режим эксплуатации, как правило, останов. Однако при некоторых неисправностях, которые приводят к аварии, в соответствии с настройками насос продолжает работу даже при аварийном сигнале.

"Предупреждение" активирует индикацию предупреждения в R100, но насос при этом не переходит в другой режим эксплуатации или управления.

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

Авария



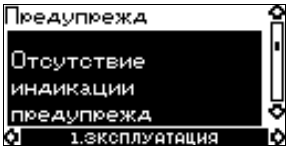
При возникновении в насосе неисправности причина ее выводится на дисплей.

Возможна следующая индикация:

- *Отсутствие индикации аварии*
- *Перегрев двигателя*
- *Понижение напряжения*
- *Асимметрия напряжения сети* (11-22 кВт)
- *Перенапряжение*
- *Слишком много перезапусков* (после сбоя)
- *Большая нагрузка*
- *Неполная нагрузка* (11-22 кВт)
- *Сигнал датчика вне диапазона*
- *Сигнал установленного значения вне диапазона*
- *Внешняя ошибка*
- *Другие ошибки*.

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

Предупреждение
(только насосы с трёхфазными электродвигателями)



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

Возможны следующие причины неисправности:

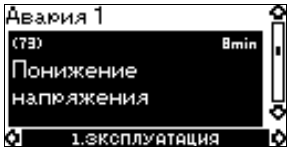
- *Отсутствие индикации предупреждения*
- *Сигнал датчика вне диапазона*
- *Сменить смазку подшипников двигателя* (только 11-22 кВт), см. раздел *20.2*
- *Заменить подшипники двигателя*, см. раздел *20.3*
- *Заменить варистор* (только 11-22 кВт), см. раздел *20.4*.

Индикация предупреждения автоматически исчезнет, как только неисправность будет устранена.

10.1.4 Журнал регистрации неисправностей

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

Журнал аварий

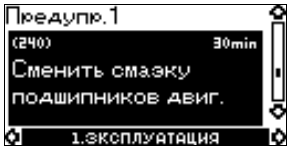


При возникновении "аварий" пять последних индикаций аварии появятся в журнале аварий. "Журнал аварий 1" показывает самую последнюю неисправность, "Журнал аварий 2" показывает предпоследнюю неисправность, и так далее.

В примере выше отображена следующая информация:

- индикация аварии *Понижение напряжения*
- код неисправности *(73)*
- время в минутах, в течение которого насос находился под напряжением после возникновения неисправности, *8 мин.*

Журнал предупреждений
(только насосы с трёхфазными электродвигателями)



При возникновении "предупреждений" пять последних индикаций предупреждений появятся в журнале предупреждений. "Журнал предупреждений 1" показывает самую последнюю неисправность, "Журнал предупреждений 2" показывает предпоследнюю неисправность.

В примере выше отображена следующая информация:

- индикация предупреждения *Сменить смазку подшипников двигателя*
- код неисправности *(240)*
- время в минутах, в течение которого насос находился под напряжением после возникновения неисправности, *30 мин.*

10.2 Меню СОСТОЯНИЕ

В этом меню на экран дисплея выводится исключительно информация о состоянии. Какие-либо настройки или изменения здесь невозможны.

Индицируются значения, которые использовались во время последнего режима связи с насосом с помощью пульта R100. Если необходимо обновить показания состояния, направьте пульт R100 на насос и нажмите кнопку "OK".
Если какой-либо параметр (например, частота вращения) должен считываться непрерывно, то клавиша "OK" 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.

10.2.1 Фактическое установленное значение



Допуск: ± 2 %

В этом диалоговом окне индицируется текущее установленное значение и задаваемое внешним сигналом значение в % от диапазона от минимального значения до заданного установленного значения, смотрите раздел *14. Внешний сигнал установленного значения.*

10.2.2 Режим эксплуатации



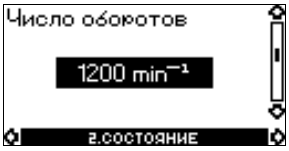
Данное диалоговое окно меню на дисплее служит для индикации текущего режима эксплуатации (*Норм.* (нормальный режим работы), *Останов, Мин.* или *Макс.*). Дополнительно указано, где этот режим выбран (*R100, Насос, Шина* или *Внешний*).

10.2.3 Фактическое значение



В этом окне индицируется действительное значение подключенного датчика.

10.2.4 Частота вращения



Допуск: ± 5 %

В этом диалоговом окне отображается фактическое значение частоты вращения насоса.

10.2.5 Потребляемая мощность и расход электроэнергии



Допуск: ± 10 %

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

В данном окне можно также увидеть значение потребления электроэнергии насосом. Значение потребления электроэнергии - это накопленное значение, определяемое с момента появления насоса, оно не может устанавливаться в ноль.

10.2.6 Часы эксплуатации



Допуск: ± 2 %

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

10.2.7 Состояние смазки подшипников двигателя (только 11-22 кВт)



В данном окне отображается, как часто заменялась смазка подшипников двигателя и когда следует заменить подшипники.

После замены смазки подшипников подтвердите эту операцию в меню УСТАНОВКА. См. *10.3.8 Подтверждение замены смазки/замены подшипников двигателя (только насосы с трёхфазными электродвигателями)*. После подтверждения замены смазки цифра в дисплейном окне увеличится на единицу.

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



В данном окне отображается, когда следует снова заменить подшипники двигателя. Контроллер следит за ходом работы насоса и вычисляет период между процедурами замены смазки подшипников. Если ход работы меняется, может также измениться расчётное время до замены смазки.

Здесь могут быть следующие варианты:

- *через 2 года*
- *через год*
- *через 6 месяцев*
- *через 3 месяца*
- *через месяц*
- *через неделю*
- *Сейчас!*

10.2.9 Время до замены подшипников двигателя (только насосы с трёхфазными электродвигателями)

После замены смазки подшипников в рекомендованное время, указанное в контроллере, диалоговое окно в разделе *10.2.8* будет заменено окном, приведённым ниже.



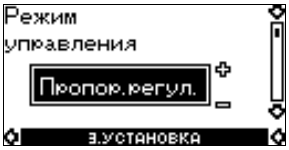
Окно показывает, когда следует заменить подшипники двигателя. Контроллер следит за ходом работы насоса и вычисляет период между заменами подшипников.

