

CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTRE, CME

Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации



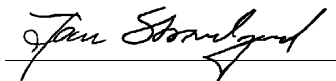
Декларация о соответствии ЕС

Мы, компания Grundfos, со всей ответственностью заявляем, что изделия CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTRE и CME, к которым относится настоящая декларация, соответствуют следующим Директивам Совета Евросоюза об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕС:

- Механические устройства (2006/42/ЕС).
Применявшийся стандарт: EN 809:1998, A1:2009.
- Низковольтное оборудование (2006/95/ЕС).
Применявшийся стандарт: EN 61800-5-1:2007.
- Электромагнитная совместимость (2004/108/ЕС).
Применявшийся стандарт: EN 61800-3:2005.
- Директива по средствам радиосвязи и телекоммуникационному оконечному оборудованию (1999/5/ЕС).
Применявшийся стандарт: ETSI EN 300 328 V1.7.1 (2006-10).
- Директива по экологическому проектированию энергопотребляющей продукции (2009/125/ЕС).
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 ее публикации в составе инструкции по технике безопасности на продукцию производства компании Grundfos (номер публикации 98450267 0313).

Bjerringbro, 6th March 2013



Jan Strandgaard
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 вертикальные многоступенчатые CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTRE и CME сертифицированы на соответствие требованиям Технического регламента о безопасности машин и оборудования (Постановление правительства РФ от 15.09.2009 № 753).

Сертификат соответствия:

№ С-RU.АЯ56.В.04045, срок действия до 11.07.2017г.

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

Изделия, произведенные в России, изготавливаются в соответствии с ТУ 3631-001-59379130-2005.

Истра, 10 января 2013г.

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	4
1.1 Общие сведения	4
1.2 Значение символов и надписей	4
1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала	4
1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	4
1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	5
1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	5
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	5
1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	5
1.9 Недопустимые режимы эксплуатации	5
2. Транспортировка	5
3. Значение символов и надписей	5
4. Сокращения и определения	6
5. Общие сведения	6
6. Общее описание	6
6.1 Насосы без датчика, установленного на заводе	6
6.2 Насосы с датчиком давления, установленным на заводе	6
6.3 Настройки	6
6.4 Радиосвязь	7
6.5 Аккумулятор	7
7. Монтаж механической части	7
7.1 Монтаж	7
7.2 Кабельные вводы	7
7.3 Охлаждение двигателя	7
7.4 Монтаж вне помещения	7
7.5 Сливные отверстия	7
8. Подключение электрооборудования	8
8.1 Защита от удара током, косвенный контакт	8
8.2 Электропитание	8
8.3 Дополнительная защита	9
8.4 Клеммы соединений	10
8.5 Сигнальные кабели	14
8.6 Кабель для подключения шины	14
9. Условия эксплуатации	14
9.1 Максимальное количество пусков и остановов	14
9.2 Температура окружающей среды	14
9.3 Высота монтажа	14
9.4 Влажность воздуха	15
9.5 Охлаждение двигателя	15
10. Режим работы и управления	15
10.1 Обзор	15
10.2 Режим эксплуатации	15
10.3 Режим управления	16
11. Пользовательские интерфейсы	16
11.1 Стандартная панель управления	16
11.2 Изменение расположения панели управления	19
11.3 Пульт дистанционного управления R100	20
11.4 Grundfos GO Remote	32
12. Внешний сигнал установленного значения	33
12.1 Эксплуатация с обратной связью по датчику	33
12.2 Эксплуатация с постоянной характеристикой	33
13. Сигнал шины связи	34
14. Приоритет настроек	34
15. Grundfos Eye	35
16. Сигнальные реле	36
17. Сопротивление изоляции	37

18. Технические данные - насосы с однофазными электродвигателями	37
18.1 Напряжение питания	37
18.2 Ток утечки	37
19. Технические данные - насосы с трехфазными электродвигателями	37
19.1 Напряжение питания	37
19.2 Ток утечки	37
20. Входы/выходы	37
21. Прочие технические данные	38
21.1 Уровень звукового давления	38
22. Утилизация отходов	39
23. Гарантии изготовителя	39

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

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 смотрите, предписания местных энергопоставляющих 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 согласно разделу "Область применения". Предельно допустимые значения, указанные в технических данных, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

2. Транспортировка

Транспортирование оборудования следует проводить в крытых вагонах, закрытых автомашинах, воздушным, речным либо морским транспортом.

Условия транспортирования оборудования в части воздействия механических факторов должны соответствовать группе "С" по ГОСТ 23216.

При транспортировании упакованное оборудование должно быть надежно закреплено на транспортных средствах с целью предотвращения самопроизвольных перемещений.

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

3. 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 ГОСТ Р 12.4.026 W09.

Предупреждение



Несоблюдение данных указаний может иметь опасные для жизни и здоровья людей последствия.

Предупреждение



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

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

Внимание

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

Указание

4. Сокращения и определения

AI	Аналоговый вход.
AL	Аварийный сигнал, недопустимое значение на нижнем пределе.
AO	Аналоговый выход.
AU	Аварийный сигнал, недопустимое значение на верхнем пределе.
CIM	Модуль передачи данных.
Выход с открытым коллектором (токовый выход)	Выход способный управлять током в нагрузке, подключенной к внешнему источнику питания, путем коммутации нагрузки на землю, внутри устройства.
Активный выход	Выход, способный управлять током через внешнее сопротивление нагрузки, без дополнительного питания. Нагрузка подключается между активным выходом и землей.
DI	Цифровой вход.
DO	Цифровой выход.
УЗО	Устройство защитного отключения.
GDS	Цифровой датчик Grundfos. Датчик устанавливается заводом-производителем на некоторых насосах Grundfos.
GENIbus	Протокол связи Grundfos.
GND	GND
Grundfos Eye	Световой индикатор состояния.
Под напряжением	Риск поражения электрическим током при касании контактов.
OC	Открытый коллектор: Цифровой выход с открытым коллектором.
PE	Защитное заземление.
PELV	Заземленная система сверхнизкого напряжения. Напряжение, не превышающее сверхнизкого при нормальных условиях и условиях неисправности, за исключением нарушения заземления в других цепях.
SELV	Безопасное сверхнизкое напряжение. Напряжение, не превышающее сверхнизкого при нормальных условиях и условиях неисправности, включая замыкания на землю в других цепях.

5. Общие сведения

Настоящее руководство является дополнением к Паспорту, руководству по монтажу и эксплуатации соответствующих стандартных насосов CR, CRI, CRN, SPK, MTR и CM. Инструкции, не представленные в настоящем руководстве, смотрите в Паспорте, руководстве по монтажу и эксплуатации стандартного насоса.

6. Общее описание

Е-насосы компании Grundfos оснащены частотно-управляемыми электродвигателями с постоянными магнитами. Насосы предназначены для однофазного или трёхфазного подключения к сети электропитания.

6.1 Насосы без датчика, установленного на заводе

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

- постоянного давления
- постоянного перепада давления
- постоянной температуры
- постоянного перепада температур
- постоянного расхода
- постоянного уровня
- постоянной характеристики
- другой постоянной величины.

В соответствии с заводскими настройками насосы установлены на режим управления с постоянной характеристикой. Режим управления можно изменить при помощи пульта R100 или через Grundfos GO Remote.

6.2 Насосы с датчиком давления, установленным на заводе

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

В соответствии с заводскими настройками насосы установлены на режим управления с постоянным давлением. Насосы в основном используются для поддержания постоянного давления в системах с переменным водопотреблением.

6.3 Настройки

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

Установленное значение

Требуемое установленное значение можно задать одним из трех способов:

- на панели управления
- через вход внешнего сигнала установленного значения
- с помощью пульта дистанционного управления R100 или через Grundfos GO Remote.

Другие настройки

Все остальные настройки могут задаваться только при помощи пульта R100 или через Grundfos GO Remote.

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

Если требуются специальные настройки, пользуйтесь программным обеспечением Grundfos PC Tool. За более подробной информацией обращайтесь в местное представительство компании Grundfos.

6.4 Радиосвязь

Данное изделие содержит радиоблок для дистанционного управления, являющийся устройством класса 1.

Данное изделие может поддерживать связь с Grundfos GO Remote и другими изделиями аналогичного типа посредством встроенного радиоблока.

В некоторых случаях может потребоваться использование внешней антенны. К данному изделию можно подсоединить только сертифицированную компанией Grundfos внешнюю антенну.

6.5 Аккумулятор

Насосы CRE, CRIE, CRNE, SPKE и MTRE оснащены литиево-ионной батареей. Она не содержит ртути, свинца и кадмия.

7. Монтаж механической части



Предупреждение

Монтаж и эксплуатация должны осуществляться в соответствии с местным законодательством и принятыми нормами и правилами.

7.1 Монтаж

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

7.2 Кабельные вводы

Электродвигатель оснащён четырьмя кабельными вводами, закреплёнными болтами M20 и оснащёнными заглушками на заводе.

Имеются следующие кабельные уплотнения:

- Кабельное уплотнение 2 x M20, диаметр кабеля $\varnothing 5$ мм
- Кабельное уплотнение 1 x M20, диаметр кабеля $\varnothing 7-14$ мм.

7.3 Охлаждение двигателя

Для обеспечения достаточного охлаждения электродвигателя, расстояние (D) между торцом кожуха вентилятора и стеной или другими неподвижными объектами должно составлять минимум 50 мм вне зависимости от размера электродвигателя. См. рис. 1.

Указание

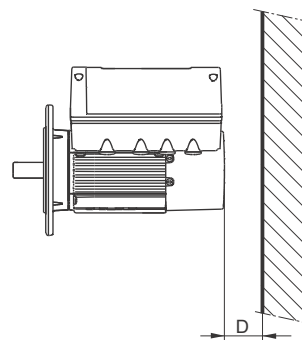


Рис. 1 Минимальное расстояние (D) от электродвигателя до стены или других неподвижных объектов

TM05 5236 3512

7.4 Монтаж вне помещения

При монтаже вне помещения необходимо обеспечить соответствующую защиту электродвигателя, чтобы исключить образование конденсата на электронном оборудовании. См. рис. 2.

