

TPE, TPED, NKE, NKGE, NBE, NBGE

Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации



Декларация о соответствии

**Декларация о соответствии ЕС**

Мы, компания Grundfos, со всей ответственностью заявляем, что изделия TPE, TPED, NKE, NKGE, NBE и NBGE, 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 98057263 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, TPED, NKE, NKGE, NBE, NBGE сертифицированы на соответствие требованиям Технического регламента о безопасности машин и оборудования (Постановление правительства РФ от 15.09.2009 № 53).

Сертификат соответствия:

№ С-РУ.АЯ56.В.04430, срок действия до 13.09.2017 г.

№ С-РУ.АЯ56.В.01938, срок действия до 15.06.2016 г.

№ С-РУ.АЯ56.В.03301, срок действия до 13.03.2017 г.

№ С-ДК.АЯ56.В.03740, срок действия до 27.05.2017 г.

Изделия, произведенные в России, изготавливаются в соответствии с

ТУ 3631-008-59379130-2006

ТУ 3631-009-59379130-2007

ТУ 3631-011-59379130-2007.

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	19. Уход и техническое обслуживание	27
1.1 Общие сведения	3	19.1 Очистка электродвигателя	27
1.2 Значение символов и надписей	3	19.2 Замена смазки подшипников двигателя	27
1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала	4	19.3 Замена подшипников электродвигателя	27
1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	4	19.4 Замена варистора (только 11-22 кВт)	27
1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	4	19.5 Запасные части и комплекты запчастей	27
1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	4	20. Технические данные - насосы с однофазными электродвигателями	28
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	4	20.1 Напряжение питания	28
1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	4	20.2 Защита от перегрузки	28
1.9 Недопустимые режимы эксплуатации	4	20.3 Ток утечки	28
2. Транспортировка	4	20.4 Входы/выходы	28
3. Общие сведения	4	21. Технические данные - насосы с трёхфазными электродвигателями до 7,5 кВт	28
4. Общее описание	4	21.1 Напряжение питания	28
4.1 Настройки	4	21.2 Защита от перегрузки	28
4.2 Сдвоенные насосы	4	21.3 Ток утечки	28
5. Монтаж	5	21.4 Входы/выход	29
5.1 Охлаждение двигателя	5	22. Технические данные - насосы с трёхфазными электродвигателями, 11-22 кВт	29
5.2 Монтаж вне помещения	5	22.1 Напряжение питания	29
6. Подключение электрооборудования	5	22.2 Защита от перегрузки	29
6.1 Подключение электрооборудования - насосы с однофазными электродвигателями	5	22.3 Ток утечки	29
6.2 Подключение электрооборудования - насосы с трёхфазными электродвигателями до 7,5 кВт	7	22.4 Входы/выход	29
6.3 Подключение электрооборудования - насосы с трёхфазными электродвигателями, 11-22 кВт	9	23. Прочие технические данные	30
6.4 Сигнальные кабели	12	24. Утилизация отходов	32
6.5 Кабель для подключения шины	12	25. Гарантии изготовителя	32
6.6 Кабель связи для насосов TPED	12		
7. Способы регулирования	13		
7.1 Обзор режимов	13		
7.2 Режим эксплуатации	13		
7.3 Режим управления	14		
7.4 Заводская настройка	14		
8. Установка параметров с помощью панели управления	14		
8.1 Настройка установленного значения	15		
8.2 Настройка режима эксплуатации в соответствии с макс. характеристикой	15		
8.3 Настройка режима эксплуатации в соответствии с мин. характеристикой	15		
8.4 Включение/выключение насоса	15		
9. Установка параметров с помощью пульта R100	15		
9.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ	17		
9.2 Меню СОСТОЯНИЕ	18		
9.3 Меню УСТАНОВКА	19		
10. Установка параметров с помощью PC Tool E-products	22		
11. Приоритет настроек	22		
12. Внешние сигналы принудительного управления	23		
12.1 Вход ВКЛ/ВЫКЛ	23		
12.2 Цифровой вход	23		
13. Внешний сигнал установленного значения	23		
14. Сигнал шины связи	24		
15. Другие стандарты шины связи	24		
16. Световые индикаторы и реле системы сигнализации	24		
17. Сопrotивление изоляции	25		
18. Работа в аварийном режиме (только 11-22 кВт)	26		

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.

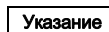


Предупреждение

**Горячая поверхность изделия!
Опасность получения ожогов и травм!**



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



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, NK, NKG и NB, NBG. Если необходимы какие-либо инструкции, которые не представлены здесь, смотрите руководство по монтажу и эксплуатации стандартного насоса.

4. Общее описание

Е-насосы компании Grundfos оснащены стандартными электродвигателями со встроенным преобразователем частоты. Насосы предназначены для однофазного или трёхфазного подключения сети электропитания.

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

- давления
- перепада давления
- температуры
- перепада температур
- расхода.

В соответствии с заводскими настройками насосы установлены на режим управления "нерегулируемый". ПИ контроллер можно активировать с помощью пульта R100. 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
- 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 определить 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 °С.
- Следите за тем, чтобы охлаждающие ребра и лопасти вентилятора были чистыми.

5.2 Монтаж вне помещения

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

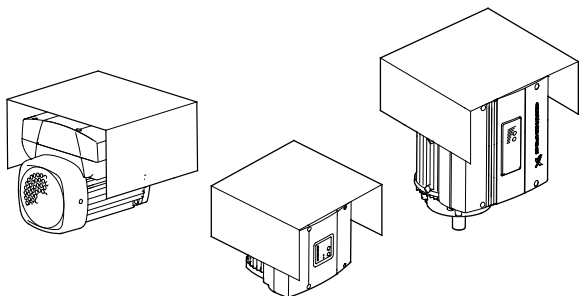


Рис. 1 Примеры защитных навесов

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, стр. 5
- 6.2 Подключение электрооборудования - насосы с трехфазными электродвигателями до 7,5 кВт, стр. 7
- 6.3 Подключение электрооборудования - насосы с трехфазными электродвигателями, 11-22 кВт, стр. 9.

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 °С во время работы насоса.

6.1.1 Подготовка

Перед подключением однофазного E-насоса к сети электропитания необходимо внимательно изучить схему в рисунке ниже. Хотя внешняя защита двигателя не требуется, желательно выполнить подключение по предложенной схеме.

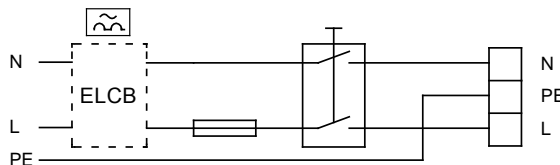


Рис. 2 Подключенный к сети насос с сетевым выключателем, плавким предохранителем, дополнительной защитой и защитным заземлением

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 20.1 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:



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 20.3 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

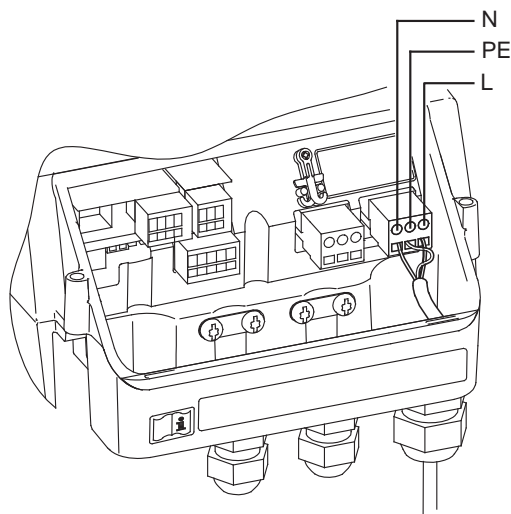
Насос защищен от перенапряжения с помощью варисторов, включенных между фазой и нейтралью и фазой и землей.

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.



TM02 0827 2107

Рис. 3 Подключение электропитания

Кабельное уплотнение

Кабельное уплотнение соответствует EN 50626.

- Кабельное уплотнение 2 x M16, диаметр кабеля $\varnothing 4\text{-}\varnothing 10$
- Кабельное уплотнение 1 x M20, диаметр кабеля $\varnothing 10\text{-}\varnothing 14$
- 1 вставной кабельный ввод 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 землей больше 250 В.

6.1.8 Включение/выключение насоса

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

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
- Вход установленного значения, клеммы 4, 5 и 6
- Вход 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 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". Смотрите описание в разделе 7.2.1 Дополнительные режимы эксплуатации насосов TPED.