Здесь могут быть следующие варианты:

- *через 2 года*
- *через год*
- *через 6 месяцев*
- *через 3 месяца*
- *через месяц*
- *через неделю*
- *Сейчас!*

10.3 Меню УСТАНОВКА

10.3.1 Режим управления



Выберите один из следующих режимов управления (см. рис. 24):

- ***Проп. регул.*** (пропорциональное регулирование напора)
- *Пост. напор* (регулирование с постоянным напором)
- *Пост. хар-ка* (регулирование с постоянной характеристикой).

Для установки требуемой рабочей характеристики смотри раздел *10.1.1 Установленное значение.*

Указание

Если насос подключен к шине связи, выбрать режим управления с помощью пульта R100 невозможно. Смотрите раздел 15. Сигнал шины связи.

10.3.2 Внешнее установленное значение



Вход сигнала внешнего установленного значения может быть настроен на различные типы сигналов.

Выберите один из следующих типов:

- *0-10 В*
- *0-20 мА*
- *4-20 мА*
- ***Не актив***.

Если выбрано *Не активировано*, используется установленное значение, заданное на R100 или на панели управления.

Если выбран один из типов сигналов, на фактическое установленное значение влияет сигнал, подсоединённый к входу внешнего установленного значения, см. раздел *14. Внешний сигнал установленного значения*.

10.3.3 Сигнальное реле

Насосы мощностью до 7,5 кВт оснащены одним сигнальным реле. Заводская настройка реле: *Ошибка*.

Насосы мощностью 11-22 кВт оснащены двумя сигнальными реле. В соответствии с заводскими настройками сигнальное реле 1 установлено на *Аварию*, а сигнальное реле 2 - на *Предупреждение*.

В одном из окон ниже выберите, в какой ситуации сигнальное реле должно быть активировано.

До 7,5 кВт



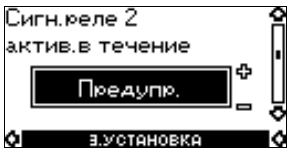
- *Готов*
- ***Ошибка***
- *Работа*
- *Насос работает* (только для насосов с трёхфазными электродвигателями до 7,5 кВт)
- *Предупреждение* (только для насосов с трёхфазными электродвигателями до 7,5 кВт).

11-22 кВт



- *Готов*
- ***Авария***
- *Работа*
- *Насос работает*
- *Предупреждение*
- *Заменить смазку.*

11-22 кВт



- *Готов*
- *Авария*
- *Работа*
- *Насос работает*
- ***Предупреждение***
- *Заменить смазку.*

Указание

"Ошибка" и "Авария" охватывают неисправности, которые приводят к появлению Аварийной сигнализации. "Предупреждение" охватывает неисправности, которые приводят к появлению Предупреждения. "Заменить смазку" охватывает только отдельное конкретное событие. Различие между аварией и предупреждением описывается в разделе 10.1.3 Сигнализация неисправностей.

Дополнительную информацию смотрите в разделе *17. Световые индикаторы и реле системы сигнализации.*

10.3.4 Клавиатура насоса



Клавиши управления ⊛ и ⊛ могут быть установлены на насосе в положение:

- ***Актив***.
- *Не актив.*

Если выбрано *Не активировано* (клавиатура заблокирована), кнопки на насосе не работают. Установите *Не актив.* для клавиатуры, если насос будет управляться через систему внешнего управления.

10.3.5 Номер насоса



Насосу может быть присвоен номер от 1 до 64. В случае организации коммуникации через шину связи каждому насосу должен быть присвоен номер.

10.3.6 Цифровой вход



Установку параметров цифрового входа насоса (клемма 1, рис. 4, 8 и 14) можно выполнять для различных функций.

Выберите одну из следующих функций:

- ***Мин.*** (мин. характеристика)
- *Макс.* (макс. характеристика).

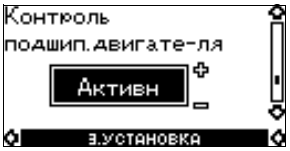
Выбранная функция включается при замыкании с помощью перемычки клемм 1 и 9 (рис. 4, 8 и 14).

Смотрите также раздел *13.2 Цифровой вход*.

***Мин.*:**
Если вход активирован, насос переключается в режим эксплуатации с минимальной (мин.) характеристикой.

***Макс.*:**
Если вход активирован, насос переключается в режим эксплуатации с максимальной (макс.) характеристикой.

10.3.7 Контроль подшипников электродвигателя (только насосы с трёхфазными электродвигателями)



Функция контроля подшипников электродвигателя может быть:

- ***Актив***.
- *Не актив.*

Если функция *Активирована*, счётчик в контроллере считает пробег подшипников в милях. Смотрите раздел *10.2.7 Состояние смазки подшипников двигателя (только 11-22 кВт)*.

Указание

Счётчик продолжает счёт, даже если функция отключена. Однако в этом случае, когда наступит пора менять смазку, соответствующее предупреждение не появится.

Если функция снова Активирована, суммарный пробег будет снова использоваться для расчёта времени замены смазки.

10.3.8 Подтверждение замены смазки/замены подшипников двигателя (только насосы с трёхфазными электродвигателями)



В данной функции могут быть следующие установки:

- *Заменена смазка*
- *Заменены*
- ***Без изменений***.

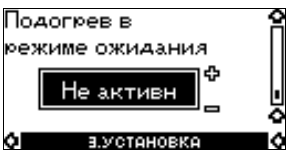
Если функция контроля подшипников *Активирована*, контроллер даст предупреждающий сигнал, когда необходимо заменить смазку подшипников двигателя или когда подшипники следует заменить. Смотрите раздел *10.1.3 Сигнализация неисправностей*.

После замены смазки подшипников или замены самих подшипников подтвердите эту операцию в диалоговом окне нажатием "OK".

Указание

Некоторое время после подтверждения замены смазки нельзя выбрать "Заменена смазка".

10.3.9 Подогрев в режиме ожидания (только насосы с трёхфазными электродвигателями)



Имеются следующие возможности для установки функции подогрева в режиме ожидания:

- *Актив.*
- ***Не актив***.

Если функция *Активирована*, к обмоткам двигателя подаётся напряжение постоянного тока. Подаваемое напряжение постоянного тока гарантирует выработку достаточного количества тепла для того, чтобы в двигателе не образовывался конденсат.