Указание

При установке защиты на электродвигателе соблюдайте указания, представленные в разделе 7.3 Охлаждение двигателя.

Защита должна быть достаточно большой, чтобы электродвигатель не подвергался воздействию прямых солнечных лучей, дождя или снега. Компания Grundfos не поставляет защитные приспособления. Поэтому мы рекомендуем вам позаботиться о защите для конкретной установки. В зонах с высокой влажностью воздуха рекомендуется задействовать встроенную стационарную функцию обогрева. См. раздел *Подогрев в режиме ожидания*, стр. 31.

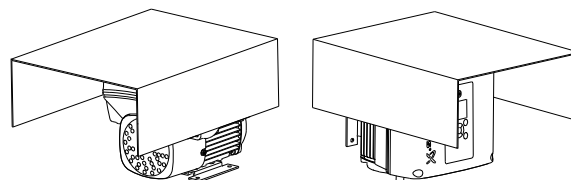


Рис. 2 Примеры защитных навесов (не поставляются компанией Grundfos)

TM05 3496 3512

7.5 Сливные отверстия

При монтаже электродвигателя в условиях повышенной влажности воздуха следует открыть сливное отверстие, направленное вниз. После этого класс защиты электродвигателя будет ниже. Открытое сливное отверстие предотвратит образование конденсата в электродвигателе - он будет самостоятельно вентилироваться, а вода и влажный воздух будут выходить наружу.

Сливное отверстие с пробкой находится на приводной стороне электродвигателя. Фланец можно повернуть на 90° в обе стороны или на 180° .

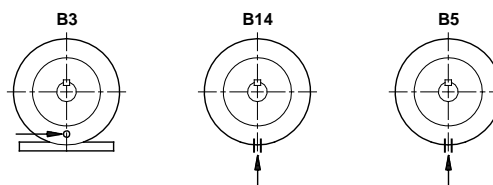


Рис. 3 Сливные отверстия

TM02 9037 1604

8. Подключение электрооборудования

Подключение электрооборудования должно выполняться в соответствии с местными нормами и правилами.

Убедитесь, что значения рабочего напряжения и частоты тока соответствуют номинальным данным, указанным на фирменной табличке.

Предупреждение

Не допускается проведение каких-либо работ в клеммной коробке, если питание не было отключено хотя бы за 5 минут до этого.

Необходимо исключить возможность случайного включения электропитания.

Электродвигатель необходимо заземлить и защитить от косвенного контакта в соответствии с местными нормами и правилами.

Если кабель электропитания поврежден, он должен быть заменён изготовителем, сервисным центром изготовителя или квалифицированным персоналом соответствующего уровня.

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

Указание



8.1 Защита от удара током, косвенный контакт

Предупреждение

Электродвигатель необходимо заземлить и защитить от косвенного контакта в соответствии с местными нормами и правилами.

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

8.1.1 Защита от скачков напряжения в сети

Электродвигатель защищен от скачков напряжения в сети.

8.1.2 Защита электродвигателя

Внешняя защита электродвигателя не требуется. Электродвигатель оснащен тепловой защитой от медленного перегрева и перегрева при блокировке ротора.

8.2 Электропитание

8.2.1 Насосы с однофазными электродвигателями

- 1 x 200-240 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц, PE.

Убедитесь, что значения рабочего напряжения и частоты тока соответствуют номинальным данным, указанным на фирменной табличке.

Если электродвигатель подключен к сети с системой заземления IT, то необходимо использовать специальный электродвигатель для систем IT. Обратитесь в компанию Grundfos.

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.

Информацию о максимальных параметрах плавких предохранителей см. в разделе 18.1 Напряжение питания.

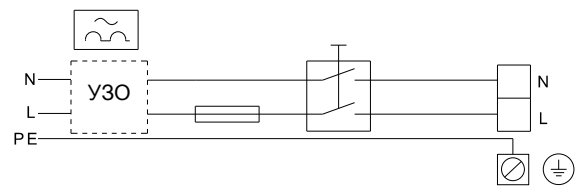


Рис. 4 Пример подключения к сети электродвигателя с сетевым выключателем, плавким предохранителем и дополнительной защитой

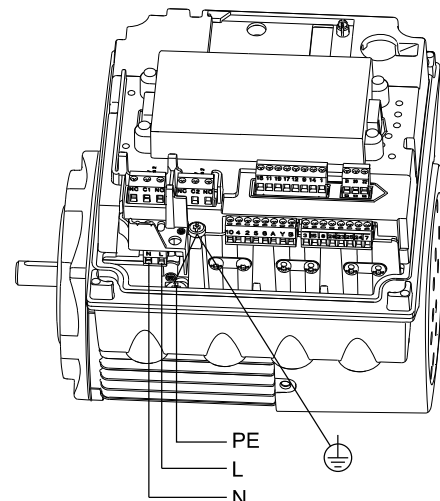


Рис. 5 Подключение к сети однофазных электродвигателей

TM05 4034 1912

TM05 3494 1512

8.2.2 Трехфазное напряжение

- 3 x 380-500 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц, РЕ.

Внимание Чтобы не допустить плохого контакта соединений, убедитесь в том, что после подключения кабеля питания клеммы L1, L2 и L3 плотно сидят в гнезде.

Указание При напряжении питания выше 3 x 480 В, 50/60 Гц, заземление угловой точки не допускается.

Убедитесь, что значения рабочего напряжения и частоты тока соответствуют номинальным данным, указанным на фирменной табличке.

Указание Если электродвигатель подключен к сети с системой заземления IT, то необходимо использовать специальный электродвигатель для систем IT. Обратитесь в компанию Grundfos.

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.

Информацию о максимальных параметрах плавких предохранителей см. в разделе 19.1 Напряжение питания.

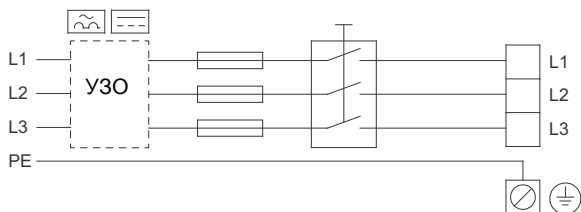


Рис. 6 Пример подключения к сети электродвигателя с сетевым выключателем, плавкими предохранителями и дополнительной защитой

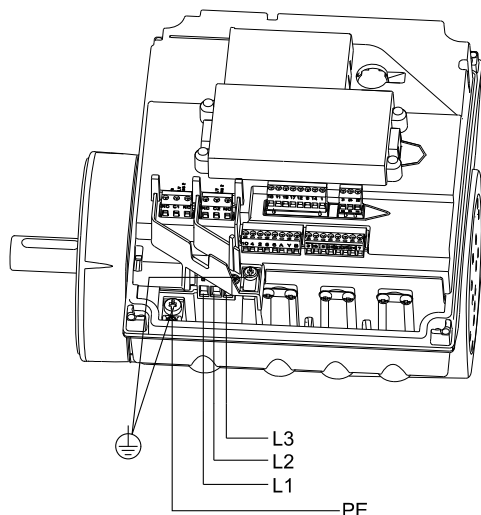


Рис. 7 Подключение к сети трехфазных электродвигателей

8.3 Дополнительная защита

8.3.1 Однофазные электродвигатели

При подключении электродвигателя к электрической установке, на которой в качестве дополнительной защиты используется устройство защитного отключения (УЗО), такие устройства должны иметь маркировку со следующими обозначениями:



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

Информацию о токе утечки электродвигателя см. в разделе 18.2 Ток утечки.

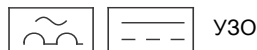
8.3.2 Трехфазные электродвигатели

При подключении электродвигателя к электрической установке, на которой в качестве дополнительной защиты используется устройство защитного отключения (УЗО), такие устройства должны иметь маркировку со следующими обозначениями:

- Они не должны отключать устройство при импульсных утечках.
- Они должны отключать устройство при возникновении переменных токов утечки, а так же токов утечки с постоянной составляющей, в том числе пульсирующих и сглаженных.

Для таких электродвигателей необходимо использовать устройство защитного отключения со следующей маркировкой:

Такие выключатели должны иметь маркировку со следующими обозначениями:



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

Информацию о токе утечки электродвигателя см. в разделе 19.2 Ток утечки.

Защита от асимметрии фаз

Электродвигатель необходимо подключать к источнику питания в соответствии с МЭК 60146-1-1, класс С. Это обеспечит корректную работу электродвигателя при асимметрии фаз.

Также это гарантирует долговечность компонентов.

TM05 3942 1812

TM05 3495 1512

8.4 Клеммы соединений

Описания и обзоры клемм соединений в данном разделе применимы и к однофазным, и к трехфазным электродвигателям.

Информацию о максимальном моменте затяжки см. в разделе *Моменты затяжки*, стр. 38.

8.4.1 Клеммы соединений, насосы CRE, CRIE, CRNE, SPKE и MTRE

Насосы CRE, CRIE, CRNE, SPKE и MTRE имеют несколько входов и выходов, что позволяет использовать насосы в самых современных установках, требующих большого количества входов и выходов.

В указанных насосах имеются следующие соединения:

- три аналоговых входа
- один аналоговый выход
- два выделенных цифровых входа
- два настраиваемых цифровых входа или выходы с открытым коллектором
- вход и выход цифрового датчика Grundfos
- два входа датчика Pt100/1000
- два входа датчика LiqTec
- два релейных выходы
- шина GENIbus.

См. рис. 8.

Цифровой вход 1 настроен на заводе на пуск/останов, разомкнутая цепь - для останова. Между клеммами 2 и 6 на заводе была установлена перемычка.