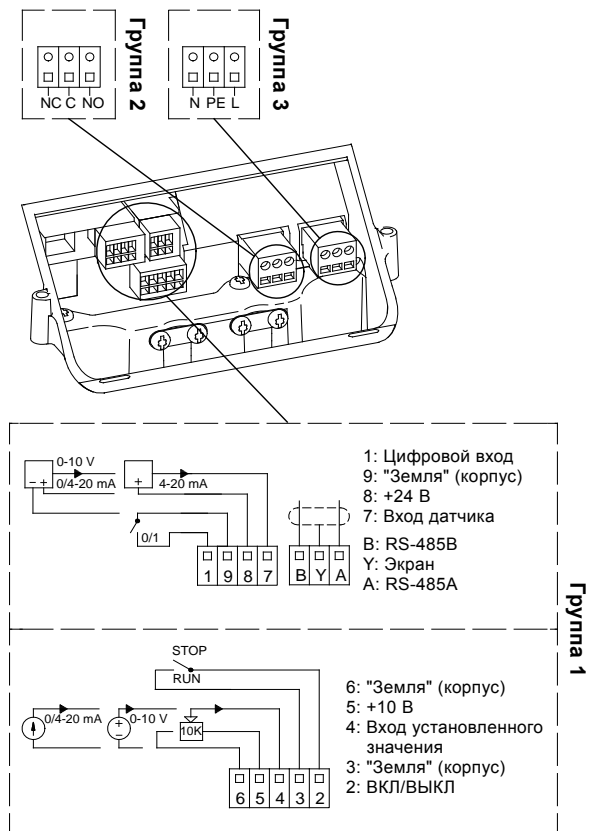


Рис. 4 Клеммы насосов TPE, NKE, NKGE и NBE, NBGE

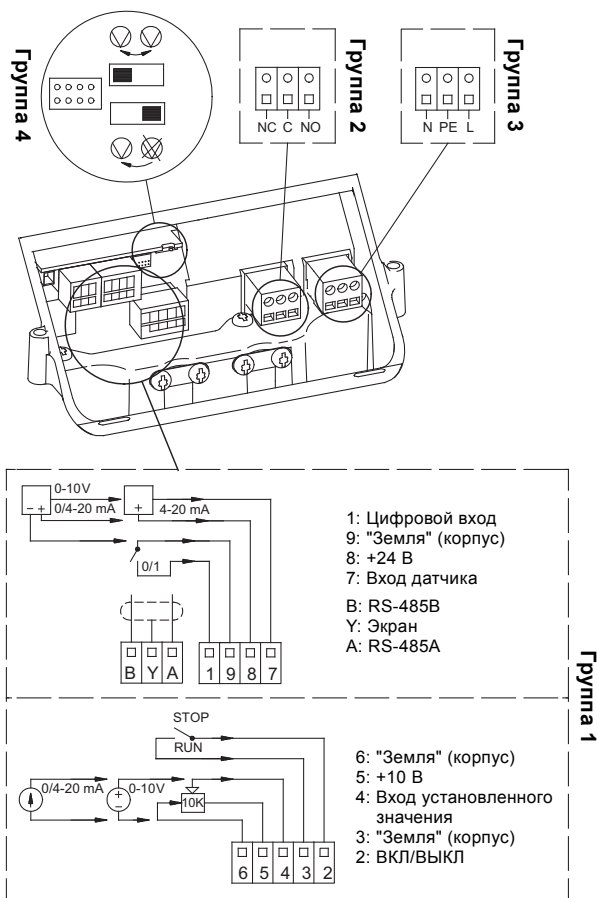


Рис. 5 Клеммы насосов TPED

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 трехфазными 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 однофазного Е-насоса к сети электропитания необходимо внимательно изучить схему в рисунке ниже. Хотя внешняя защита двигателя не требуется, желательно выполнить подключение по предложенной схеме.

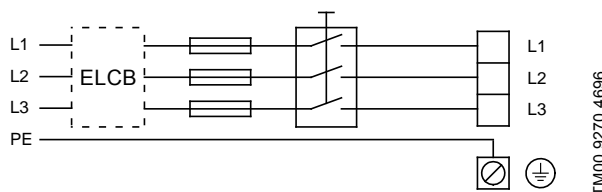


Рис. 6 Подключенный к сети насос с сетевым выключателем, плавкими предохранителями, дополнительной защитой и защитным заземлением

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.

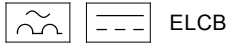
Провода защитного заземления должны иметь цветовую маркировку либо желто-зеленого (PE), либо желто-зелено-синего (PEN) цвета.

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:



Автомат защитного отключения.

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.

6.2.5 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.

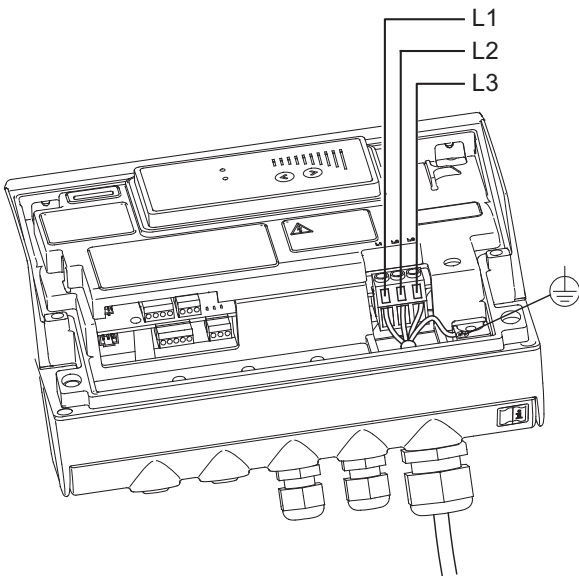


Рис. 7 Подключение электропитания

TM03 8600 2007

Кабельное уплотнение

Кабельное уплотнение соответствует стандарту EN 50626.

- Кабельное уплотнение 2 x M16, диаметр кабеля $\varnothing 4\text{-}\varnothing 10$
- Кабельное уплотнение 1 x M20, диаметр кабеля $\varnothing 9\text{-}\varnothing 17$
- 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
- Вход установленного значения, клеммы 4, 5 и 6
- Вход датчика, клеммы 7 и 8
- GENIbus, клеммы В, Y и А

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.

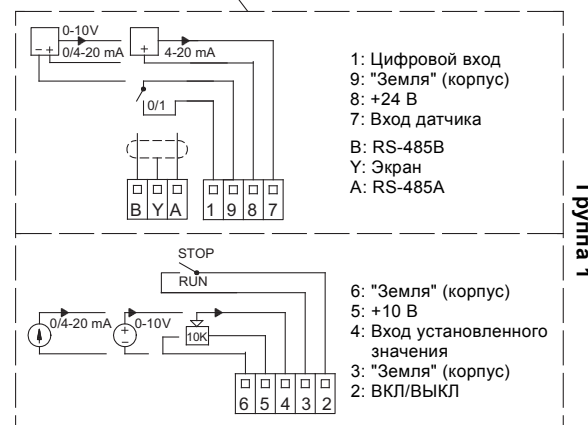
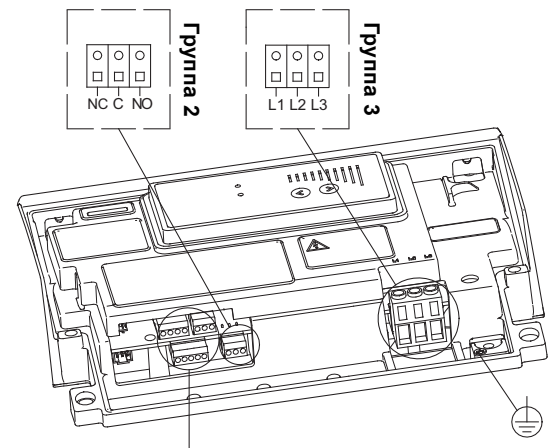
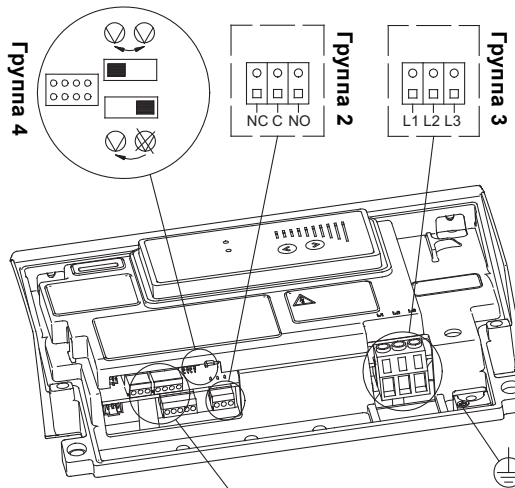
Группа 2: Выход (сигнала реле, клеммы NC, C, NO)

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". Смотрите описание в разделе 7.2.1 *Дополнительные режимы эксплуатации насосов TPED*.



TM03 0125 4104

Рис. 9 Клеммы насосов TPED

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

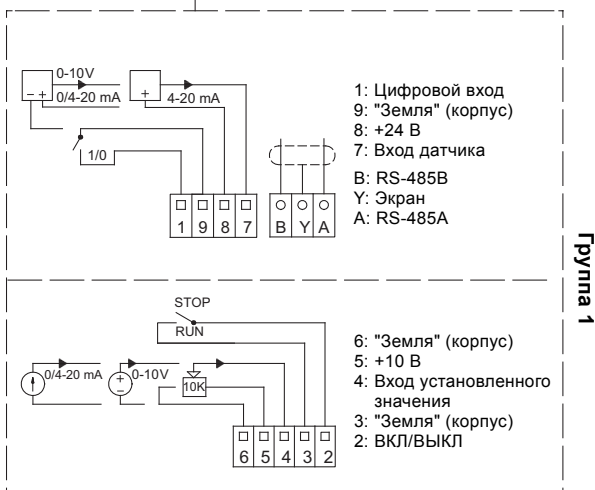
Перед проведением любых работ в клеммной коробке насоса необходимо как минимум за пять минут до этого отключить напряжение питания.



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.



TM02 8414 5103

Рис. 8 Клеммы насосов TPE, NKE, NKGE и NBE, NBGE

6.3.1 Подготовка

Перед подключением однофазного Е-насоса к сети электропитания необходимо внимательно изучить схему в рисунке ниже. Хотя внешняя защита двигателя не требуется, желательно выполнить подключение по предложенной схеме.