11. Установка параметров с помощью PC Tool E-products

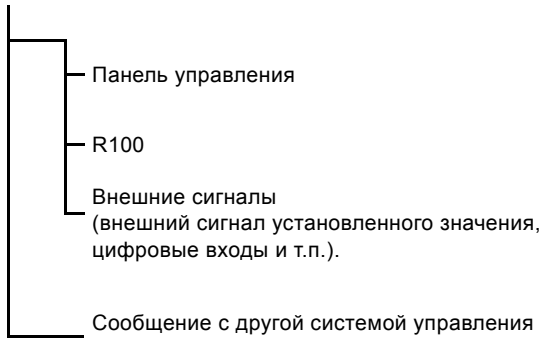
Для установки специальных параметров, отличных от настроек, выполняемых через R100, требуется применение программного обеспечения Grundfos PC Tool E-products. В этом случае необходима помощь специалиста компании Grundfos. За более подробной информацией обращайтесь в местное представительство компании Grundfos.

12. Приоритет настроек

Приоритет настроек зависит от двух факторов:

1. источника управления,
2. настроек.

1. Источник управления



2. Настройки

- Режим эксплуатации "*Останов*"
- Режим эксплуатации "*Макс.*"
  (с максимальной характеристикой)
- Режим эксплуатации "*Мин.*"
  (с минимальной характеристикой)
- Настройка установленного значения.

Частотно-регулируемый насос может управляться сразу от нескольких источников, и каждый из этих источников может иметь различные настройки. **Поэтому необходимо установить приоритет источников управления и настроек**.

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

Приоритет настроек без коммуникации через шину связи

Приори-тет	Панель управления или R100	Внешние сигналы
1	Останов	
2	Макс.	
3		Останов
4		Макс.
5	Мин.	Мин.
6	Настройка установленного значения	Настройка установленного значения

Пример: Если E-насос настроен на *Маск.* режим работы (с максимальной частотой) с помощью внешнего сигнала, например, цифрового входа, то с помощью клавиатуры управления или пульта R100 для насоса может вводиться только режим эксплуатации *Останов*.

Приоритет настроек с коммуникацией через шину связи

Приори-тет	Панель управления или R100	Внешние сигналы	Связь через шину
1	Останов		
2	Макс.		
3		Останов	Останов
4			Макс.
5			Мин.
6			Настройка установленного значения

Пример: Если E-насос эксплуатируется в соответствии с установленным значением, заданным через шину связи, то с помощью клавиатуры управления или пульта R100 для E-насоса может вводиться только режим эксплуатации *Останов* или *Макс.*, а с помощью внешнего сигнала - только режим *Останов*.

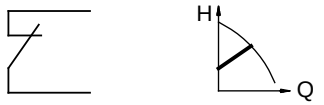
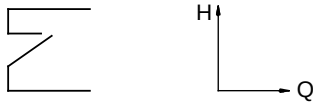
13. Внешние сигналы принудительного управления

Насос имеет входы внешних сигналов для следующих функций принудительного управления:

- Включения/выключения насоса.
- Цифровой функции.

13.1 Вход ВКЛ/ВЫКЛ

Схема работы входа для внешнего ВКЛ/ВЫКЛ:
Вход ВКЛ/ВЫКЛ:

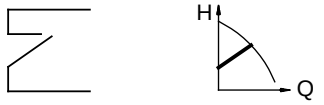
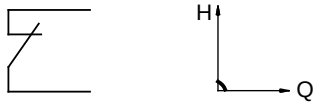
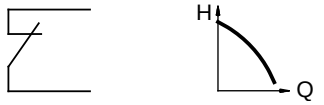
Вкл./выкл. (клеммы 2 и 3)	
	**Нормальный режим эксплуатации**
	**Останов**

13.2 Цифровой вход

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

- *Мин. характеристика*
- *Макс. характеристика.*

Схема работы: Вход для цифровой функции:

Цифровая функция (клеммы 1 и 9)	
	**Нормальный режим эксплуатации**
	**Мин. характеристика**
	**Макс. характеристика**

14. Внешний сигнал установленного значения

Установленное значение может быть задано дистанционно подключением передатчика аналоговых сигналов к входу сигнала установленного значения (клемма 4).

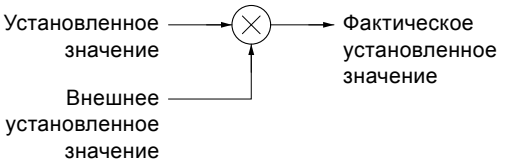


Рис. 37 Фактическое установленное значение - это произведение (умноженное значение) установленного значения и внешнего установленного значения

Выберите сигнал фактического установленного значения, *0-10 В, 0-20 мА, 4-20 мА,* с помощью R100, смотрите раздел *10.3.2 Внешнее установленное значение.*

Регулируемый режим управления

Если с помощью R100 выбран регулируемый режим управления (см. иерархию управления в разделе *7.1*), предусмотрены два способа регулирования насоса:

- пропорциональное регулирование
- регулирование с постоянным напором.

При режиме эксплуатации с **пропорциональным регулированием напора** заданное значение может устанавливаться с помощью внешнего сигнала в диапазоне между 25 % от максимального значения напора и заданным с помощью панели насоса или пульта R100 значением, рис. 38.

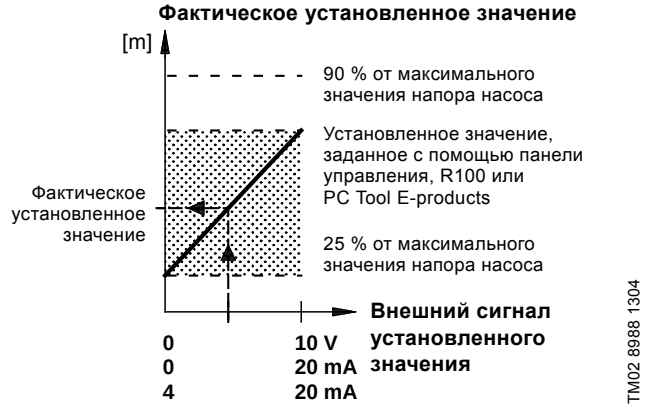


Рис. 38 Зависимость между фактическим значением и внешним сигналом установленного значения при режиме эксплуатации с пропорциональным регулированием напора

Пример: При максимальном значении напора 12 м, установленном значении 6 м и внешнем установленном значении 40 % текущее установленное значение составляет:

$H_{факт}$ = ($H_{уст}$ - 1/4 $H_{макс.}$) x $\%_{внеш.уст.знач}$ + 1/4 $H_{макс.}$

= (6 - 12/4) x 40 % + 12/4

= 4,2 метра

При регулировании с **постоянным напором** установленное значение может задаваться с помощью внешнего сигнала в диапазоне от 12,5 % от макс. напора до установленного значения, заданного с помощью клавиатуры насоса или пульта R100, рис. 39.