Указание

Снимите перемычку, если цифровой вход 1 будет использоваться для внешнего пуска/останова или для какой-либо иной внешней функции.

Для выполнения требований по технике безопасности провода, относящиеся к указанным ниже группам, должны быть надежно изолированы друг от друга по всей длине с помощью усиленной изоляции.

Указание

• Входы и выходы

Все входы и выходы изолированы от подключенных к электросети частей электрооборудования с помощью усиленной изоляции и гальванически развязаны с другими электроцепями.

На все клеммы управления подается безопасное сверхнизкое напряжение, что обеспечивает защиту от удара током.

• Выходы сигнального реле

– Сигнальное реле 1:

Под напряжением:

К данному выходу может быть подключено напряжение до 250 В переменного тока.

Безопасное сверхнизкое напряжение:

Выход гальванически изолирован от других цепей.

Таким образом, к выходным клеммам можно подключить рабочее или безопасное сверхнизкое напряжение.

– Сигнальное реле 2:

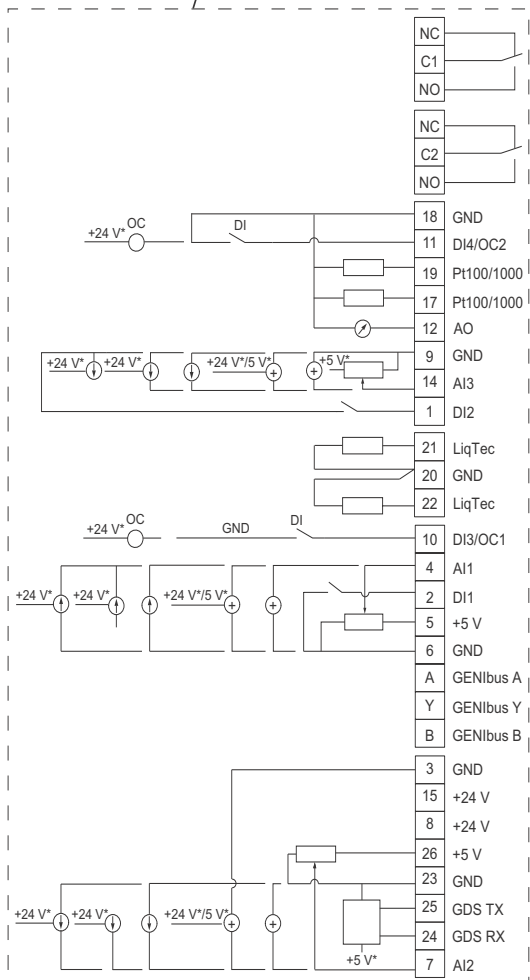
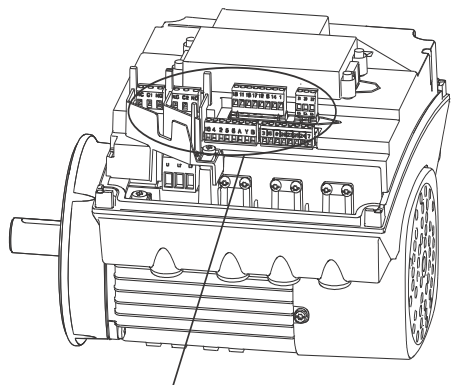
Безопасное сверхнизкое напряжение:

Выход гальванически изолирован от других цепей.

Таким образом, к выходным клеммам можно подключить рабочее или безопасное сверхнизкое напряжение.

• Питание от сети (клеммы N, PE, L или L1, L2, L3, PE).

Гальванически безопасная развязка должна соответствовать требованиям усиленной изоляции, включая требования по длине пути тока утечки и зазорам.



TM05 3509 3512

* При использовании внешнего источника питания необходимо подключение GND.

Рис. 8 Клеммы соединений, насосы CRE, CRIE, CRNE, SPKE и MTR E

Клемма	Тип	Функция
NC	Нормально замкнутый контакт	Сигнальное реле 1 (Под напряжением или безопасное сверхнизкое напряжение)
C1	Общий	
NO	Нормально разомкнутый контакт	
NC	Нормально замкнутый контакт	Сигнальное реле 2 (только безопасное сверхнизкое напряжение)
C2	Общий	
NO	Нормально разомкнутый контакт	
18	GND	GND
11	DI4/OC2	Цифровой вход/выход, настраиваемый. Открытый коллектор: Максимальное напряжение 24 В. Резистивная или индуктивная нагрузка.
19	Pt100/1000, вход 2	Pt100/1000, вход датчика
17	Pt100/1000, вход 1	Pt100/1000, вход датчика
12	AO	Аналоговый выход: 0-20 мА / 4-20 мА / 0-10 В
9	GND	GND
14	AI3	Аналоговый вход: 0-20 мА / 4-20 мА / 0-10 В
1	DI2	Цифровой вход, настраиваемый
21	Вход 1 датчика LiqTec	Вход датчика LiqTec (белый провод)
20	GND	GND (коричневый и черный провода)
22	Вход 2 датчика LiqTec	Вход датчика LiqTec (голубой провод)
10	DI3/OC1	Цифровой вход/выход, настраиваемый. Открытый коллектор: Максимальное напряжение 24 В. Резистивная или индуктивная нагрузка.
4	AI1	Аналоговый вход: 0-20 мА / 4-20 мА / 0,5 - 3,5 В / 0-5 В / 0-10 В
2	DI1	Цифровой вход, настраиваемый
5	+5 V	Питание к потенциометру и датчику
6	GND	GND
A	GENIbus, A	GENIbus, A (+)
Y	GENIbus, Y	GENIbus, GND
B	GENIbus, B	GENIbus, B (-)
3	GND	GND
15	+24 V	Питание
8	+24 V	Питание
26	+5 V	Питание к потенциометру и датчику
23	GND	GND
25	GDS TX	Выход цифрового датчика Grundfos
24	GDS RX	Вход цифрового датчика Grundfos
7	AI2	Аналоговый вход: 0-20 мА / 4-20 мА / 0,5 - 3,5 В / 0-5 В / 0-10 В

8.4.2 Клеммы соединений, насосы SME

В насосах SME имеются следующие соединения:

- два аналоговых входа
- два цифровых входа или один цифровой вход и один выход с открытым коллектором
- вход и выход цифрового датчика Grundfos
- два релейных выходы
- шина GENIbus.

См. рис. 9.

Цифровой вход 1 настроен на заводе на пуск/останов, разомкнутая цепь - для останова. Между клеммами 2 и 6 на заводе была установлена перемычка.

Указание

Снимите перемычку, если цифровой вход 1 будет использоваться для внешнего пуска/останова или для какой-либо иной внешней функции.

Для выполнения требований по технике безопасности провода, относящиеся к указанным ниже группам, должны быть надежно изолированы друг от друга по всей длине с помощью усиленной изоляции.

Указание

- **Входы и выходы**

Все входы и выходы изолированы от подключенных к электросети частей электрооборудования с помощью усиленной изоляции и гальванически развязаны с другими электроцепями.

На все клеммы управления подается безопасное сверхнизкое напряжение, что обеспечивает защиту от удара током.

- **Выходы сигнального реле**

– Сигнальное реле 1:

Под напряжением:

К данному выходу может быть подключено напряжение до 250 В переменного тока.

Безопасное сверхнизкое напряжение:

Выход гальванически изолирован от других цепей.

Таким образом, к выходным клеммам можно подключить рабочее или безопасное сверхнизкое напряжение.

– Сигнальное реле 2:

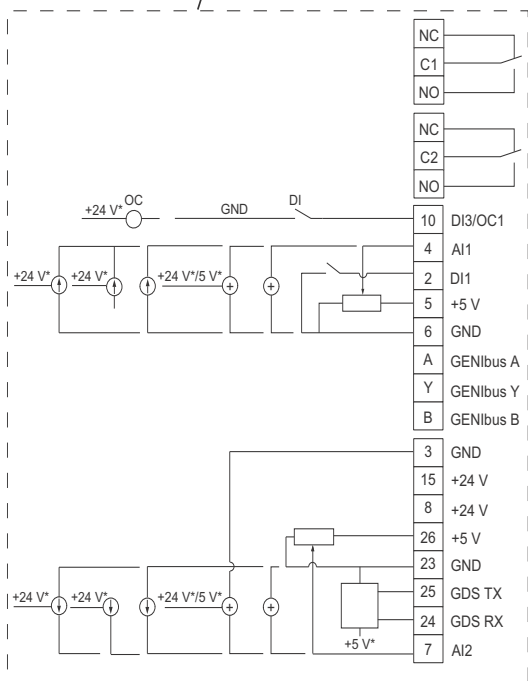
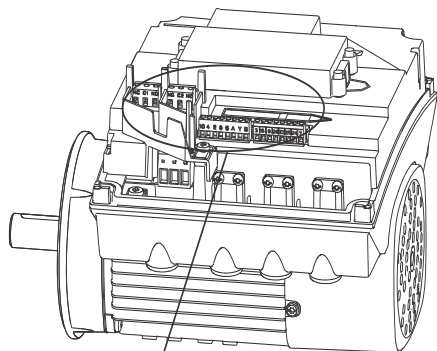
Безопасное сверхнизкое напряжение:

Выход гальванически изолирован от других цепей.

Таким образом, к выходным клеммам можно подключить рабочее или безопасное сверхнизкое напряжение.

- **Питание от сети** (клеммы N, PE, L или L1, L2, L3, PE).

Гальванически безопасная развязка должна соответствовать требованиям усиленной изоляции, включая требования по длине пути тока утечки и зазорам.