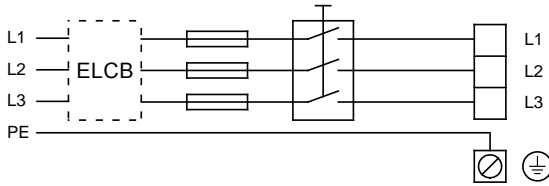


Рис. 10 Подключенный к сети насос с сетевым выключателем, плавкими предохранителями, дополнительной защитой и защитным заземлением

TM00 9270 4696

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 мм²;

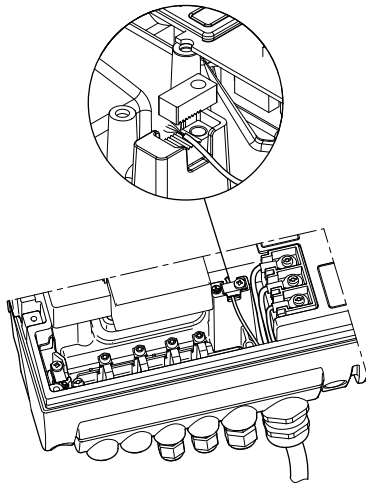


Рис. 11 Подключение отдельного защитного провода с помощью одного из проводов 4-жильного силового кабеля (с поперечным сечением не менее 10 мм²)

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

TM04 3021 3508

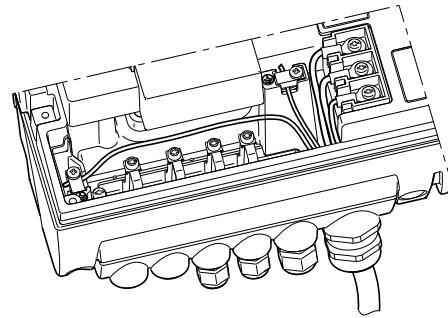


Рис. 12 Подключение двух защитных проводов заземления с помощью двух проводов 5-жильного силового кабеля

TM03 8606 2007

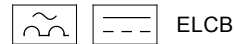
Провода защитного заземления должны иметь цветовую маркировку либо желто-зеленого (PE), либо желто-зелено-синего (PEN) цвета.

6.3.3 Плавкие предохранители

Рекомендуемые типоразмеры плавких предохранителей приведены в разделе 22.1 *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:



Автомат защитного отключения.

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.

6.3.5 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.

Варистор имеет определенный срок службы и со временем его необходимо заменить. Когда придёт время менять варистор, в R100 и PC Tool E-products появится соответствующий предупредительный сигнал. Смотрите 19. *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.

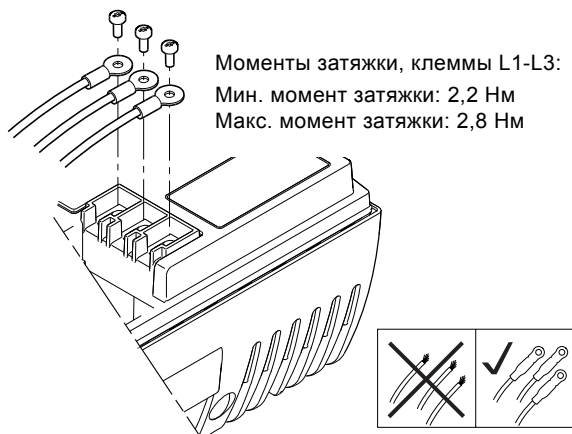


Рис. 13 Подключение электропитания

Кабельное уплотнение

Кабельное уплотнение соответствует стандарту EN 50626.

- Кабельное уплотнение 1 x M40, диаметр кабеля Ø16-Ø28
- Кабельное уплотнение 1 x M20, диаметр кабеля Ø9-Ø17
- Кабельное уплотнение 2 x M16, диаметр кабеля Ø4-Ø10
- 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



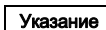
Включение/выключение насоса с помощью сетевого выключателя разрешается выполнять не чаще, чем три-четыре раза в час.

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



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
- Вход установленного значения, клеммы 4, 5 и 6
- Вход датчика, клеммы 7 и 8
- GENIbus, клеммы В, Y и А

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". Смотрите описание в разделе 7.2.1 Дополнительные режимы эксплуатации насосов TPED.

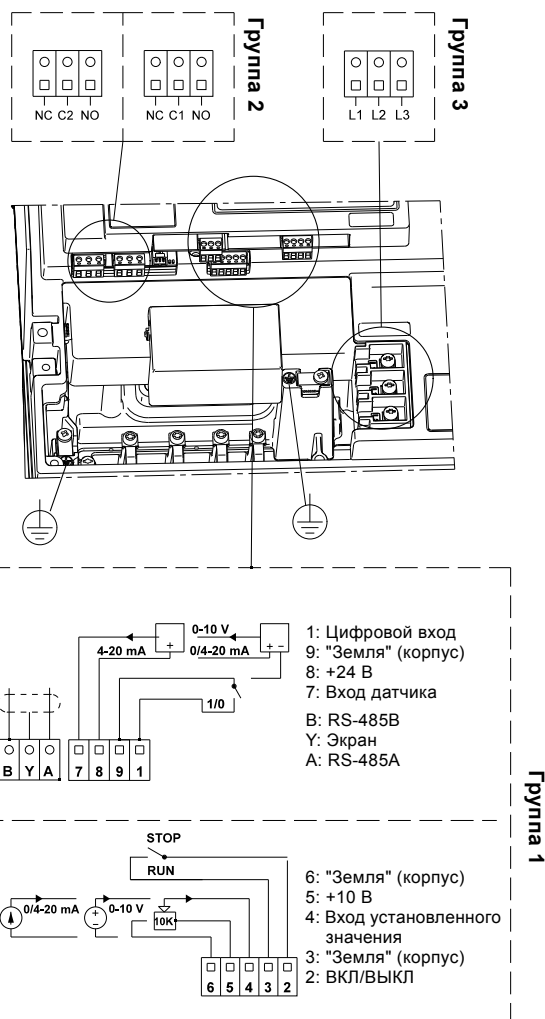


Рис. 14 Клеммы насосов TPE, NKE, NKGE и NBE, NBGE

TM03 8605 2007 - TM04 3048 3508

TM03 8608 2007

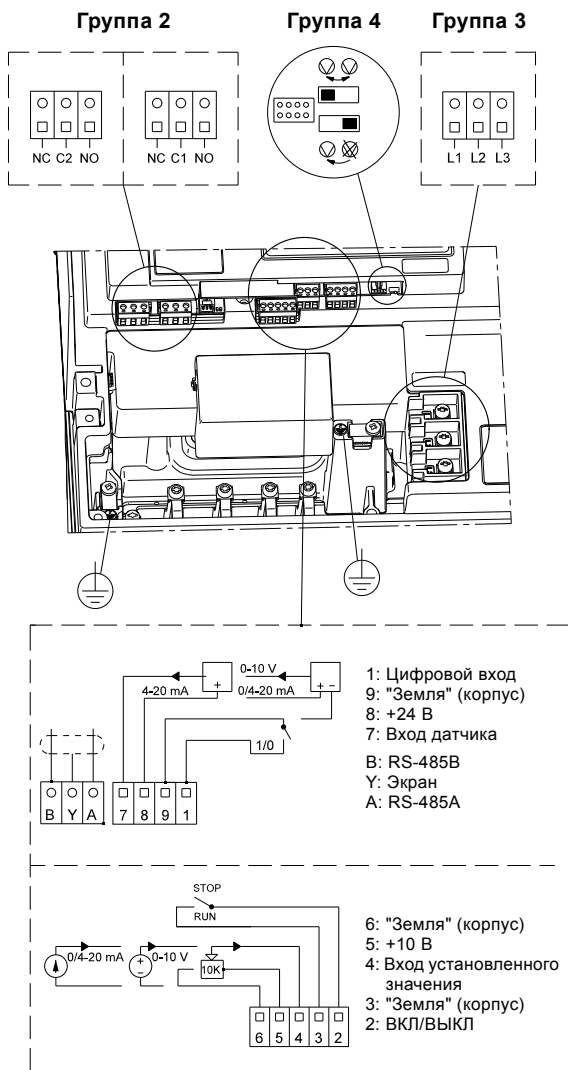


Рис. 15 Клеммы насосов TPED

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 мм² и не более 1,5 мм².
- Экранирование кабелей должно выполняться подключением обоих концов кабельной оболочки на массу насоса. Торцев экранирующей оболочки должен находиться на минимально возможном удалении от клемм, смотрите рис. 16.

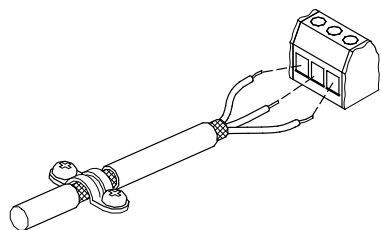


Рис. 16 Соединение оплетки и проводов экранированного кабеля с колодкой

- Винты соединения на массу должны всегда быть прочно затянуты, независимо от того, подключен кабель или нет.
- Концы проводов 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 мм² и не более 1,5 мм².

- 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.

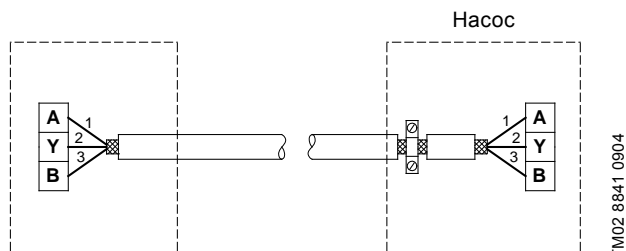


Рис. 17 Подключение 3-жильного экранированного кабеля

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.

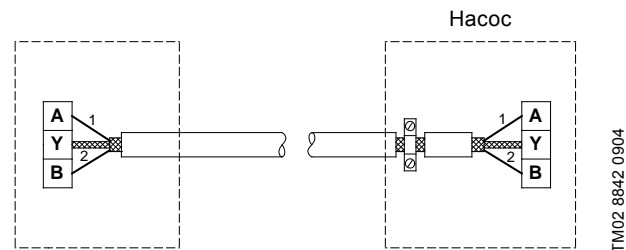


Рис. 18 Подключение 2-жильного экранированного кабеля

- 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.