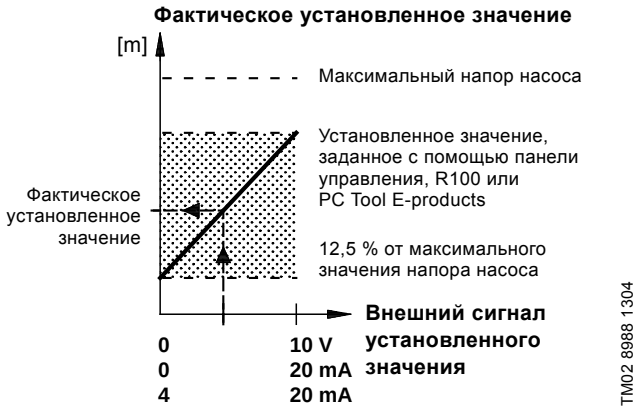


Рис. 39 Зависимость между фактическим установленным значением и внешним сигналом установленного значения при регулировании с постоянным напором

Пример: При максимальном значении напора 12 м, установленном значении 6 м и внешнем установленном значении 80 % текущее установленное значение составляет:

$H_{факт}$ = ($H_{уст}$ - 1/8 $H_{макс.}$) x $\%_{внеш.уст.знач}$ + 1/8 $H_{макс.}$

= (6 - 12/8) x 80 % + 12/8

= 5,1 метра

Нерегулируемый режим управления

В нерегулируемом режиме управления установленное, выбранном с помощью пульта R100 (см. иерархию управления в разделе *7.1*), насос регулируется любым (внешним) контроллером в соответствии с постоянной характеристикой.

При режиме управления **с постоянной характеристикой** установленное значение может быть задано извне в диапазоне между мин. характеристикой и значением, установленным с помощью клавиатуры насоса или пульта R100, рис. 40.

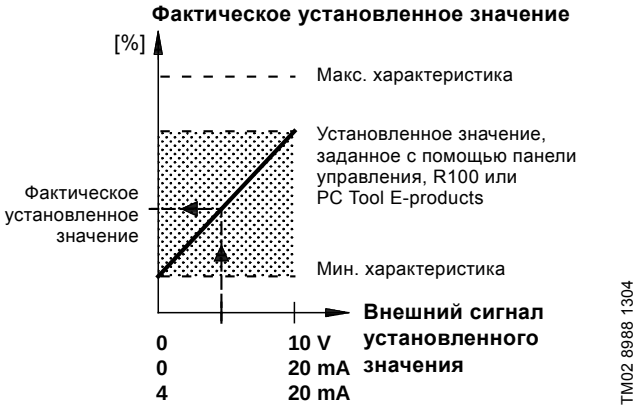


Рис. 40 Зависимость между фактическим установленным значением и внешним сигналом установленного значения в режиме регулирования с постоянной характеристикой

15. 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 диспетчеризации инженерного оборудования зданий или к другой внешней системе управления.

С помощью сигнала шины связи можно осуществить дистанционное регулирование таких эксплуатационных параметров насоса, как установленное 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 компанией Grundfos.

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

16. Другие стандарты шины связи

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

Дальнейшую информацию можно получить, непосредственно связавшись с компанией Grundfos.

17. Световые индикаторы и реле системы сигнализации

Световая индикация (зеленого и красного цвета) на панели управления насоса и внутри клеммной коробки показывает текущий эксплуатационный режим насоса. Смотрите рис. 41 и 42.

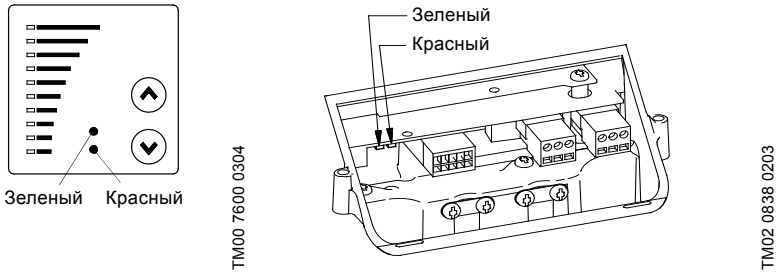


Рис. 41 Световые индикаторы на насосах с однофазными электродвигателями

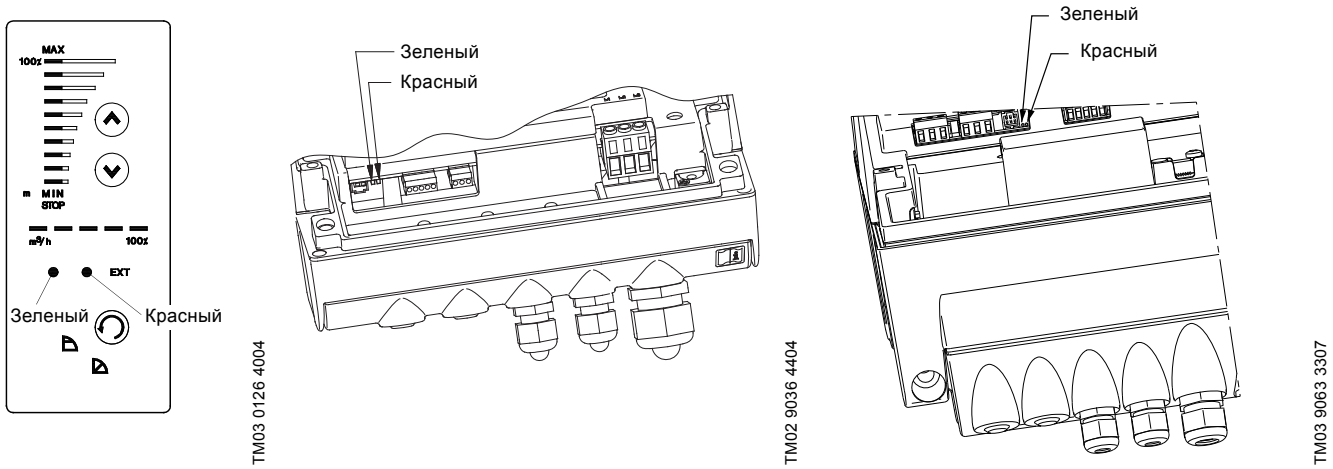
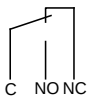
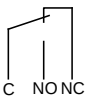
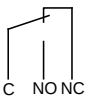
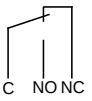
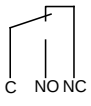
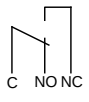
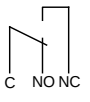
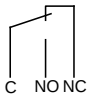
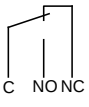
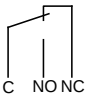
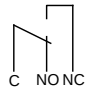
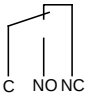
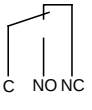
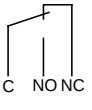
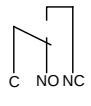
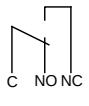
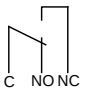
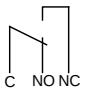
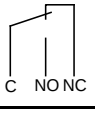
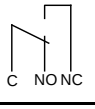