TM05 3510 3512

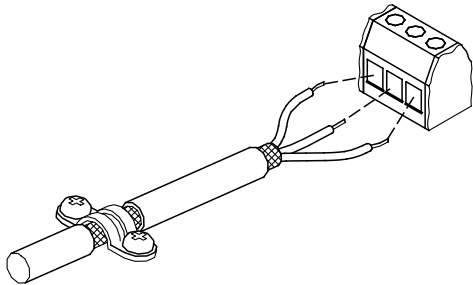
* При использовании внешнего источника питания необходимо подключение GND.

Рис. 9 Клеммы соединений, насос СМЕ

Клемма	Тип	Функция
NC	Нормально замкнутый контакт	Сигнальное реле 1 (Под напряжением или безопасное сверхнизкое напряжение)
C1	Общий	
NO	Нормально разомкнутый контакт	
NC	Нормально замкнутый контакт	Сигнальное реле 2 (только безопасное сверхнизкое напряжение)
C2	Общий	
NO	Нормально разомкнутый контакт	
10	DI3/OC1	Цифровой вход/выход, настраиваемый. Открытый коллектор: Максимальное напряжение 24 В. Резистивная или индуктивная нагрузка.
4	AI1	Аналоговый вход: 0-20 мА / 4-20 мА 0,5 - 3,5 В / 0-5 В / 0-10 В
2	DI1	Цифровой вход, настраиваемый
5	+5 V	Питание к потенциометру и датчику
6	GND	GND
A	GENIbus, A	GENIbus, A (+)
Y	GENIbus, Y	GENIbus, GND
B	GENIbus, B	GENIbus, B (-)
3	GND	GND
15	+24 V	Питание
8	+24 V	Питание
26	+5 V	Питание к потенциометру и датчику
23	GND	GND
25	GDS TX	Выход цифрового датчика Grundfos
24	GDS RX	Вход цифрового датчика Grundfos
7	AI2	Аналоговый вход: 0-20 мА / 4-20 мА 0,5 - 3,5 В / 0-5 В / 0-10 В

8.5 Сигнальные кабели

- Кабели внешнего выключателя ВКЛ/ВЫКЛ, цифрового входа, а также установленного значения и датчика должны быть экранированы. Необходимо применять кабели с площадью поперечного сечения не менее 0,5 мм² и не более 1,5 мм².
- Экраны кабелей должны подключаться на массу с обоих концов, с помощью зажимов, максимально близко к клеммам. См. рис. 10.



TM02 1325 4402

Рис. 10 Соединение оплетки и проводов экранированного кабеля с колодкой

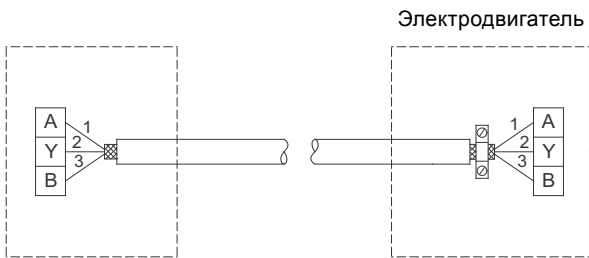
- Винты соединения на массу должны всегда быть прочно затянуты, независимо от того, подключен кабель или нет.
- Концы проводов, выводимых в клеммную коробку электродвигателя насоса, должны быть максимально короткими.

8.6 Кабель для подключения шины

8.6.1 Новая установка

Для соединения по шине связи необходимо использовать трехжильный экранированный кабель сечением жилы не менее 0,5 мм² и не более 1,5 мм².

- Если электродвигатель подключается к устройству, имеющему зажим для экрана, экранирующую оплетку необходимо подключить к этому зажиму.
- Если устройство не имеет такого зажима, экранирующую оплетку оставляют неподсоединенной с этой стороны, как показано на рис. 11.

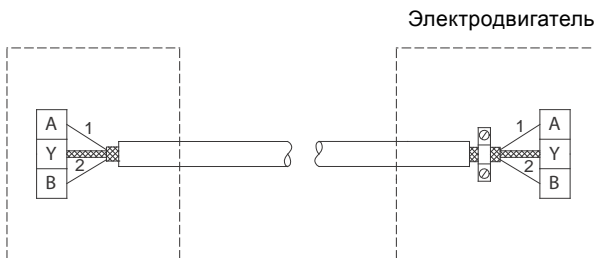


TM05 3973 1812

Рис. 11 Подключение 3-жильного экранированного кабеля

8.6.2 Замена ранее установленного электродвигателя

- Если ранее применялся экранированный 2-жильный кабель, подключение должно быть произведено, как показано на рис. 12.



TM02 8842 0904

Рис. 12 Подключение 2-жильного экранированного кабеля

- Если ранее применялся экранированный 3-жильный кабель, следуйте указаниям в разделе 8.6.1 Новая установка.

9. Условия эксплуатации

9.1 Максимальное количество пусков и остановов

Количество пусков и остановов насоса путем подачи и отключения питающего напряжения не должно превышать четырех раз в течение одного часа.

При подключении к источнику питания пуск насоса происходит приблизительно через 5 секунд.

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

При пуске с помощью внешнего выключателя насос начинает работать немедленно.

9.2 Температура окружающей среды

9.2.1 Температура окружающей среды при хранении и транспортировке

Не менее -30 °С

Не более +60 °С.

9.2.2 Температура окружающей среды во время работы

Не менее -20 °С

Не более +50 °С.

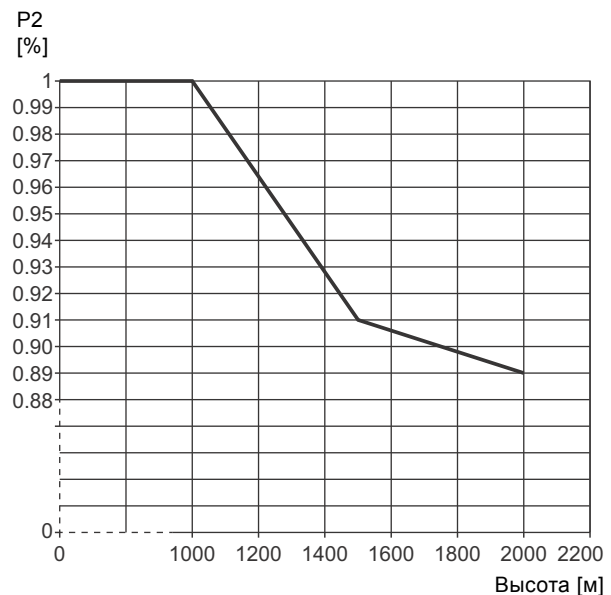
Электродвигатель может работать с номинальной выходной мощностью (P2) при +50 °С, однако непрерывная работа при более высокой температуре сократит ожидаемый срок службы изделия. При необходимости работы при температуре окружающей среды от +50 до +60 °С следует выбирать переразмеренный двигатель. Для получения дополнительной информации обратитесь в компанию Grundfos.

9.3 Высота монтажа

Внимание *Запрещается установка электродвигателя на высоте более 2000 метров над уровнем моря.*

Высота монтажа - это высота точки установки над уровнем моря.

- Электродвигатели, устанавливаемые на высоте до 1000 метров над уровнем моря, могут работать с нагрузкой 100 %.
- При установке электродвигателей на высоте более 1000 метров над уровнем моря не следует давать им полную нагрузку по причине низкой плотности воздуха и как следствие - ухудшения его охлаждающей способности. См. рис. 13.



TM05 6400 4712

Рис. 13 Снижение выходной мощности электродвигателя (P2) в зависимости от высоты над уровнем моря

9.4 Влажность воздуха

Максимальная влажность воздуха: 95 %.

Если влажность воздуха постоянно высокая и ее показатель выше 85 %, следует открыть на фланце с приводной стороны электродвигателя. См. раздел 7.5 *Сливные отверстия*.

9.5 Охлаждение двигателя

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

- Расположите электродвигатель таким образом, чтобы обеспечить соответствующее охлаждение. См. раздел 7.3 *Охлаждение двигателя*.
- Температура охлаждающего воздуха не должна превышать +50 °С.
- Следите за тем, чтобы охлаждающие ребра и лопасти вентилятора были чистыми.

10. Режим работы и управления

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

10.1 Обзор

Режимы работы

- Нормал.
- Останов
- Мин.
- Макс.
- Ручной

Способы регулирования

- Постоянное давление
- Постоянный перепад давления
- Постоянная температура
- Постоянный перепад температур
- Постоянный расход
- Постоянный уровень
- Постоянная характеристика
- Другая постоянная величина

Пример

Если насос оснащен датчиком давления, то следует установить режим управления с постоянным давлением. Если насос, к примеру, оснащен датчиком температуры, то следует установить режим управления с постоянной температурой. Более подробную информацию см. в разделе 10.3 *Режим управления*.

10.2 Режим эксплуатации

При выборе режима работы "Нормальный" режим управления можно установить на постоянную характеристику или любой другой режим. См. раздел 10.3 *Режим управления*.

Прочие режимы работы:

- Останов
Насос отключен.
- Мин.
Насос работает с минимальной частотой вращения.
- Макс.
Насос работает с максимальной частотой вращения.
- Ручной
Насос работает с частотой вращения, установленной вручную.

На рис. 14 показаны минимальная и максимальная характеристики.

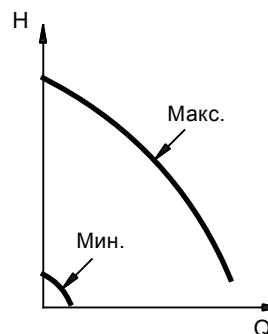


Рис. 14 Минимальная и максимальная характеристики

Макс. характеристика выбирается для получения максимальной производительности насоса. Режим эксплуатации в соответствии с минимальной характеристикой следует выбирать в случае, если необходима минимальная подача.

В случае отключения электропитания насоса настройки режима работы будут сохранены.

10.3 Режим управления

10.3.1 Насосы без датчика, установленного на заводе

В соответствии с заводскими настройками насосы установлены на режим управления с постоянной характеристикой.