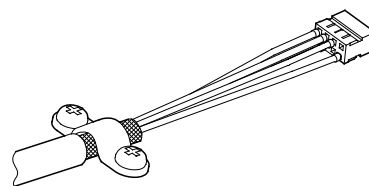


Рис. 19 Кабель связи

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

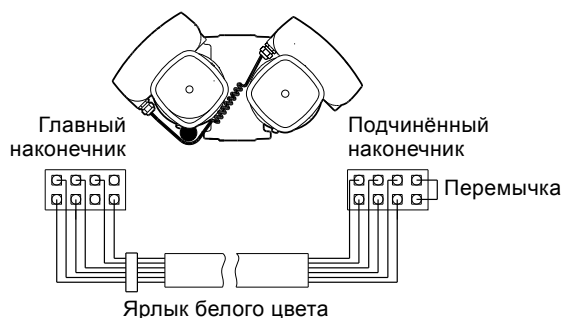


Рис. 20 Главный и подчиненный кабельный наконечник

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.

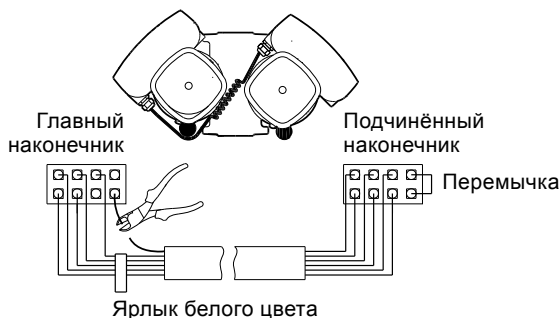


Рис. 21 Удаление скопированного сигнала датчика

TM04 5495 3309

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.

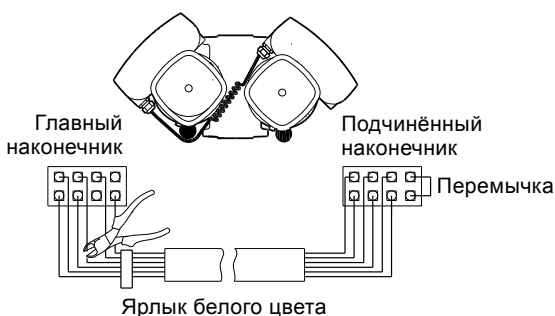


Рис. 22 Удаление "переменного режима работы" и "резервного режима"

TM04 5496 3309

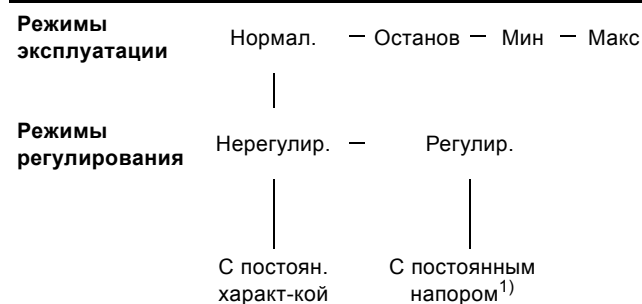
6.6.3 Удаление функции TRFD

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



1) В данном примере насос оснащён датчиком перепада давления. Насос может быть также оснащён датчиком температуры. В этом случае в режиме регулирования будет регулироваться постоянная температура.

7.2 Режим эксплуатации

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

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.

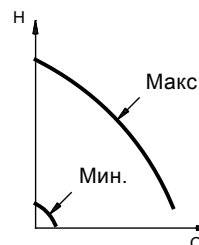


Рис. 23 Максимальная и минимальная характеристики

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 9. *Установка параметров с помощью пульта R100.*

TM00 5547 0995

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 секунд 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.

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.

Указание

Если отключается напряжение питания насоса, настройки насоса сохраняются.

Пульт R100 дает дополнительную возможность установки параметров и вывода на дисплей важнейших параметров, смотри раздел 9. Установка параметров с помощью пульта R100.

7.3 Режим управления

Насос может быть настроен на два основных режима регулирования:

- **регулируемый**
- **нерегулируемый.**

При **регулируемом** режиме управления насос автоматически подстраивает свою производительность в соответствии с выбранным установленным значением параметра управления (давления, дифференциального давления, температуры, разности температур и расхода).

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

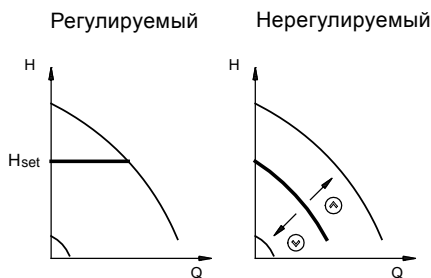


Рис. 24 Насос в регулируемом (с постоянным дифференциальным давлением) или нерегулируемом режиме управления

TM00 7668 0404

На заводе-изготовителе насосы предварительно настроены на нерегулируемый режим управления, см. раздел 7.4 Заводская настройка.

7.4 Заводская настройка

Насосы TPE, NKE, NKGE и NBE, NBGE

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

Установленное значение соответствует 100 % максимальной производительности насоса (см. спецификацию на насос).

Заводские установки насоса приведены **полужирным** шрифтом под дисплейными окнами в разделах 9.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ и 9.3 Меню УСТАНОВКА.

Насосы TPED

На заводе-изготовителе насос предварительно настроен для работы в нерегулируемом режиме и дополнительном "переменном режиме".

Установленное значение соответствует 100 % максимальной производительности насоса (см. спецификацию на насос).

Заводские установки насоса приведены **полужирным** шрифтом под дисплейными окнами в разделах 9.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ и 9.3 Меню УСТАНОВКА.

8. Установка параметров с помощью панели 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 или 26, имеет следующие кнопки и световые индикаторы:

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

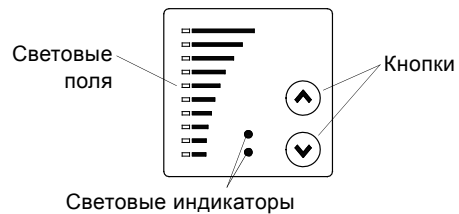


Рис. 25 Панель управления насосом с однофазным электродвигателем

TM00 7600 0304

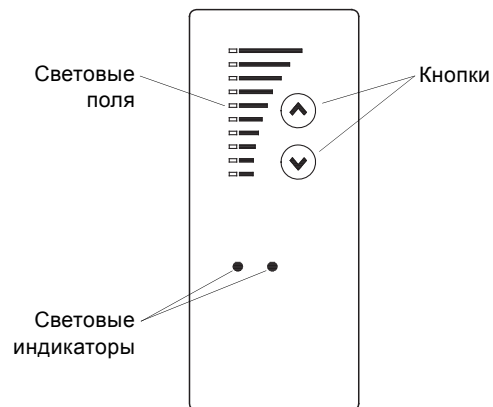


Рис. 26 Панель управления насосами с трёхфазными электродвигателями

TM02 8513 0304

8.1 Настройка установленного значения

Указание Установленное значение можно задать только при "Нормальном" режиме работы.

Настройте установленное значение нажав кнопки \uparrow или \downarrow .

Световые поля на панели управления обозначают, какое задано установленное значение. Смотрите примеры в разделах 8.1.1 и 8.1.2.

8.1.1 Насос в регулируемом (с постоянным дифференциальным давлением) режиме управления

Пример:

На рис. 27 горят поля индикации 5 и 6. Таким образом обозначается требуемое установленное значение 3,4 м. Диапазон измерений датчика составляет от 0 до 6 м. Диапазон настроек равен диапазону измерений датчика (см. фирменную табличку датчика).

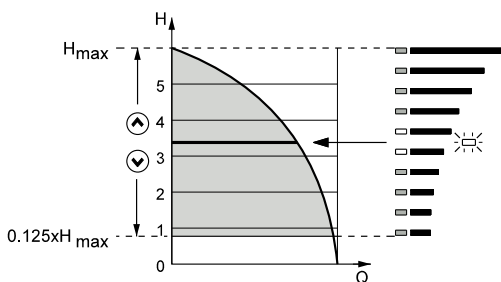


Рис. 27 Установленное значение задано равным 3,4 м (регулирование по разности давлений)

8.1.2 Насос в нерегулируемом режиме управления

Пример:

В нерегулируемом режиме управления производительность насоса должна устанавливаться в диапазоне между характеристикой макс. и мин. производительности, рис. 28.

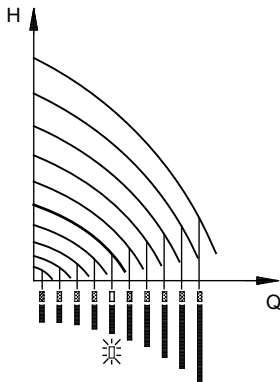


Рис. 28 Настройка производительности насоса в нерегулируемом режиме

8.2 Настройка режима эксплуатации в соответствии с макс. характеристикой

Нажимайте на \uparrow , чтобы перейти к макс. характеристике насоса (мигает верхнее световое поле).

Чтобы вернуться в нерегулируемый или регулируемый режим эксплуатации, нажимайте \downarrow , пока не появится индикация требуемого установленного значения.

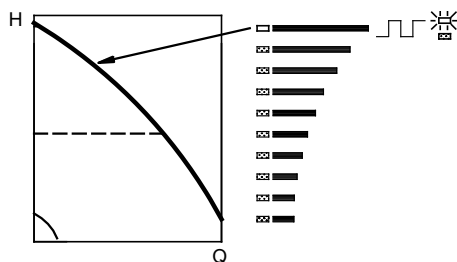


Рис. 29 Эксплуатация в соответствии с макс. характеристикой

8.3 Настройка режима эксплуатации в соответствии с мин. характеристикой

Нажимайте на \downarrow , чтобы перейти к мин. характеристике насоса (мигает нижнее световое поле).

Для возврата в исходное состояние необходимо нажать кнопку \uparrow и удерживать ее в этом положении до тех пор, пока на индикаторе не появится требуемое установленное значение.