Рис. 42 Световые индикаторы на насосах с трёхфазными электродвигателями

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

Выходные значения реле сигнализации приводятся в разделе *10.3.3 Сигнальное реле*.

Функции двух световых индикаторов и реле сигнализации приведены в таблице:

Световые индикаторы		Реле сигнализации включается при:				
Неисправность (красный)	**Рабочий режим (зелёный)**	**Неисправность/ Авария, Предупреждение и Заменить смазку**	**Рабочий режим**	**Готовность**	**Насос работает**	**Описание**
Не горит	Не горит					Питание отключено.
Не горит	Горит постоянно					Насос работает
Не горит	Мигает					Насос настроен на останов.
Горит постоянно	Не горит					Насос отключен из-за *Неисправности/ Аварии* или работает с индикацией *Предупреждение* или *Заменить смазку.* Насос отключен и пытается вновь запуститься (снова включить насос можно будет путем сброса сигнала *Неисправности*).
Горит постоянно	Горит постоянно					Насос работает, при этом остаётся или была индикация *Неисправности/Аварии*, при которой насос может продолжать работу, или насос работает с индикацией *Предупреждение/Заменить смазку.* Если причина неисправности состоит в том, что "Сигнал датчика вне диапазона", насос продолжает работать при максимальной (макс.) характеристике. Индикация неисправности исчезнет только после того, как величина сигнала снова будет в пределах допустимого диапазона значений сигнала. Если причина неисправности состоит в том, что "Сигнал установленного значения вне диапазона", то насос продолжает работать с минимальной (мин.) характеристикой. Индикация неисправности исчезнет только после того, как величина сигнала снова будет в пределах допустимого диапазона значений сигнала.
Горит постоянно	Мигает					Насос настроен на останов, но он был выключен из-за *Неисправности*.

Сброс индикации неисправности

Сброс сигнала неисправности выполняется следующим образом:

- Кратковременным нажатием расположенной на насосе кнопки ⊛ или ⊛. Это никак не влияет на настройки насоса.
  Эта операция невыполнима, если клавиатура заблокирована;
- С помощью отключения напряжения питания насоса так, чтобы погасла вся световая сигнализация на пульте с клавиатурой;
- Переключением внешнего входа ВКЛ/ВЫКЛ;
- С помощью пульта R100, смотрите раздел *10.1.3 Сигнализация неисправностей.*

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

18. Сопротивление изоляции

До 7,5 кВт

Внимание

Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя или установки с насосами типа "E" нельзя проводить с помощью высоковольтного оборудования, так как при этом можно вывести из строя электронное оборудование.

11-22 кВт

Внимание

Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя или установки с насосами типа "E" нельзя проводить с помощью высоковольтного оборудования, так как при этом можно вывести из строя электронное оборудование.

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

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

Предупреждение

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

Обратите внимание, что сигнальное реле может быть подключено к внешнему источнику питания, который остаётся подсоединённым при отключении от питающей сети.

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

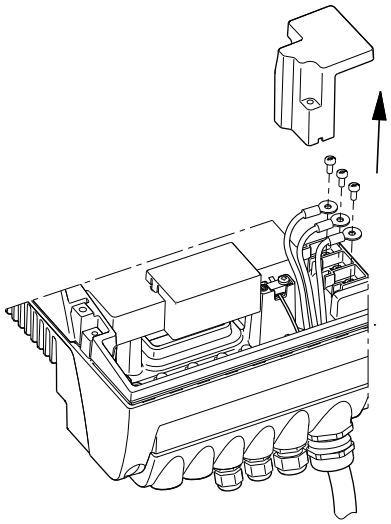
Но прежде чем перейти в аварийный режим, рекомендуется проверить:

- в норме ли питание от сети
- срабатывают ли управляющие сигналы (сигналы включения/выключения)
- сброшены ли все аварийные сигналы
- а также измерить электрическое сопротивление на обмотках двигателя (отсоединить провода двигателя от клеммной коробки).

Если насос так и не включился, это означает, что неисправен преобразователь частоты.

Чтобы установить аварийный режим эксплуатации насоса, выполните следующее:

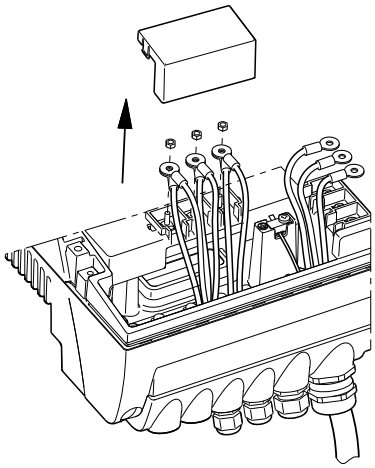
1. Отсоедините три жилы силового кабеля, L1, L2, L3, от клеммной коробки, но оставьте провод(а) защитного заземления на прежнем месте на клемме(ах) PE.



TM03 8607 2007

Рис. 43 Отключение силовых проводов

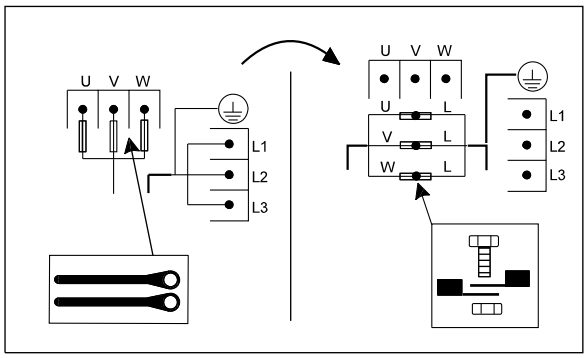
2. Отсоедините силовые провода электродвигателя, U/W1, V/U1, W/V1, от клеммной коробки.