В данном режиме управления насос будет работать согласно заданной постоянной характеристике. См. рис. 15.

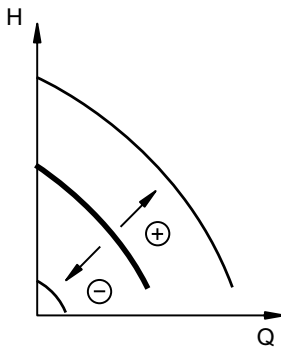


Рис. 15 Насос в режиме управления с постоянной характеристикой

Заводская настройка

В соответствии с заводскими настройками насосы без датчика установлены на режим управления с постоянной характеристикой.

Заданное значение соответствует 100 % максимальной производительности насоса. См. каталог данных или WebCAPS.

10.3.2 Насосы с датчиком давления, установленным на заводе

Датчик давления устанавливается на напорной стороне, а насосу задается постоянное давление.

В данном режиме управления насос будет регулировать производительность, т.е. давление на выходе, в соответствии с необходимым установленным значением ($H_{уст.}$). См. рис. 16.

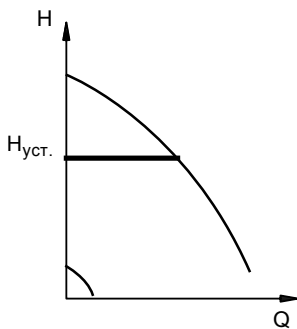


Рис. 16 Насос в режиме регулирования с постоянным давлением

Заводская настройка

В соответствии с заводскими настройками насосы с датчиком давления установлены на режим управления с постоянным давлением.

Установленное значение соответствует 50 % диапазона измерения датчика. См. фирменную табличку датчика.

11. Пользовательские интерфейсы



Предупреждение

Изделие может сильно нагреваться, поэтому во избежание получения ожогов прикасаться разрешается только к его пульта управления.

Задать настройки насоса можно при помощи следующих пользовательских интерфейсов:

Панель управления

- Стандартная панель управления. См. раздел 11.1 Стандартная панель управления.

Пульты дистанционного управления

- Пульт дистанционного управления R100 от Grundfos. См. раздел 11.3 Пульт дистанционного управления R100.
- Grundfos GO Remote. См. раздел 11.4 Grundfos GO Remote.

В случае отключения электропитания насоса настройки будут сохранены.

11.1 Стандартная панель управления

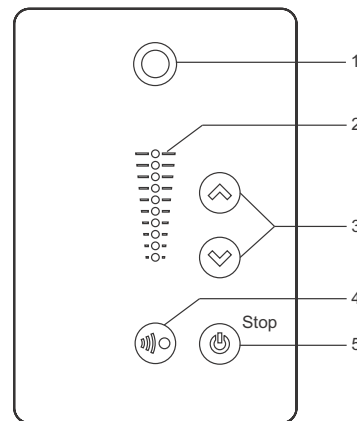


Рис. 17 Стандартная панель управления



Поз.	Символ	Описание
1		Grundfos Eye Отображение рабочего состояния насоса. Более подробную информацию см. в разделе 15. Grundfos Eye.
2	-	Поля световой индикации для указания установленного значения.
3		Изменение установленного значения.
4		Активация радиосвязи с Grundfos GO Remote и прочими продуктами аналогичного вида.
5		Приведение насоса в состояние готовности к работе/пуск и останов насоса. Пуск: При нажатии кнопки в случае, когда насос находится в выключенном состоянии, насос запустится, только если не было задействовано других функций более высокой приоритетности. См. раздел 14. Приоритет настроек. Останов: При нажатии кнопки во время работы насоса он обязательно остановится. В случае остановки насоса при помощи этой кнопки около нее загорится сообщение "Останов".

TM05 6403 4712

TM05 4848 3512

TM05 6398 4712

11.1.1 Настройка установленного значения

Настроить необходимое установленное значение насоса можно нажатием кнопок  или . Световые поля на панели управления обозначают, какое установленное значение задано.

Насос в режиме регулирования с постоянным давлением

Следующий пример относится к насосам в установках, в которых осуществляется обратная связь датчика давления с насосом. Если в насос установлен усовершенствованный датчик, его необходимо настроить вручную, так как насос не осуществит автоматическую регистрацию подключенного датчика.

На рис. 18 показано, что световые поля 5 и 6 активны и отображают необходимое установленное значение 3 бар с диапазоном измерений датчика от 0 до 6 бар. Диапазон настройки равен диапазону измерений датчика.

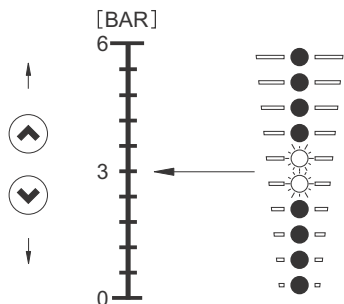


Рис. 18 Установленное значение - 3 бар, режим управления с постоянным давлением

Насос в режиме управления с постоянной характеристикой

В режиме управления с постоянной характеристикой производительность насоса находится в пределах максимальной и минимальной рабочей характеристики насоса. См. рис. 19.

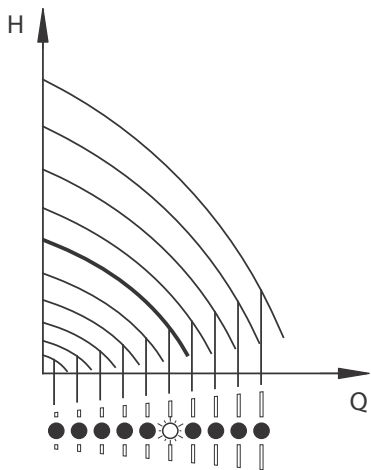





Рис. 19 Насос в режиме управления с постоянной характеристикой

Настройка на максимальную характеристику:

- Нажимайте на , чтобы перейти к максимальной характеристике насоса (мигает верхнее световое поле). После того как загорится верхнее световое поле, удерживайте  на протяжении 3 секунд, пока световое поле не начнет мигать.
- Чтобы вернуться назад, нажимайте на , пока не отобразится необходимое установленное значение.

Пример: Насос настроен на максимальную характеристику.

На рис. 20 показано, что верхнее световое поле мигает, отображая максимальную характеристику.

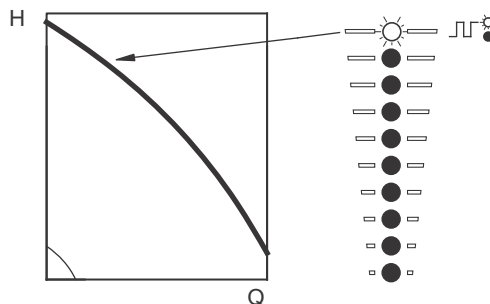





Рис. 20 Эксплуатация при максимальной характеристике

Настройка на минимальную характеристику:

- Нажимайте на , чтобы перейти к минимальной характеристике насоса (мигает нижнее световое поле). После того как загорится нижнее световое поле, удерживайте  на протяжении 3 секунд, пока световое поле не начнет мигать.
- Чтобы вернуться назад, нажимайте на , пока не отобразится необходимое установленное значение.

Пример: Насос настроен на минимальную характеристику.

На рис. 21 показано, что нижнее световое поле мигает, отображая минимальную характеристику.

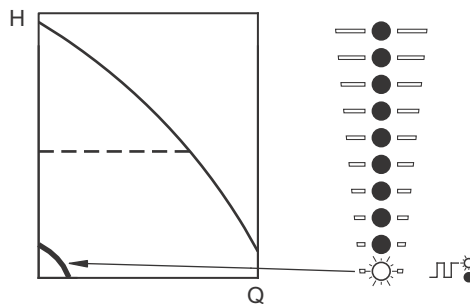


Рис. 21 Эксплуатация при минимальной характеристике


TM05 4894 3512


TM05 4896 2812


TM05 4895 2812



TM05 4897 2812



11.1.2 Пуск/останов насоса

Остановите насос нажатием кнопки . После остановки насоса около кнопки загорится сообщение "STOP".

Также насос можно остановить, нажимая кнопку , пока все световые поля не перестанут гореть.

Запустите насос кнопкой  либо нажимая на кнопку , пока не отобразится необходимое установленное значение.





В случае остановки насоса кнопкой  его пуск возможен только после повторного нажатия кнопки .

В случае остановки насоса кнопкой  его перезапуск возможен только после нажатия кнопки .

Также насос можно остановить при помощи пульта R100, Grundfos GO Remote или через цифровой вход с настройкой "Внешний останов". См. раздел 14. *Приоритет настроек*.

11.1.3 Сброс аварийных и предупреждающих сигналов

Сброс сигнала неисправности выполняется одним из следующих способов:

- Через цифровой вход, если он настроен на "Сброс аварийного сигнала".
- Кратковременным нажатием расположенных на насосе кнопок  или . Это никак не влияет на настройки насоса.
Нельзя осуществить сброс сигналов неисправности нажатием кнопок  или , если кнопки заблокированы.
- Отключите электропитание и дождитесь, пока световые индикаторы погаснут.
- Отключите внешний вход пуска/останова, затем включите его снова.
- С помощью пульта R100. См. раздел *Авария*, стр. 21.
- С помощью Grundfos GO Remote.

11.2 Изменение расположения панели управления

Панель управления можно повернуть на 180°. Следуйте инструкциям ниже.

1. Отпустите четыре винта (TX25), удерживающих крышку клеммной коробки.

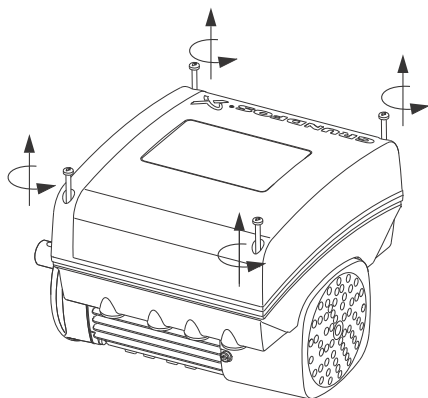


Рис. 22 Ослабление винтов

2. Снимите крышку клеммной коробки.