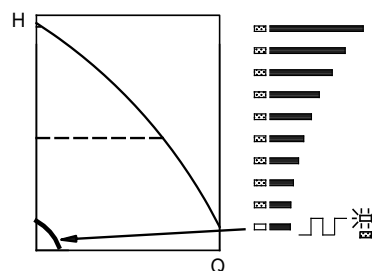


Рис. 30 Эксплуатация в соответствии с мин. характеристикой

8.4 Включение/выключение насоса

Нажимайте \uparrow , пока не появится необходимое установленное значение.

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

9. Установка параметров с помощью пульта R100

Пульт R100 компании Grundfos применяется для беспроводной связи с насосом.

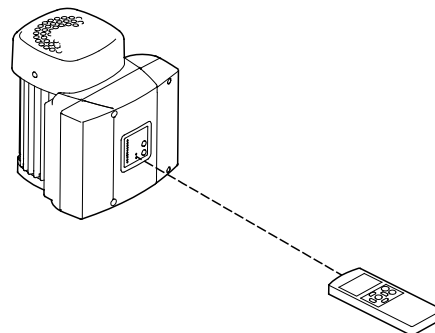


Рис. 31 Связь R100 с насосом посредством инфракрасного излучения

При осуществлении связи ПДУ R100 следует держать в направлении клавиатуры 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. 32:

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

1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ
2. СОСТОЯНИЕ
3. УСТАНОВКА

Номера на отдельных диалоговых окнах меню (рис. 32) указывают на разделы, в которых описывается изображенная функция.

TM03 5845 4006

TM00 7746 1304

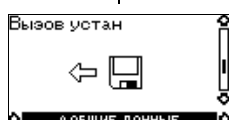
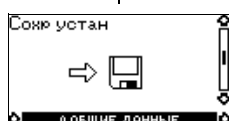
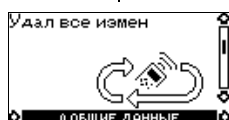
TM00 7345 1304

TM00 7346 1304

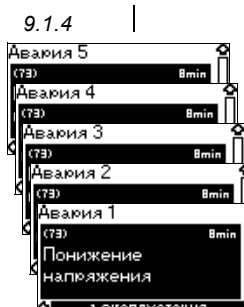
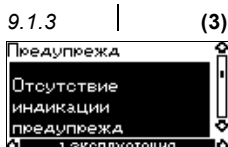
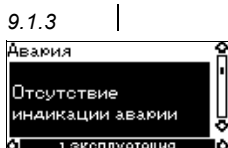
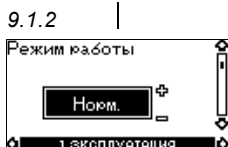
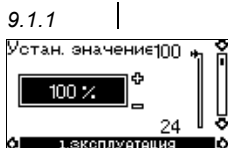
TM02 0936 0501



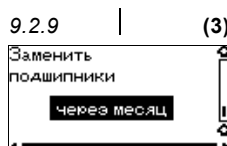
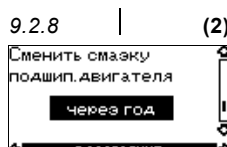
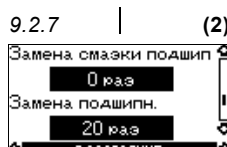
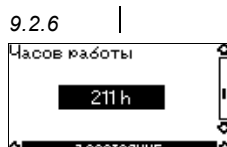
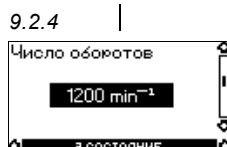
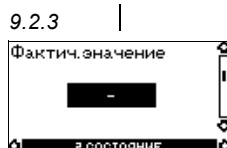
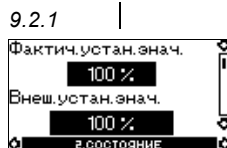
0. ОБЩИЕ ДАННЫЕ



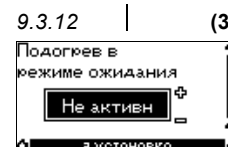
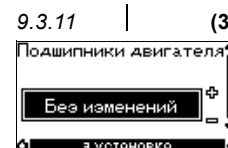
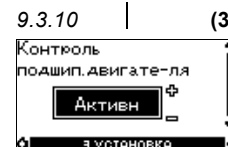
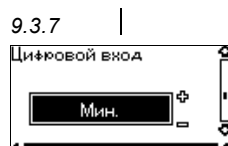
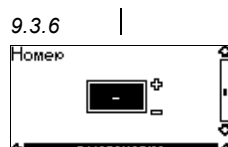
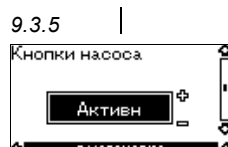
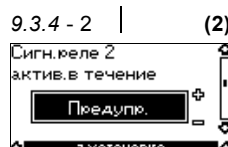
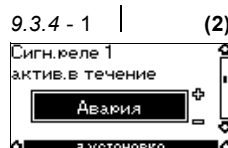
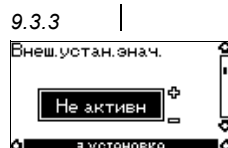
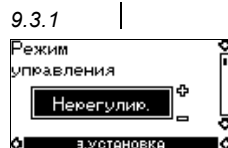
1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ



2. СОСТОЯНИЕ



3. УСТАНОВКА



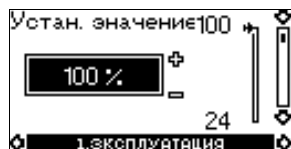
- (1) Данное окно появляется только для насосов мощностью до 7,5 кВт.
- (2) Данное окно появляется только для насосов с трёхфазными электродвигателями, 11-22 кВт.
- (3) Данное окно появляется только для насосов с трёхфазными электродвигателями.

Рис. 32 Обзор меню

9.1 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ

В данном меню первое диалоговое окно следующее.

9.1.1 Установленное значение



- ▶ Заданное установленное значение
- Фактическое установленное значение
- Фактическое значение

Задать установленное значение.

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

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

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 13. *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 11. *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 11. *Приоритет настроек.*

9.1.2 Режим эксплуатации



Задайте один из следующих режимов эксплуатации:

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

Режимы эксплуатации можно задавать без изменения настройки установленного значения.

9.1.3 Сигнализация неисправностей

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

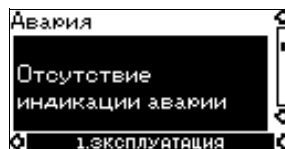
"Авария" активирует индикацию аварии в R100, при этом насос переходит в другой режим эксплуатации, как правило, останов. Однако при некоторых неисправностях, которые приводят к аварии, в соответствии с настройками насос продолжает работу даже при аварийном сигнале.

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

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

Указание

Авария



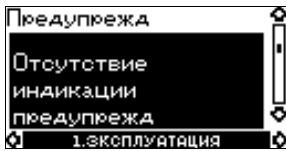
При возникновении в насосе неисправности причина ее выводится на дисплей.

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 окне будет указана причина.

Возможна следующая индикация:

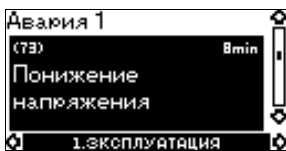
- *Отсутствие индикации предупреждения*
- *Сигнал датчика вне диапазона*
- *Заменить смазку подшипников двигателя* (только 11-22 кВт), см. раздел 19.2
- *Заменить подшипники двигателя*, см. раздел 19.3
- *Заменить варистор* (только 11-22 кВт), см. раздел 19.4.

Индикация предупреждения автоматически исчезнет, как только неисправность будет устранена.

9.1.4 Журнал регистрации неисправностей

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

Журнал аварий

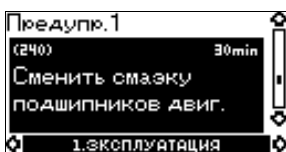


При возникновении "аварий" пять последних индикаций аварии появятся в журнале аварий. "Журнал аварий 1" показывает самую последнюю неисправность, "Журнал аварий 2" показывает предпоследнюю неисправность, и так далее.

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, и так далее.

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.*

9.2 Меню СОСТОЯНИЕ

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

Индцируются 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.

9.2.1 Фактическое установленное значение



Допуск: $\pm 2\%$

В этом диалоговом окне индицируется текущее установленное значение и задаваемое внешним сигналом значение в % диапазона от минимального значения до заданного установленного значения, смотри раздел 13. *Внешний сигнал установленного значения.*

9.2.2 Режим эксплуатации



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

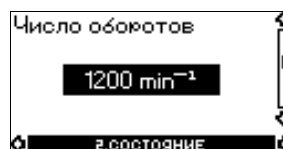
9.2.3 Фактическое значение



В этом окне индицируется действительное значение подключенного датчика.

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

9.2.4 Частота вращения



Допуск: $\pm 5\%$

В этом диалоговом окне отображается фактическое значение частоты вращения насоса.

9.2.5 Потребляемая мощность и расход электроэнергии



Допуск: $\pm 10\%$

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 работы насоса, оно не может устанавливаться в ноль.

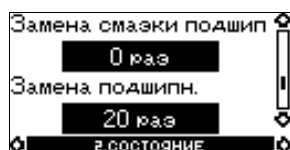
9.2.6 Часы эксплуатации



Допуск: $\pm 2\%$

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

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

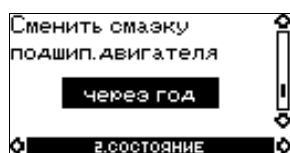


В данном окне отображается, как часто заменялась смазка подшипников двигателя и когда следует заменить подшипники.

После замены смазки подшипников подтвердите эту операцию в меню УСТАНОВКА. См. 9.3.11 Подтверждение замены смазки/замены подшипников двигателя (только насосы с трёхфазными электродвигателями).

После подтверждения замены смазки цифра в дисплейном окне увеличится на единицу.