TM03 9120 3407

Рис. 44 Отключение проводов питания двигателя

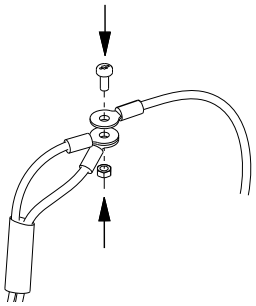
3. Подсоедините провода, как показано на рис. 45.



TM04 0018 4807

Рис. 45 Переключение насоса типа "E" из нормального режима работы в аварийный

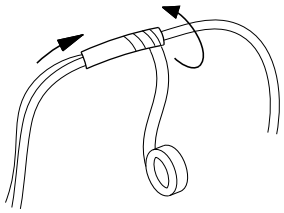
Используйте винты клемм силового кабеля и гайки клемм кабеля двигателя.



TM03 9121 3407

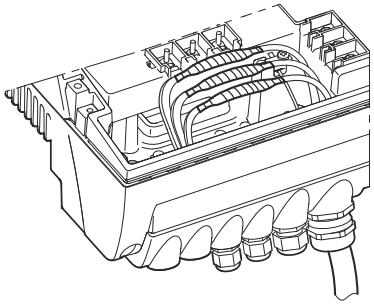
Рис. 46 Подключение проводов

4. В местах соединения установите изолирующее покрытие на провода кабеля двигателя и закрепите с помощью изоляционной ленты.



TM03 9122 3407

Рис. 47 Изоляция проводов



TM03 9123 3407

Рис. 48 Изолированные провода

Предупреждение

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

Могут возникнуть ситуации, опасные для персонала, так как потенциал высокого напряжения сети питания может передаться на компоненты в клеммной коробке, к которым прикасаются руками.

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

20. Уход и техническое обслуживание

20.1 Очистка электродвигателя

Охлаждающие ребра и лопасти вентилятора системы воздушного охлаждения электродвигателя и элекронного оборудования должны всегда содержаться в чистоте.

20.2 Замена смазки подшипников двигателя

Насосы мощностью до 7,5 кВт

В данных электродвигателях подшипники закрытого типа смазываются на заводе-изготовителе. Смазка таких подшипников не заменяется.

Насосы мощностью 11-22 кВт

В данных электродвигателях смазка подшипников открытого типа должна заменяться регулярно.
Подшипники данного типа заправляются смазкой при доставке перед установкой. Встроенная функция контроля подшипников даёт предупреждающий сигнал на пульте R100, когда необходимо заменить смазку в подшипниках электродвигателя.

Указание ***Перед заменой смазки необходимо вывернуть резьбовые пробки в днище фланца электродвигателя и в крышке подшипникового узла. Тем самым будут созданы необходимые условия для того, чтобы можно было удалить из подшипников старую смазку или лишнюю свежую консистентную смазку.***

Типоразмер двигателя	Объем консистентной смазки [мл]	
	Со стороны привода (DE)	С противоположной стороны (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

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

Рекомендуется применять консистентную смазку на базе поликарбамида.

20.3 Замена подшипников электродвигателя

Трёхфазные электродвигатели оснащены встроенной функцией контроля подшипников, которая выводит на R100 предупреждающий сигнал, когда необходимо заменить подшипники двигателя.

20.4 Замена варистора (только 11-22 кВт)

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

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

20.5 Запасные части и комплекты запчастей

Подробную информацию по запасным частям и комплектам запчастей можно найти на сайте www.Grundfos.com (выберите страну и WebCAPS).

21. Технические данные - насосы с однофазными электродвигателями

21.1 Напряжение питания

1 x 200-240 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц - 2 %/+ 2 %, PE (с защитным заземлением).

Кабель: Макс. 1,5 мм^2 / 12 AWG.

Используйте только медные провода мин. на 70 °C.

Рекомендованный размер плавкого предохранителя

Электродвигатели до 1,1 кВт: макс. 10 A.

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

21.2 Защита от перегрузки

Защита от перегрузки частотно-регулируемых насосов имеет те же характеристики, что и обычная защита электродвигателя. К примеру, электродвигатель типа "E" выдерживает перегрузку, равную 110 % от $I_{ном}$ в течение 1 минуты.

21.3 Ток утечки

Ток утечки на землю < 3,5 мА.

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

21.4 Входы/выходы

ВКЛ/ВЫКЛ

Внешний беспотенциальный контакт.
Напряжение: 5 В DC.
Ток: < 5 мА.
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.

Цифровой вход

Внешний беспотенциальный контакт.
Напряжение: 5 В DC.
Ток: < 5 мА.
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.

Сигналы установленного значения

- Потенциометр
  0-10 В DC, 10 кОм
  (через внутренний источник напряжения).
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 100 м.
- Сигнал напряжения
  0-10 В DC, R_i > 50 кОм.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальном сигнале напряжения.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Сигнал тока
  DC 0-20 мА/4-20 мА, R_i = 175 Ом.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при сигнале максимального тока.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 500 м.

Выход реле сигнализации

Переключающий беспотенциальный контакт.
Максимальная нагрузка контакта: 250 В AC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Минимальная нагрузка контакта: 5 В DC, 10 мА.
Экранированный кабель: 0,5 - 2,5 мм^2 / 28-12 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

Вход шины связи

Протокол шины Grundfos, протокол GENIbus, RS-485.
Экранированный 3-жильный кабель: 0,2 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

22. Технические данные - насосы с трёхфазными электродвигателями до 7,5 кВт

22.1 Напряжение питания

3 x 380-480 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц - 2 %/+ 2 %, PE (с защитным заземлением).

Кабель: Макс. 10 мм^2 / 8 AWG.

Используйте только медные провода мин. на 70 °C.

Рекомендованные типоразмеры предохранителей

Двигатели типоразмера от 0,55 до 5,5 кВт: Макс. 16 A.
Типоразмер двигателя 7,5 кВт: Макс. 32 A.

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

22.2 Защита от перегрузки

Защита от перегрузки частотно-регулируемых насосов имеет те же характеристики, что и обычная защита электродвигателя. К примеру, электродвигатель типа "E" выдерживает перегрузку, равную 110 % от $I_{ном}$ в течение 1 минуты.