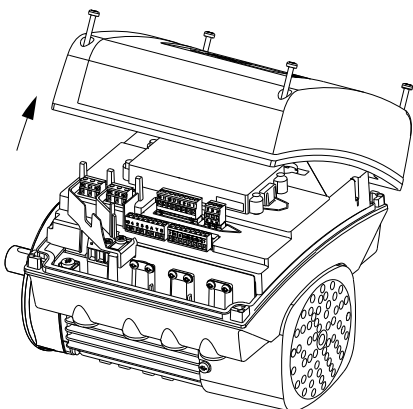


Рис. 23 Снятие крышки клеммной коробки

3. Нажмите на два стопорных выступа (поз. А) и удерживайте их в этом положении, одновременно с этим осторожно поднимите пластмассовую крышку (поз. В).

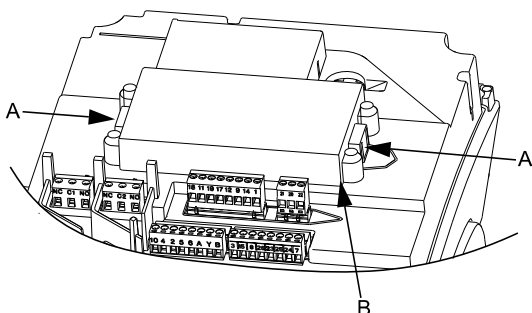


Рис. 24 Подъем пластмассовой крышки

4. Поверните пластмассовую крышку на 180°.

Указание Не перекручивайте кабель больше чем на 90°.

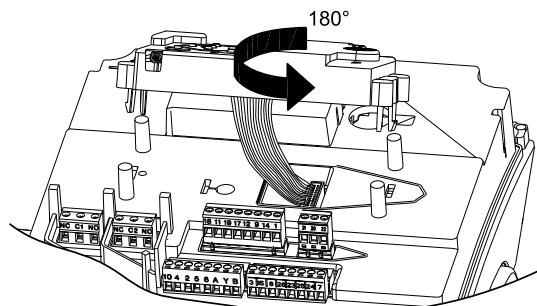


Рис. 25 Поворот пластмассовой крышки

5. Поместите пластмассовую крышку обратно на четыре резиновых выступа (поз. С). Убедитесь в том, что стопорные выступы (поз. А) размещены правильно.

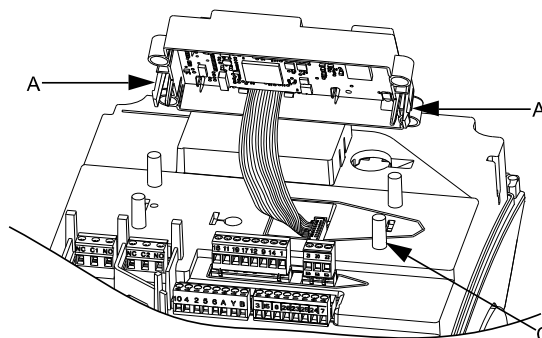


Рис. 26 Повторная установка пластмассовой крышки

6. Установите крышку клеммной коробки и убедитесь в том, что она также повернута на 180°, а кнопки на панели управления совпадают с кнопками на пластмассовой крышке. Затяните четыре винта (TX25) с усилием 5 Нм.

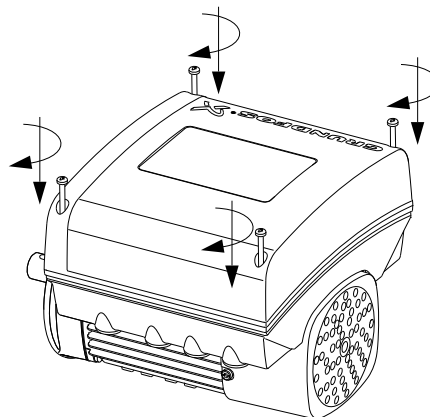


Рис. 27 Установка крышки клеммной коробки

TM05 5351 3612

TM05 5352 3612

TM05 5353 3612

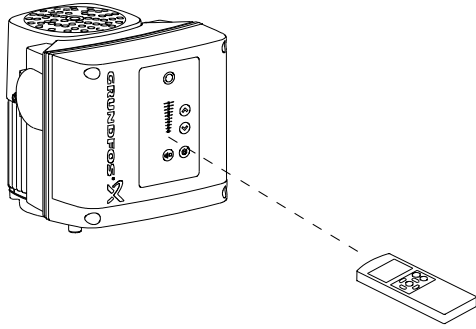
TM05 5354 3612

TM05 5355 3612

TM05 5356 3612

11.3 Пульт дистанционного управления R100

Пульт дистанционного управления R100 от Grundfos предназначен для беспроводной связи с насосами.



TM05 3933 1712

Во время режима связи пульт R100 должен быть направлен на панель управления. В процессе взаимодействия пульта R100 с насосом световой индикатор Grundfos Eye будет мигать зеленым. См. стр. 35.

Пульт R100 обеспечивает для насоса дополнительные возможности настройки и индикации состояния.

Индикация состоит из четырех параллельных меню:

0. ОБЩИЕ ДАННЫЕ (см. Паспорт, Руководство по эксплуатации пульта R100)

1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

2. СОСТОЯНИЕ

3. УСТАНОВКА.

См. раздел 11.3.1 Структура меню пульта R100.

Рис. 28 Связь R100 с насосом через инфракрасный порт

11.3.1 Структура меню пульта R100

0. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

- Выключить пульт R100.
- Вернуться в начало
- Удалить все изменения
- Сохранить настройки
- Показать настройки
- Сохранить данные состояния
- Показать данные состояния

1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

- Установленное значение
- Режим эксплуатации
- Частота вращения, задаваемая вручную
- Авария
- Предупреждение
- Журнал аварий 1-5
- Журнал предупреждений 1-5

2. СОСТОЯНИЕ

- Фактическое и внешнее
- Режим эксплуатации
- Фактическое регулируемое значение
- Аналоговый вход 1, 2 и 3
- Pt100/1000, входы 1 и 2
- Частота вращения
- Входная мощность и потребляемая
- Часы эксплуатации
- Замените подшипники электродвигателя

3. УСТАНОВКА

- Режим управления
- Контроллер
- Сигнальное реле 1 и 2
- Клавиатура насоса
- Номер
- Цифровой вход 1 и 2, функция
- Цифровой вход/выход 3 и 4, состояние
- Цифровой вход/выход 3 и 4, функция
- Функция останова при низком значении расхода
- Аналоговый вход 1, 2 и 3, функция
- Аналоговый вход 1, 2 и 3, измеряемый параметр
- Аналоговый вход 1, 2 и 3
- Pt100/1000, вход 1 и 2, функция
- Pt100/1000, вход 1 и 2, измеряемый параметр
- Функция LiqТес
- Рабочий диапазон
- Линейные изменения
- Контроль подшипников электродвигателя
- Подшипники электродвигателя
- Подогрев в режиме ожидания

11.3.2 Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ

После установления связи между пультом R100 и насосом в данном меню появится первое диалоговое окно.

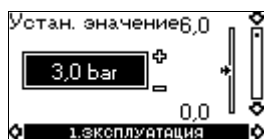
Установленное значение

Без датчика



- ▶ Заданное установленное значение
 - ▬ Фактическое установленное значение
 - Фактическое значение
- Задать установленное значение в %.

С датчиком давления



- ▶ Заданное установленное значение
 - ▬ Фактическое установленное значение
 - Фактическое значение
- Задать необходимое давление в барах.

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

Во всех остальных режимах, например, с постоянным давлением, диапазон установки равен диапазону измерения датчика.

Если насос связан с внешним сигналом установленного значения, то значение в этом диалоговом окне будет показывать максимальное значение внешнего сигнала установки. См. раздел 12. *Внешний сигнал установленного значения.*

Установленное значение и внешний сигнал

Если насос управляется внешними сигналами (Останов, Минимальная или Максимальная характеристика), то задать установленное значение нельзя.

На пульте R100 появится предупреждение: "Внешнее управление".

Проверьте, выполняется ли останов насоса через один из цифровых входов, настроенных на "Внешний останов" (разомкнутая цепь), или насос был настроен на минимальную или максимальную производительность через один из цифровых входов (замкнутая цепь).

См. раздел 14. *Приоритет настроек.*

Установленное значение и связь через шину

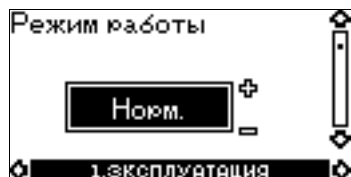
Установленное значение нельзя задать в том случае, если управление насосом осуществляется с внешней системы управления через шину связи.

На пульте R100 появится предупреждение: "Управление через шину связи".

Чтобы отключить связь через шину, отсоедините контакт шины.

См. раздел 14. *Приоритет настроек.*

Режим эксплуатации



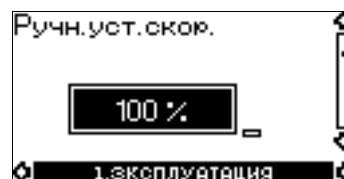
Задайте один из следующих режимов эксплуатации:

- Останов
- Мин. (мин. частота вращения)
- Нормальный (рабочий)
- Макс. (макс. частота вращения)
- Ручной (эксплуатация).

Режимы эксплуатации можно задавать без изменения настройки установленного значения.