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



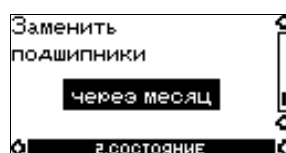
В данном окне отображается, когда следует снова заменить подшипники двигателя. Контроллер следит за ходом работы насоса и вычисляет период между процедурами замены смазки подшипников. Если ход работы меняется, может также измениться расчётное время до замены смазки.

Здесь могут быть следующие варианты:

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

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

После замены смазки подшипников в рекомендованное время, указанное в контроллере, диалоговое окно в разделе 9.2.8 будет заменено окном, приведённым ниже.



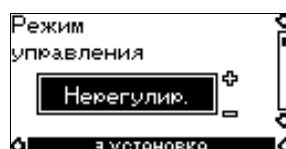
Окно показывает, когда следует заменить подшипники двигателя. Контроллер следит за ходом работы насоса и вычисляет период между заменами подшипников.

Здесь могут быть следующие варианты:

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

9.3 Меню УСТАНОВКА

9.3.1 Режим управления



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

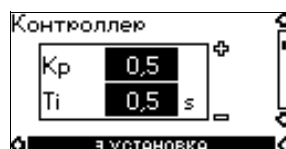
- Регулируемый
- Нерегулируемый.

Для установки требуемой рабочей характеристики смотри раздел 9.1.1 Установленное значение.

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

9.3.2 Система управления

В частотно-регулируемых насосах имеются заводские настройки по умолчанию для коэффициента усиления (K_p) и времени изодрома (T_i). Однако если заводская настройка не является оптимальной, коэффициент усиления и время изодрома можно изменить в окне, приведённом ниже.



- Коэффициент усиления (K_p) можно задать в диапазоне от 0,1 до 20.
- Время изодрома (T_i) можно задать в диапазоне от 0,1 до 3600 сек. Если выбирается 3600 сек., контроллер работает как обычный пропорциональный регулятор.
- Кроме того, имеется возможность настраивать контроллер для работы в режиме с обратной зависимостью. Это значит, что при повышении установленного значения частота вращения насоса снижается. При таком управлении следует установить коэффициент усиления (K_p) в диапазоне от -0,1 до -20.

Данная таблица показывает рекомендуемые установки контроллера:

Система/применение	K _p		T _i
	Системы отопления ¹⁾	Системы охлаждения ²⁾	
	0,5		0,5
	0,5		L ₁ < 5 м: 0,5 L ₁ > 5 м: 3 L ₁ > 10 м: 5
	0,5		0,5
	0,5		0,5
	0,5	- 0,5	10 + 5L ₂
	0,5		10 + 5L ₂
	0,5	- 0,5	30 + 5L ₂

1. Системы отопления - установки, в которых увеличение производительности насоса приводит к **росту** температуры на месте установки датчика.
2. Системы охлаждения - установки, в которых увеличение производительности насоса приводит к **уменьшению** температуры на месте установки датчика.

L₁ = Расстояние между насосом и датчиком в [м].

L₂ = Расстояние между теплообменником и датчиком в [м].

Установка ПИ контроллера:

Для большинства областей применения заводские настройки постоянных контроллера K_p и T_i обеспечивают оптимальную работу насоса. Однако в некоторых случаях может понадобиться дополнительная регулировка контроллера.

Необходимо сделать следующее:

1. Повышать коэффициент усиления (K_p), чтобы электродвигатель стал нестабильным. Нестабильность определяется визуально, когда измеренное значение начинает колебаться. Больше того, нестабильность можно определить на слух, когда двигатель начинает колебаться вверх-вниз. Некоторые системы, такие как терморегуляторы, являются медленно реагирующими, то есть перед тем, как двигатель становится нестабильным, проходит несколько минут.
2. Установить коэффициент усиления (K_p) на величину, которая в 2 раза меньше величины, вызвавшей нестабильность двигателя. Так правильно устанавливается коэффициент усиления.

3. Понижать время издрома (T_i), пока электродвигатель не станет нестабильным.
4. Установить время издрома (T_i) на величину, которая в 2 раза больше величины, вызвавшей нестабильность двигателя. Так правильно устанавливается время издрома.

Общий метод:

- Если контроллер слишком медленно реагирует, увеличить K_p.
- Если контроллер колеблется или является нестабильным, демпфировать систему понижением K_p или увеличением T_i.

9.3.3 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 13. *Внешний сигнал установленного значения.*

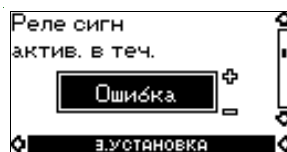
9.3.4 Сигнальное реле

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*.

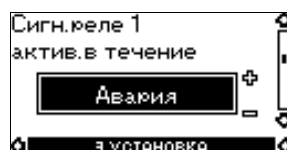
В одном из окон ниже выберите, в какой ситуации сигнальное реле должно быть активировано.

До 7,5 кВт



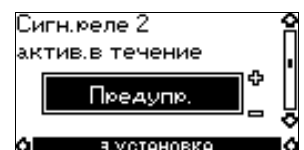
- *Готов*
- **Ошибка**
- *Работа*
- *Насос работает* (только для насосов с трёхфазными электродвигателями до 7,5 кВт)
- *Предупреждение* (только для насосов с трёхфазными электродвигателями до 7,5 кВт).

11-22 кВт



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

11-22 кВт



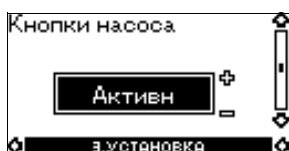
- *Готов*
- *Авария*
- *Работа*
- *Насос работает*
- **Предупреждение**
- *Заменить смазку.*

"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 9.1.3 Сигнализация неисправностей.

Указание

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

9.3.5 Клавиатура насоса



Клавиши управления \oplus и \ominus 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.

9.3.6 Номер насоса



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

9.3.7 Цифровой вход



Установку параметров цифрового входа насоса (клемма 1, рис. 4, 8 или 14) можно выполнять для различных функций. Выберите одну из следующих функций:

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

Выбранная функция активируется замыканием соединения между клеммами 1 и 9. Смотрите рис. 4, 8 и 14.

Смотрите также раздел 12.2 Цифровой вход.

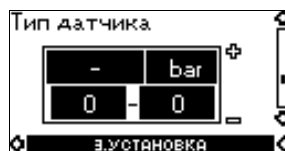
Мин.:

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.

9.3.8 Сигнал датчика



Параметры датчика должны устанавливаться только при регулируемом режиме эксплуатации.

Здесь в окне меню на дисплее необходимо выполнить следующие установки:

- Выходной сигнал датчика
0-10 В
0-20 мА
4-20 мА
- Единицы измерения для датчика:
bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
(бар, мбар, м, кПа, фунтов/дюйм, футов, м³/ч, м³/с, л/с, гал/мин, °C, °F или %)
- Диапазон измерения датчика.

9.3.9 Рабочий диапазон



Установка рабочего диапазона:

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

Рабочий диапазон находится между мин. и макс. характеристикой.

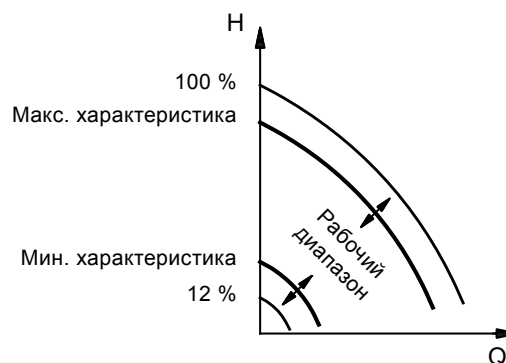
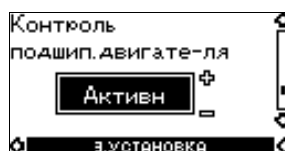


Рис. 33 Установка мин. и макс. характеристик в % от максимальной производительности

9.3.10 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 9.2.7 Состояние смазки подшипников двигателя (только 11-22 кВт).

TM00 7747 1896

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

Указание

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

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



В данной функции могут быть следующие установки:

- *Заменена смазка* (только 11-22 кВт)
- *Заменены*
- **Без изменений.**

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

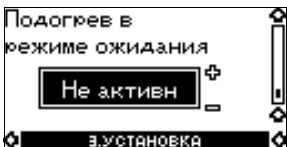
Смотрите раздел 9.1.3 *Сигнализация неисправностей*.

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

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

Указание

9.3.12 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 низкое напряжение. Подаваемое напряжение гарантирует выработку достаточного количества тепла для того, чтобы в двигателе не образовывался конденсат.

10. Установка параметров с помощью PC Tool E-products

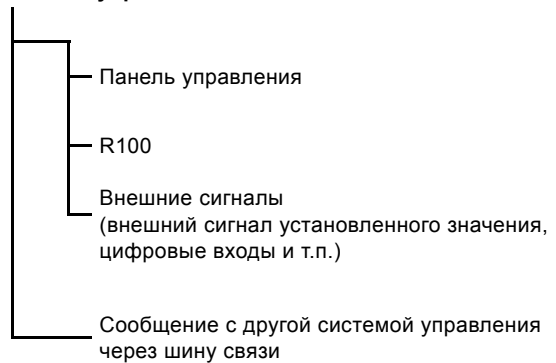
Для установки специальных параметров, отличных от настроек, выполняемых через R100, требуется применение программного обеспечения Grundfos PC Tool E-products. В этом случае необходима помощь специалиста компании Grundfos. За более подробной информацией обращайтесь в местное представительство компании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

11. 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.**

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

Указание

Приоритет настроек без коммуникации через шину связи

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

Пример: Если E-насос настроен на "*Макс.*" 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

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

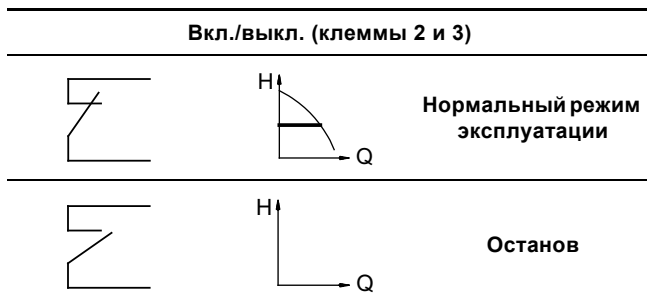
12. Внешние сигналы принудительного управления

Насос имеет входы внешних сигналов для следующих функций принудительного управления:

- Включение/выключение насоса
- Цифровая функция.