22.3 Ток утечки

Типоразмер двигателя [кВт]	Ток утечки [мА]
от 0,55 до 3,0 (напряжение питания < 460 В)	< 3,5
от 0,55 до 3,0 (напряжение питания > 460 В)	< 5
от 4,0 до 5,5	< 5
7,5	< 10

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

22.4 Входы/выход

ВКЛ/ВЫКЛ

Внешний беспотенциальный контакт.
Напряжение: 5 В DC.
Ток: < 5 мА.
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.

Цифровой вход

Внешний беспотенциальный контакт.
Напряжение: 5 В DC.
Ток: < 5 мА.
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.

Сигналы установленного значения

- Потенциометр
  0-10 В DC, 10 кОм
  (через внутренний источник напряжения).
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 100 м.
- Сигнал напряжения
  0-10 В DC, R_i > 50 кОм.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальном сигнале напряжения.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Сигнал тока
  DC 0-20 мА/4-20 мА, R_i = 175 Ом.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при сигнале максимального тока.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 500 м.

Выход реле сигнализации

Переключающий беспотенциальный контакт.
Максимальная нагрузка контакта: 250 В AC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Минимальная нагрузка контакта: 5 В DC, 10 мА.
Экранированный кабель: 0,5 - 2,5 мм^2 / 28-12 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

Вход шины связи

Протокол шины Grundfos, протокол GENIbus, RS-485.
Экранированный 3-жильный кабель: 0,2 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

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

23.1 Напряжение питания

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

Кабель: Макс. 10 мм^2/ 8 AWG

Используйте только медные провода мин. на 70 °C.

Рекомендованные типоразмеры предохранителей

Типоразмер двигателя [кВт]		Макс. [A]
2-полюсный	4-полюсный	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

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

23.2 Защита от перегрузки

Защита от перегрузки частотно-регулируемых насосов имеет те же характеристики, что и обычная защита электродвигателя. К примеру, электродвигатель типа "E" выдерживает перегрузку, равную 110 % от $I_{ном}$ в течение 1 минуты.

23.3 Ток утечки

Ток утечки на землю > 10 мА.

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

23.4 Входы/выход

ВКЛ/ВЫКЛ

Внешний беспотенциальный контакт.
Напряжение: 5 В DC.
Ток: < 5 мА.
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.

Цифровой вход

Внешний беспотенциальный контакт.
Напряжение: 5 В DC.
Ток: < 5 мА.
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.

Сигналы установленного значения

- Потенциометр
  0-10 В DC, 10 кОм (через внутренний источник напряжения).
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 100 м.
- Сигнал напряжения
  0-10 В DC, R_i > 50 кОм.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальном сигнале напряжения.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Сигнал тока
  DC 0-20 мА/4-20 мА, R_i = 250 Ом.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при сигнале максимального тока.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 500 м.

Выход реле сигнализации

Переключающий беспотенциальный контакт.
Максимальная нагрузка контакта: 250 В AC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Минимальная нагрузка контакта: 5 В DC, 10 мА.
Экранированный кабель: 0,5 - 2,5 мм^2 / 28-12 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

Вход шины связи

Протокол шины Grundfos, протокол GENIbus, RS-485.
Экранированный 3-жильный кабель: 0,2 - 1,2 мм^2 / 28-16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

24. Прочие технические данные

ЭМС (электромагнитная совместимость по EN 61800-3)

Электродвигатель [кВт]		Наведенные и излучаемые помехи/помехоустойчивость
2-полюсный	4-полюсный	
-	0,12	**Наведенные и излучаемые помехи:** Электродвигатели могут быть установлены в **жилых районах** (первый уровень), неограниченного распространения, что соответствует CISPR11, группе 1, классу B. **Помехоустойчивость:** Электродвигатели отвечают требованиям относительно условий эксплуатации первого и второго уровня.
0,18	0,18	
0,25	0,25	
0,37	0,37	
0,55	0,55	
0,75	0,75	
1,1	1,1	
1,5	1,5	
2,2	2,2	
3,0	3,0	
4,0	4,0	
5,5	-	
7,5	-	
-	5,5	**Наведенные и излучаемые помехи:** Эти двигатели относятся к категории C3, что соответствует CISPR11, группе 2, классу A, и устанавливаются в **промышленных районах** (второй уровень). При оснащении внешнего фильтра ЭМС эти двигатели относятся к категории C2, что соответствует CISPR11, группе 1, классу A, и могут быть установлены в **жилых районах** (первый уровень). ***Предупреждение*** ***Когда эти двигатели установлены в жилых районах, могут потребоваться дополнительные меры, поскольку двигатели могут вызывать радиопомехи.***
-	7,5	
11	11	
15	15	
18,5	18,5	
22	-	

Электродвигатели с мощностью 11, 18,5 и 22 кВт соответствуют стандарту EN 61000-3-12, в котором значение мощности при коротком замыкании в точке соединения между электрооборудованием и системой электроснабжения превышает указанные ниже значения. Монтажник или пользователь должны удостовериться, проконсультировавшись, если необходимо, с эксплуатирующей организацией электросети, что двигатель подключен к сети питания с мощностью короткого замыкания не менее:

Мощность двигателя [кВт]	Мощность КЗ (кВА)
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Указание

Электродвигатели с мощностью 15 кВт не соответствуют стандарту EN 61000-3-12.

Электродвигатель [кВт]		Наведенные и излучаемые помехи/помехоустойчивость
2-полюсный	4-полюсный	
		За счет установки соответствующего фильтра подавления гармоник между двигателем и электропитанием коэффициент гармоник тока снизится для двигателей мощностью 11-22 кВт. В результате электродвигатели с мощностью 15 кВт будут соответствовать EN 61000-3-12. **Помехоустойчивость:** Электродвигатели отвечают требованиям относительно условий эксплуатации первого и второго уровня.

Для получения дополнительной информации свяжитесь с компанией Grundfos.

Класс защиты

- Насосы с однофазными электродвигателями: IP55 (согласно IEC 34-5).
- Насосы с трехфазными электродвигателями, 0,55-7,5 кВт: IP55 (согласно IEC 34-5).
- Насосы с трехфазными электродвигателями, 11-22 кВт: IP55 (согласно IEC 34-5).

Класс нагревостойкости изоляции

F (согласно IEC 85).

Температура окружающей среды

В процессе эксплуатации

- Мин. -10 °C
- Макс. +40 °C без ограничения характеристик.

При хранении и траспортировке

- от -30 °C до +60 °C (до 7,5 кВт)
- от -25 °C до +70 °C (11-22 кВт).

Относительная влажность воздуха

Макс. 95 %.