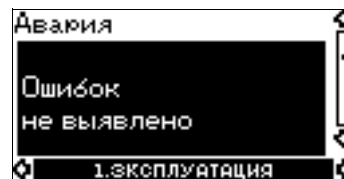
Более подробную информацию см. в разделе 10.2 *Режим эксплуатации.*

Частота вращения, задаваемая вручную



В данном диалоговом окне можно задать скорость вращения насоса в %. При выборе режима эксплуатации "Ручной" насос будет работать с заданной частотой вращения.

Авария



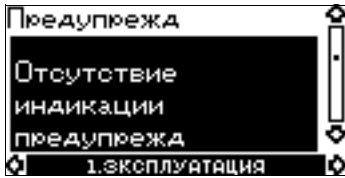
В случае аварии на экране появится ее причина и код неисправности.

Возможные виды аварий:

Авария	Код неисправности
Внешняя неисправность	3
Слишком много перезапусков	4
Принудительное перекачивание	29
Перенапряжение	32
Пониженное напряжение	40
Перегрузка	49
Насос засорен	51
"Сухой" ход	56, 57
Слишком высокая температура электродвигателя	65
Слишком высокая температура электронных компонентов	66
Внутренняя ошибка связи	76
Внутренняя ошибка	83, 85
Сигнал датчика вне диапазона сигналов	88
Датчик температуры 1 вне диапазона сигналов	91
Внутренняя ошибка	163
Сбой датчика LiqTec	164
Сигнал вне диапазона, аналоговый вход 1	165
Сигнал вне диапазона, аналоговый вход 2	166
Сигнал вне диапазона, аналоговый вход 3	167
Датчик температуры 2 вне диапазона сигналов	175
Выход за предел 1	190
Выход за предел 2	191

В данном окне можно выполнить сброс аварийного сигнала, нажав [OK], если причина неисправности устранена.

Предупреждение



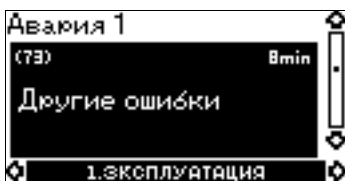
В случае появления предупреждающего сигнала на экране отобразятся причина и код неисправности.

Возможные предупреждающие сигналы:

Предупреждение	Код неисправности
Нет связи с насосом	10
Замените подшипники электродвигателя	30
Слишком высокая температура электродвигателя	65
Слишком высокая температура электронных компонентов	66
Внутренняя ошибка	83, 85, 163
Сигнал датчика вне диапазона сигналов	88
Датчик температуры 1 вне диапазона сигналов	91
Неисправность питания датчика, 5 В	161
Неисправность питания датчика, 24 В	162
Сбой датчика LiqTec	164
Сигнал вне диапазона, аналоговый вход 1	165
Сигнал вне диапазона, аналоговый вход 2	166
Сигнал вне диапазона, аналоговый вход 3	167
Датчик температуры 2 вне диапазона сигналов	175
Выход за предел 1	190
Выход за предел 2	191

Индикация предупреждения автоматически исчезнет, как только неисправность будет устранена.

Журнал аварий 1-5

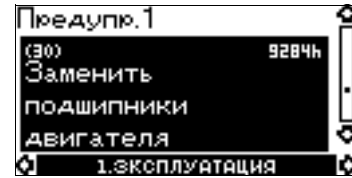


В случае возникновения "аварий" в журнале аварий появятся пять последних индикаций аварии. В "Журнале аварий 1" будет показана последняя неисправность, в "Журнале аварий 2" - предпоследняя, и т.д.

В примере выше отображена следующая информация:

- Индикатор аварии "Другая ошибка".
- Код неисправности "(73)".
- Период времени, в течение которого насос был подключен к сети питания, после возникновения неисправности.

Журнал предупреждений 1-5



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

В примере выше отображена следующая информация:

- Индикация предупреждения "Замените подшипники электродвигателя".
- Код неисправности "(30)".
- Период времени, в течение которого насос был подключен к сети питания, после возникновения неисправности.

11.3.3 Меню СОСТОЯНИЕ

В данном меню на экран выводятся исключительно индикации состояния. Какие-либо настройки или изменения здесь невозможны.

Отображаемые значения представляют собой значения, которые использовались во время последнего режима связи с насосом при помощи пульта R100. Если значение состояния необходимо изменить, следует направить пульт R100 на панель управления и нажать "ОК".

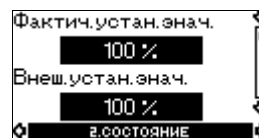
Если какой-либо параметр, например, частота вращения, необходимо запрашивать постоянно, следует удерживать [OK] в нажатом состоянии на протяжении времени, требуемого для контроля данного параметра.

Под каждым диалоговым окном на экране указываются допустимые отклонения отображаемых значений.

Допустимые отклонения являются ориентировочными значениями и даются в % от максимального значения соответствующего параметра.

Фактическое и внешнее установленное значение

Без датчика



Допуск: $\pm 2\%$.

С датчиком давления

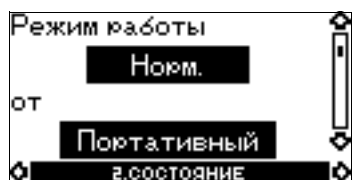


Допуск: $\pm 2\%$.

В данном диалоговом окне отображается фактическое и внешнее установленное значение, выраженное в % от диапазона, начиная с минимального значения диапазона измерения датчика и заканчивая заданным установленным значением.

Если мин. частота вращения составляет 12 %, заданное установленное значение 65 %, внешнее установленное значение 70 %, то фактическое установленное значение будет равно $0,70 \times (65 - 12) + 12 = 49\%$.

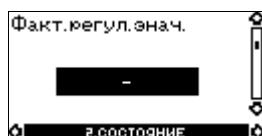
Режим эксплуатации



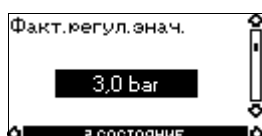
В данном диалоговом окне показан фактический режим эксплуатации (Останов, Мин., Нормальный (рабочий), Макс. или Ручной (эксплуатация)). Также там указаны сведения о том, где был выбран данный режим эксплуатации (портативное устройство, насос, шина, внешнее устройство или кнопка пуска/останова). Более подробную информацию см. в разделе 10. *Режим работы и управления.*

Фактическое регулируемое значение

Без датчика



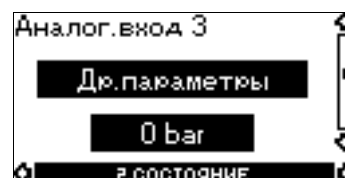
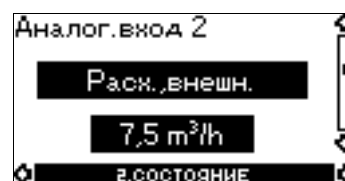
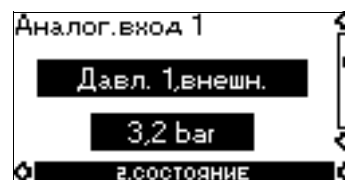
С датчиком давления



Фактическое регулируемое значение появится в данном окне в том случае, если был подключен датчик и выбрана функция аналогового входа "Датчик обратной связи".

Если для измерения дифференциального параметра используются два независимых датчика, следует задать функцию двух аналоговых входов "Датчик обратной связи". Фактическое регулируемое значение будет представлять собой абсолютную разность между измерениями этих двух датчиков. См. раздел *Аналоговый вход 1, 2 и 3, функция*, стр. 29.

Аналоговый вход 1, 2 и 3



В данных диалоговых окнах показаны измеряемый параметр и соответствующее значение.

Количество экранов зависит от типа насоса. См. ниже.

Функция (клемма)	CME	CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTR
Аналоговый вход 1 (4)	•	•
Аналоговый вход 2 (7)	•	•
Аналоговый вход 3 (14)	-	•

Pt100/1000, входы 1 и 2

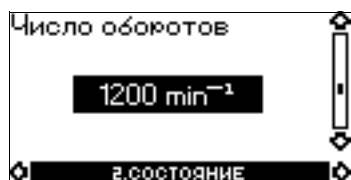


В данных диалоговых окнах показаны измеряемый параметр и соответствующее значение. Измеряемая температура появится на данных экранах в случае подключения датчиков Pt100 или Pt1000.

Количество экранов зависит от типа насоса. См. ниже.

Функция (клемма)	CME	CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTR
Pt100/1000, вход 1 (17)	-	•
Pt100/1000, вход 2 (19)	-	•

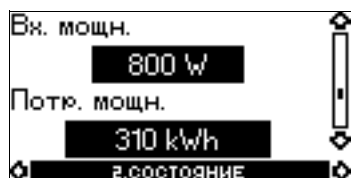
Частота вращения



Допуск: $\pm 5\%$.

В данном окне показана фактическая частота вращения.

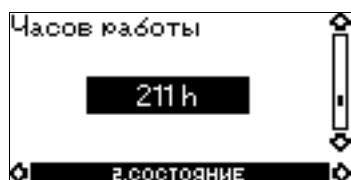
Входная мощность и потребляемая мощность



Допуск: $\pm 10\%$.

- "Входная мощность" обозначает фактически потребляемую мощность.
- "Потребляемая мощность" обозначает накопленное значение, сброс которого нельзя осуществить.

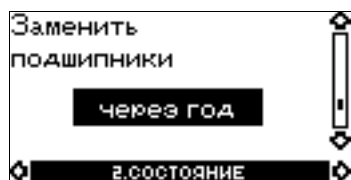
Часы эксплуатации



Допуск: $\pm 2\%$.

Значение часов эксплуатации является накопленным значением, сброс которого осуществить нельзя.

Замените подшипники электродвигателя



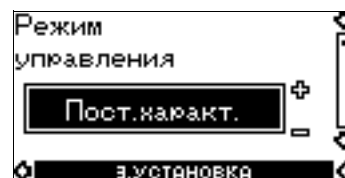
Данное окно показывает, когда необходимо заменить подшипники электродвигателя. Контроллер отслеживает состояние работы электродвигателя и рассчитывает период между заменами подшипников.