12.1 Вход ВКЛ/ВЫКЛ

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

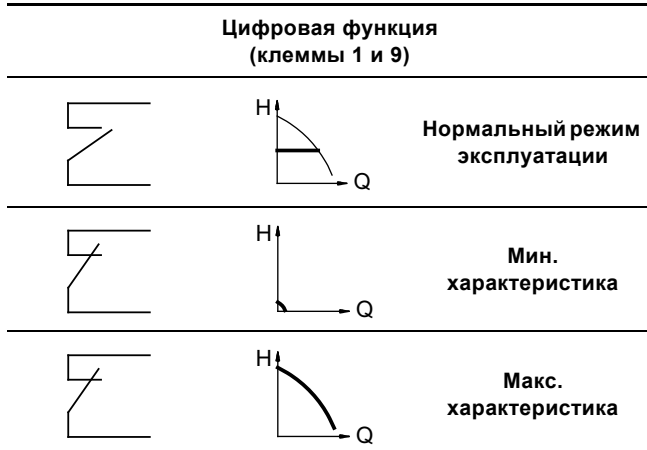


12.2 Цифровой вход

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

- Нормальный режим эксплуатации
- Мин. характеристика
- Макс. характеристика.

Схема работы: Вход для цифровой функции:



13. Внешний сигнал установленного значения

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

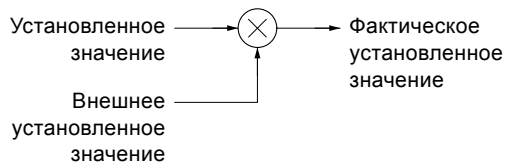


Рис. 34 Фактическое установленное значение - это произведение (умноженное значение) установленного значения и внешнего установленного значения

Выберите сигнал фактического установленного значения, 0-10 В, 0-20 мА, 4-20 мА, с помощью R100, смотрите раздел 9.3.3 *Внешнее установленное значение*. Если с помощью R100 выбран **нерегулируемый** режим управления, насос может управляться любым контроллером. В **регулируемом** режиме управления установленное значение должно быть задано в диапазоне между нижним значением диапазона измерений датчика и установленным значением, заданным на насосе или с помощью R100.

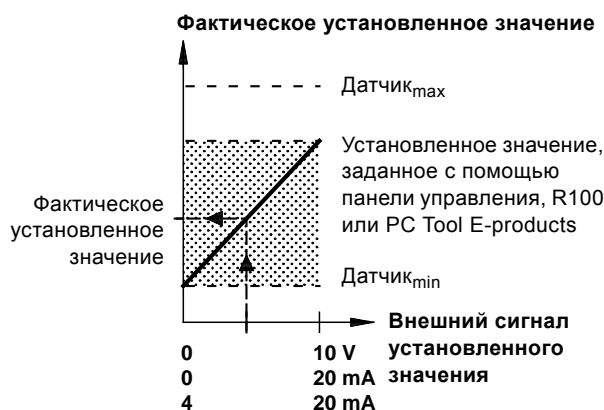


Рис. 35 Зависимость между фактическим установленным значением и внешним сигналом установленного значения в регулируемом режиме

Пример: Так как величина датчик_{min} равна 0 бар, установленное значение 20 м, а внешнее установленное значение 80 %, фактическое установленное значение будет следующим:

$$\begin{aligned}
 N_{\text{факт}} &= (N_{\text{уст}} - N_{\text{мин}}) \times \%_{\text{внеш.уст.знач}} + N_{\text{мин}} \\
 &= (20 - 0) \times 80 \% + 0 \\
 &= 16 \text{ м}
 \end{aligned}$$

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

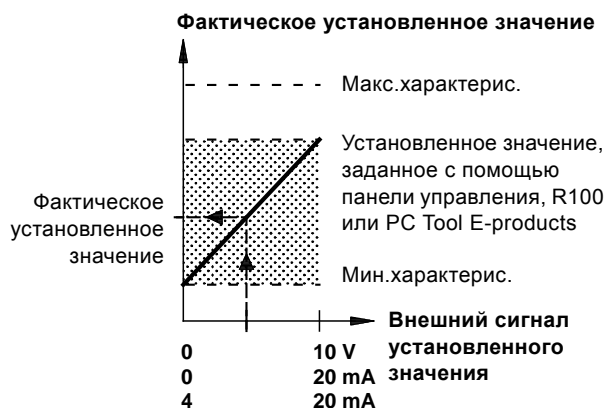


Рис. 36 Зависимость между фактическим установленным значением и внешним сигналом установленного значения в разомкнутой цепи регулируемого режима

TM03 8601 2007

TM02 8988 1304

TM02 8988 1304

14. Сигнал шины связи

Насос оборудован последовательным интерфейсом RS-485, позволяющим с помощью протокола передачи данных Grundfos шины и GENbus 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, связавшись непосредственно с компанией Grundfos.

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

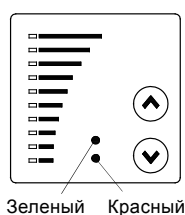
15. Другие стандарты шины связи

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

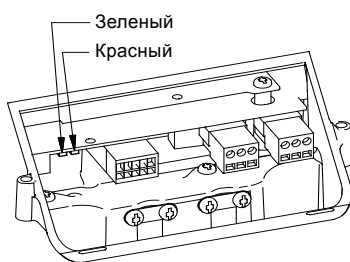
Дальнейшую информацию можно получить, связавшись непосредственно с компанией Grundfos.

16. 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. 37 и 38.

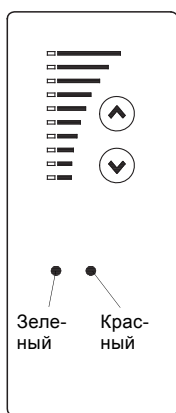


TM00 7600 0304

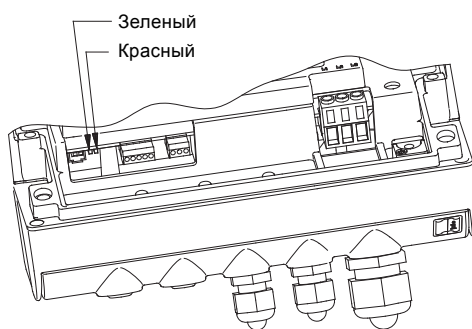


TM02 0838 0203

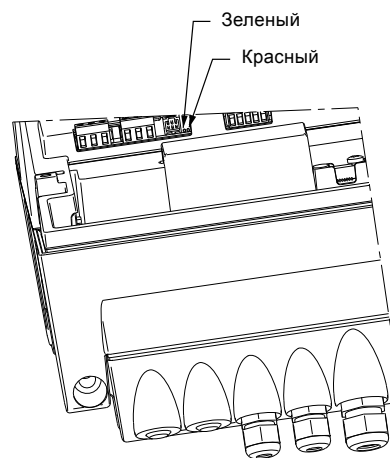
Рис. 37 Световые индикаторы на насосах с однофазными электродвигателями



TM02 8513 0304



TM02 9036 4404



TM03 9063 3307

Рис. 38 Световые индикаторы на насосах с трёхфазными электродвигателями

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

Выходные значения реле сигнализации приводятся в разделе 9.3.4 *Сигнальное реле*.

Функции двух световых индикаторов и реле сигнализации приведены в таблице:

Световые индикаторы		Реле сигнализации включается при:				Описание
Неисправность (красный)	Рабочий режим (зелёный)	Неисправность/ Авария, Предупреждение и Заменить смазку	Рабочий режим	Готовность	Насос работает	
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 <i>Неисправности/ Аварии</i> или работает с индикацией <i>Предупреждение</i> или <i>Заменить смазку</i> . Насос отключен и пытается вновь запуститься (снова включить насос можно будет путем сброса сигнала <i>Неисправности</i>).
Горит постоянно	Горит постоянно					Насос работает, при этом остаётся или была индикация <i>Неисправности/Аварии</i> , при которой насос может продолжать работу, или насос работает с индикацией <i>Предупреждение/Заменить смазку</i> . 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", насос продолжает работать по минимальной (мин.) характеристике. 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 <i>Неисправности</i> .

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;
- Используйте пульт R100 для выявления неисправности, смотрите раздел 9.1.3 *Сигнализация неисправностей*.

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

17. Сопротивление изоляции

До 7,5 кВт

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.

Внимание

11-22 кВт

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.

Внимание

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

18. 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.

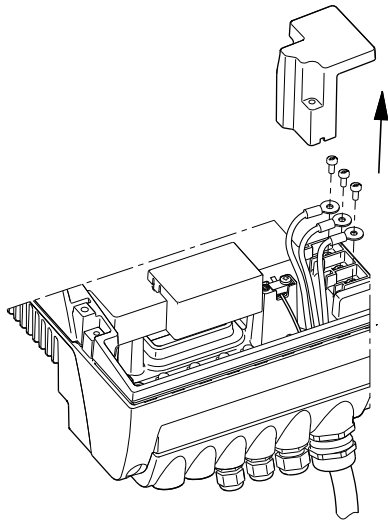


Рис. 39 Отключение силовых проводов

TM03 8607 2007

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

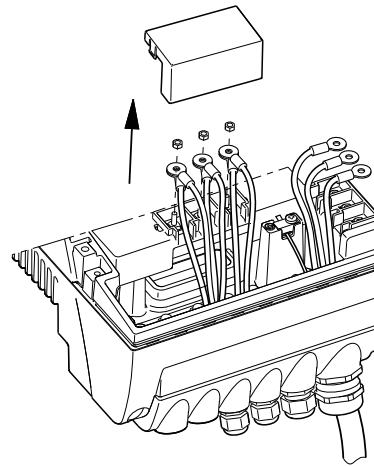


Рис. 40 Отключение проводов питания двигателя

TM03 9120 3407

3. Подсоедините провода, как показано на рис. 41.