Уровень звукового давления

Насосы с однофазными электродвигателями:

< 70 дБ(A).

Насосы с трехфазными электродвигателями:

Электро-двигатель [кВт]	Частота вращения, указанная в фирменной табличке [min^{-1}]		Уровень звукового давления [дБ(A)]
	2-полюсный	4-полюсный	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

25. Утилизация отходов

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

1. Используйте общественные или частные службы сбора мусора.
2. Если такие организации или фирмы отсутствуют, свяжитесь с ближайшим филиалом или Сервисным центром Grundfos (не применимо для России).

26. Гарантии изготовителя

На все установки предприятие-производитель предоставляет гарантию 24 месяца со дня продажи. При продаже изделия, покупателю выдается Гарантийный талон. Условия выполнения гарантийных обязательств см. в Гарантийном талоне.

Условия подачи рекламаций

Рекламации подаются в Сервисный центр Grundfos (адреса указаны в гарантийном талоне), при этом необходимо предоставить правильно заполненный Гарантийный талон.

Возможны технические изменения.

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana, ramal Campana Centro Industrial Garín - Esq. Haendel y Mozart
AR-1619 Garín Pcia. de Buenos Aires
Pcia. de Buenos Aires
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 45 3190

Australia
GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8340 0155

Austria
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-30

Belgium
N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belarus
Представительство ГРУНДФОС в Минске
220125, Минск
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56
Тел.: +7 (375 17) 286 39 72, 286 39 73
Факс: +7 (375 17) 286 39 71
E-mail: minsk@grundfos.com

Bosnia/Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Trg Heroja 16,
BiH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 713 290
Telefax: +387 33 659 079
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil
BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Phone: +55-11 4393 5533
Telefax: +55-11 4343 5015

Bulgaria
Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel. +359 2 49 22 200
Fax. +359 2 49 22 201
email: bulgaria@grundfos.bg

Canada
GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

China
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
50/F Maxdo Center No. 8 XingYi Rd.
Hongqiao development Zone
Shanghai 200336
PRC
Phone: +86 21 612 252 22
Telefax: +86 21 612 253 33

Croatia
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Cebini 37, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.grundfos.hr

Czech Republic
GRUNDFOS s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111
Telefax: +420-585-716 299

Denmark
GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia
GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland
OY GRUNDFOS Pumput AB
Mestarintie 11
FIN-01730 Vantaa
Phone: +358-3066 5650
Telefax: +358-3066 56550

France
Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

Germany
GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799
e-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
e-mail: kundendienst@grundfos.de

HILGE GmbH & Co. KG
Hilgestrasse 37-47
55292 Bodenheim/Rhein
Germany
Tel.: +49 6135 75-0
Telefax: +49 6135 1737
e-mail: hilge@hilge.de

Greece
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Phone: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong
GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor
Siu Wai Industrial Centre
29-33 Wing Hong Street &
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Phone: +852-27861706 / 27861741
Telefax: +852-27858664

Hungary
GRUNDFOS Hungária Kft.
Park u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT GRUNDFOS Pompa
Jl. Rawa Sumur III, Blok III / CC-1
Kawasan Industri, Pulogadung
Jakarta 13930
Phone: +62-21-460 6909
Telefax: +62-21-460 6910 / 460 6901

Ireland
GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Phone: +353-1-4089 800
Telefax: +353-1-4089 830

Italy
GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan
GRUNDFOS Pumps K.K.
Gotanda Metalion Bldg., 5F,
5-21-15, Higashi-gotanda
Shiagawa-ku, Tokyo
141-0022 Japan
Phone: +81 35 448 1391
Telefax: +81 35 448 9619

Korea
GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Phone: +82-2-5317 600
Telefax: +82-2-5633 725

Latvia
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fakss: + 371 914 9646

Lithuania
GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia
GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

Mexico
Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

Netherlands
GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Telefax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand
GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Phone: +64-9-415 3240
Telefax: +64-9-415 3250

Norway
GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

Poland
GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal
Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Telefax: +351-21-440 76 90

Romania
GRUNDFOS Pompe România SRL
Bd. Biruintei, nr 103
Pantelimon county Ilfov
Phone: +40 21 200 4100
Telefax: +40 21 200 4101
E-mail: romania@grundfos.ro

Russia
ООО Грундфос
Россия, 109544 Москва, ул. Школьная 39
Тел. (+7) 495 737 30 00, 564 88 00
Факс (+7) 495 737 75 36, 564 88 11
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia
GRUNDFOS Predstavništvo Beograd
Dr. Milutina Ivkovića 2a/29
YU-11000 Beograd
Phone: +381 11 26 47 877 / 11 26 47 496
Telefax: +381 11 26 48 340

Singapore
GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Phone: +65-6681 9688
Telefax: +65-6681 9689

Slovenia
GRUNDFOS d.o.o.
Šlandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče
Phone: +386 1 568 0610
Telefax: +386 1 568 0619
E-mail: slovenia@grundfos.si

South Africa
GRUNDFOS (PTY) LTD
Corner Mountjoy and George Allen Roads
Wilbart Ext. 2
Bedfordview 2008
Phone: (+27) 11 579 4800
Fax: (+27) 11 455 6066
E-mail: lsmart@grundfos.com

Spain
Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

Sweden
GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46 31 332 23 000
Telefax: +46 31 331 94 60

Switzerland
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-1-806 8111
Telefax: +41-1-806 8115

Taiwan
GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

Thailand
GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloem Phrakiat Rama 9 Road,
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Phone: +66-2-725 8999
Telefax: +66-2-725 8998

Turkey
GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Phone: +90 - 262-679 7979
Telefax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine
ТОВ ГРУНДФОС УКРАЇНА
01010 Київ, Вул. Московська 8б,
Тел.:(+38 044) 390 40 50
Фах.: (+38 044) 390 40 59
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates
GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971 4 8815 166
Telefax: +971 4 8815 136

United Kingdom
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.
GRUNDFOS Pumps Corporation
17100 West 118th Terrace
Olathe, Kansas 66061
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

Uzbekistan
Представительство ГРУНДФОС в Ташкенте
700000 Ташкент ул.Усмана Носира 1-й тупик 5
Телефон: (3712) 55-68-15
Факс: (3712) 53-36-35

Revised 10.12.2012

97699310 0113
ECM: 1107338

The name Grundfos, the Grundfos logo, and the payoff Be–Think–Innovate are registrated trademarks owned by Grundfos Management A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.