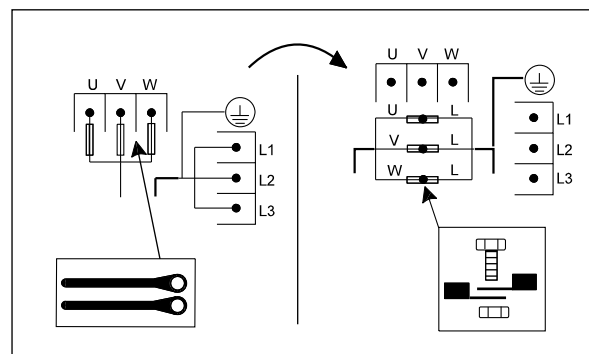


Рис. 41 Переключение насоса типа "E" из нормального режима работы в аварийный

TM04 0018 4807

Используйте винты клемм силового кабеля и гайки клемм кабеля двигателя.

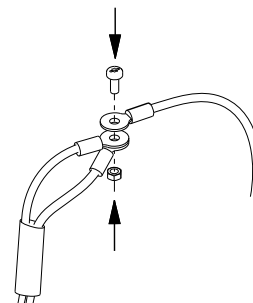


Рис. 42 Подключение проводов

TM03 9121 3407

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

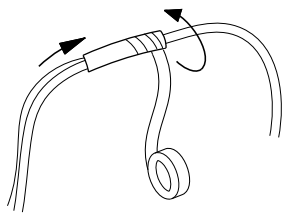


Рис. 43 Изоляция проводов

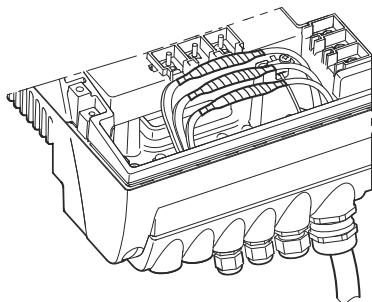


Рис. 44 Изолированные провода

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.



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

Внимание

TM03 9122 3407

TM03 9123 3407

19. Уход и техническое обслуживание

19.1 Очистка электродвигателя

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

19.2 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.

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.

Указание

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.

19.3 Замена подшипников электродвигателя

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

19.4 Замена варистора (только 11-22 кВт)

Варистор защищает насос от переходных напряжений сети. Постепенно под действием переходных напряжений варистор изнашивается и его необходимо заменять. Чем больше переходных напряжений, тем быстрее изнашивается варистор. Когда приходит время 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.

19.5 Запасные части и комплекты запчастей

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

20. Технические данные - насосы с однофазными электродвигателями

20.1 Напряжение питания

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

Кабель: Макс. 1,5 мм² / 12 AWG.

Используйте только медные провода мин. на 70 °C.

Рекомендованный размер плавкого предохранителя

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

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

20.2 Защита от перегрузки

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

20.3 Ток утечки

Ток утечки на землю < 3,5 мА.

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

20.4 Входы/выходы

ВКЛ/ВЫКЛ

Внешний беспотенциальный контакт.

Напряжение: 5 В DC.

Ток: < 5 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм² / 28-16 AWG.

Цифровой вход

Внешний беспотенциальный контакт.

Напряжение: 5 В DC.

Ток: < 5 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм² / 28-16 AWG.

Сигналы установленного значения

- Потенциометр
0-10 В DC, 10 кОм (через внутренний источник напряжения).
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм² / 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 мм² / 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 мм² / 28-16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

Сигналы датчика

- Сигнал напряжения
0-10 В DC, R_i > 50 кОм (через внутренний источник напряжения).
Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальном сигнале напряжения.
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм² / 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 мм² / 28-16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

Внутренние источники питания

- Источник питания 10 В для внешнего потенциометра:
Макс. нагрузка: 2,5 мА.
Защищён от удара током.
- Источник питания 24 В для датчиков:
Макс. нагрузка: 40 мА.
Защищён от удара током.

Выход реле сигнализации

Переключающий беспотенциальный контакт.

Максимальная нагрузка контакта: 250 В AC, 2 А, cos φ 0,3 - 1.

Минимальная нагрузка контакта: 5 В DC, 10 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 2,5 мм² / 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 мм² / 28-16 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

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

21.1 Напряжение питания

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

Кабель: Макс. 10 мм² / 8 AWG.

Используйте только медные провода мин. на 70 °C.

Рекомендованные типоразмеры предохранителей

Двигатели мощностью от 0,55 до 5,5 кВт: Макс. 16 А.

Двигатели мощностью 7,5 кВт: Макс. 32 А.

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

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.

21.4 Входы/выход

ВКЛ/ВЫКЛ

Внешний беспотенциальный контакт.

Напряжение: 5 В DC.

Ток: < 5 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм² / 28-16 AWG.

Цифровой вход

Внешний беспотенциальный контакт.

Напряжение: 5 В DC.

Ток: < 5 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм² / 28-16 AWG.

Сигналы установленного значения

- Потенциометр
0-10 В DC, 10 кОм
(через внутренний источник напряжения).
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм² / 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 мм² / 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 мм² / 28-16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

Сигналы датчика

- Сигнал напряжения
0-10 В DC, R_i > 50 кОм
(через внутренний источник напряжения).
Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальном сигнале напряжения.
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм² / 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 мм² / 28-16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

Внутренние источники питания

- Источник питания 10 В для внешнего потенциометра:
Макс. нагрузка: 2,5 мА.
Защищён от удара током.
- Источник питания 24 В для датчиков:
Макс. нагрузка: 40 мА.
Защищён от удара током.

Выход реле сигнализации

Переключающий беспотенциальный контакт.

Максимальная нагрузка контакта: 250 В AC, 2 А, cos φ 0,3 - 1.

Минимальная нагрузка контакта: 5 В DC, 10 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 2,5 мм² / 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 мм² / 28-16 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

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

22.1 Напряжение питания

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

Кабель: Макс. 10 мм² / 8 AWG

Используйте только медные провода мин. на 70 °С.

Рекомендованные типоразмеры предохранителей

Типоразмер двигателя [кВт]		Макс. [А]
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.

22.2 Защита от перегрузки

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

22.3 Ток утечки

Ток утечки на землю > 10 мА.

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 мм² / 28-16 AWG.

Цифровой вход

Внешний беспотенциальный контакт.

Напряжение: 5 В DC.

Ток: < 5 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм² / 28-16 AWG.

Сигналы установленного значения

- Потенциометр
0-10 В DC, 10 кОм
(через внутренний источник напряжения).
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм² / 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 мм² / 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 мм² / 28-16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

Сигналы датчика

- Сигнал напряжения
0-10 В DC, $R_i > 50 \text{ кОм}$
(через внутренний источник напряжения).
Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальном сигнале напряжения.
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм² / 28-16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Сигнал тока
DC 0-20 мА/4-20 мА, $R_i = 250 \text{ Ом}$.
Допуск: + 0 %/- 3 % при сигнале максимального тока.
Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм² / 28-16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

Внутренние источники питания

- Источник питания 10 В для внешнего потенциометра:
Макс. нагрузка: 2,5 мА.
Защищён от удара током.
- Источник питания 24 В для датчиков:
Макс. нагрузка: 40 мА.
Защищён от удара током.

Выход реле сигнализации

Переключающий беспотенциальный контакт.
Максимальная нагрузка контакта: 250 В AC, 2 А, $\cos \varphi 0,3 - 1$.
Минимальная нагрузка контакта: 5 В DC, 10 мА.
Экранированный кабель: 0,5 - 2,5 мм² / 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 мм² / 28-16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

23. Прочие технические данные**ЭМС (электромагнитная совместимость по EN 61800-3)**

Электродвигатель [кВт]		Наведенные и излучаемые помехи/помехоустойчивость
2-полюсный	4-полюсный	
0,12	0,12	
0,18	0,18	Наведенные и излучаемые помехи: Электродвигатели могут быть установлены в жилых районах (первый уровень), неограниченного распространения, что соответствует CISPR11, группе 1, классу В.
0,25	0,25	
0,37	0,37	
0,55	0,55	
0,75	0,75	
1,1	1,1	
1,5	1,5	Помехоустойчивость: Электродвигатели отвечают требованиям относительно условий эксплуатации первого и второго уровня.
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 С3, что соответствует CISPR11, группе 2, классу А, и устанавливаются в промышленных районах (второй уровень). При оснащении внешнего фильтра ЭМС эти двигатели относятся к категории С2, что соответствует CISPR11, группе 1, классу А, и могут быть установлены в жилых районах (первый уровень).
–	7,5	
11	11	
15	15	
18,5	18,5	
22	–	



Предупреждение
Когда эти двигатели установлены в жилых районах, могут потребоваться дополнительные меры, поскольку двигатели могут вызывать радиопомехи.

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 при 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. -20 °C
- Макс. +40 °C без ограничения характеристик.

При хранении и транспортировке

- 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(А).

Насосы с трехфазными электродвигателями:

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

24. 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).

25. 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.

98057263 0113

ECM: 1106336

The name Grundfos, the Grundfos logo, and the payoff **be think innovate** are registered trademarks owned by Grundfos Holding A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.