Отображаемые значения:

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

11.3.4 Меню УСТАНОВКА

Режим управления



Выберите один из следующих режимов управления:

- Пост. давление
- Пост. перепад давления
- Пост. температура
- Пост. перепад температур
- Пост. расход
- Пост. уровень
- Пост. характеристика
- Другое пост. значение.

Более подробную информацию см. в разделе 10. *Режим работы и управления.*

В случае подключения насоса к шине (см. раздел 13. Сигнал шины связи) выбрать режим управления через пульт R100 невозможно.

Указание

Контроллер



В частотно-регулируемых насосах имеются заводские настройки по умолчанию для коэффициента усиления (K_p) и времени издрорма (T_i). Тем не менее, если заводская настройка не обеспечивает оптимальных параметров, коэффициент времени и время издрорма можно изменить в приведенном ниже окне:

- Коэффициент усиления (K_p) можно задать в диапазоне от 0,1 до 20.
- Время издрорма (T_i) можно задать в диапазоне от 0,1 до 3600 сек. При выборе 3600 сек. контроллер работает как обычный пропорциональный регулятор.
- Кроме того, контроллер можно настроить 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.

Указания по настройке ПИ регулятора

В таблице ниже приведены рекомендуемые параметры регулятора:

Система/ применение	K _p		T _i
	Система отопления ¹⁾	Система охлаждения ²⁾	
	0,5		0,5
	0,1		0,5
	0,5		0,5
	0,5	-0,5	10 + 5L2
	0,5		10 + 5L2
	0,5	-0,5	30 + 5L2
	0,5		0,5
	0,5		L1 < 5 м: 0,5 L1 > 5 м: 3 L1 > 10 м: 5

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.

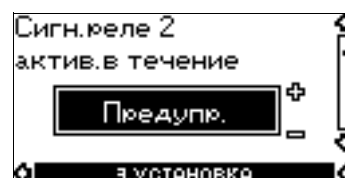
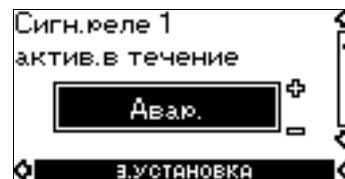
L1 = Расстояние между насосом и датчиком в [м].

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

Общий метод

- Если система управления слишком медленно реагирует, увеличить K_p.
- Если система неустойчива или в системе возникают колебания, демпфировать систему понижением K_p или увеличением T_i.

Сигнальное реле 1 и 2



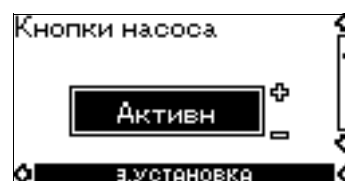
Сигнальные реле можно настроить таким образом, чтобы они активировались в одной из приведенных ниже ситуаций:

- Готов
- Эксплуатация
- Авария
- Предупреждение
- Выход за предел 2
- Выход за предел 1
- Работает
- Внешнее управление вентилятором
- Не активировано.

Количество экранов зависит от типа насоса. См. ниже.

Функция (клемма)	CME	CRE, CRI, CRNE, SPKE, MTR
Сигнальное реле 1 (NC, C1, NO)	•	•
Сигнальное реле 2 (NC, C2, NO)	•	•

Клавиатура насоса



Кнопки насоса можно установить в следующие положения:

- Активировано
- Не активировано.

Номер



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

Цифровой вход 1 и 2, функция



Цифровые входы можно настроить для выполнения различных функций.

Выберите одну из следующих функций:

- Не активировано
При выборе функции "Не активировано" вход не выполняет никаких функций.
- Внешняя неисправность
Если вход активирован, включается реле времени. Насос отключается и появляется индикация сигнала неисправности, если вход активирован больше 5 секунд. Если подключение отсутствует более 5 секунд, сигнал о неисправности исчезнет, а насос запустится в том случае, если при помощи PC Tool была выбрана опция автоматического перезапуска.
- Сброс аварии
Если вход активирован, произойдет сброс возможной аварийной индикации.
- Внешний останов
Если вход деактивирован (разомкнутая цепь), насос остановится.
- Макс. (макс. частота вращения)
Если вход активирован, насос будет работать с максимальной установленной частотой вращения.
- Мин. (мин. частота вращения)
Если вход активирован, насос будет работать с минимальной установленной частотой вращения.
- Реле расхода
При выборе данной функции для выявления низкого расхода и последующего останова будет использоваться реле расхода. См. раздел *Функция останова при низком значении расхода*, стр. 27.
- "Сухой" ход
При выборе данной функции можно определить недостаточное давление на входе или нехватку воды. В случае обнаружения недостаточного давления на входе или нехватки воды ("сухой" ход) насос остановится. Пока этот вход активирован, насос нельзя перезапустить. Здесь требуется использование принадлежности, например:
 - реле давления, установленное на всасывающем трубопроводе насоса
 - поплавковый выключатель, установленный на всасывающем трубопроводе насоса.
- Накопленный расход
В случае выбора данной функции можно зафиксировать накопленный расход. Здесь требуется использование расходомера, который отправит сигнал обратной связи в виде импульса за определенное количество воды. Прочие настройки данной функции необходимо задавать при помощи PC Tool.

- Предв. уст. значение, dig1 (применимо только к цифровому входу 2)
Если цифровые входы настраиваются на предварительно установленное значение, насос будет работать согласно установленному значению на основе комбинации активированных цифровых входов. Прочие настройки данной функции необходимо задавать при помощи PC Tool.

Приоритет выбранных функций в отношении друг к другу см. в разделе 14. *Приоритет настроек*.

Команда останова всегда имеет наибольший приоритет.

Количество экранов зависит от типа насоса. См. ниже.

Функция (клемма)	CME	CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTRE
Цифровой вход 1, функция (2 и 6)	•	•
Цифровой вход 2, функция (1 и 9)	-	•

Цифровой вход/выход 3 и 4, состояние



Цифровой вход/выход 3 и 4 можно настроить так, чтобы он функционировал как цифровой вход или цифровой выход.

Возможные настройки:

- Цифровой вход
- Цифровой выход.

Количество экранов зависит от типа насоса. См. ниже.

Функция (клемма)	CME	CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTRE
Цифровой вход/выход 3, состояние (10 и 6)	•	•
Цифровой вход/выход 4, состояние (11 и 18)	-	•

Цифровой вход/выход 3 и 4, функция



Цифровой вход/выход 3 и 4 можно настроить на следующие функции:

Возможные функции, цифровой вход/выход 3

Установлено на цифровой вход	Установлено на цифровой выход
<ul style="list-style-type: none"> • Не активировано • Предв. уст. значение, dig2 • Внешняя неисправность • Сброс аварии • Внешний останов • Макс. • Мин. • Реле расхода • "Сухой" ход • Накопленный расход 	<ul style="list-style-type: none"> • Готов • Эксплуатация • Авария • Предупреждение • Выход за предел 2 • Выход за предел 1 • Работает • Не активировано

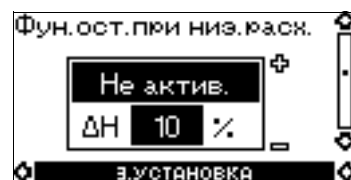
Возможные функции, цифровой вход/выход 4

Установлено на цифровой вход	Установлено на цифровой выход
<ul style="list-style-type: none"> • Не активировано • Предв. уст. значение, dig3 • Внешняя неисправность • Сброс аварии • Реверс • Внешний останов • Макс. • Мин. • Реле расхода • "Сухой" ход • Накопленный расход 	<ul style="list-style-type: none"> • Готов • Эксплуатация • Авария • Предупреждение • Выход за предел 2 • Выход за предел 1 • Работает • Не активировано

Количество экранов зависит от типа насоса. См. ниже.

Функция (клемма)	SME	CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTRE
Цифровой вход/выход 3, функция (10 и 6)	•	•
Цифровой вход/выход 4, функция (11 и 18)	-	•

Функция останова при низком значении расхода



Функция останова при низком расходе может иметь следующие параметры:

- Не активировано
- Оптимальные энергетические затраты
- Высокий комфорт
- Задано пользователем.

Если функция останова при низком расходе активирована, то за расходом будет осуществляться наблюдение.

Если показатели расхода ниже установленных минимальных значений ($Q_{мин}$), насос перейдет из состояния непрерывной эксплуатации с постоянным давлением к состоянию пуска/останова и в конечном итоге остановится, если показатель расхода будет равен нулю.

К преимуществам использования функции останова при низком расходе можно отнести следующие:

- излишний подогрев перекачиваемой жидкости
- сокращение износа уплотнений вала
- понижение уровня шума при эксплуатации.

Недостатки использования функции останова при низком расходе могут быть следующими:

- Выходное давление непостоянно, поскольку его показатели колеблются между значениями давления при пуске и останове.
- В некоторых установках частые пуски/остановы насоса могут приводить к возникновению акустического шума.

Влияние перечисленных выше недостатков в большой степени зависит от настроек, заданных для функции останова при низком расходе.

Настройка "Высокий комфорт" поможет свести к минимуму колебания давления и уровень акустического шума.

При выборе опции "Оптимальные энергетические затраты" приоритетной задачей будет максимальное снижение энергопотребления.

Возможные настройки функции останова при низком расходе:

- **Оптимальные энергетические затраты:**
Насос автоматически отрегулирует параметры функции останова, благодаря чему энергопотребление в состоянии пуска/останова будет сведено к минимуму.
В этом случае в функции останова будут использованы установленные на заводе значения минимального расхода ($Q_{мин}$) и другие внутренние параметры.
- **Высокий комфорт:**
Насос автоматически отрегулирует параметры функции останова, благодаря чему помехи в состоянии пуска/останова будут сведены к минимуму.
В этом случае в функции останова будут использованы установленные на заводе значения минимального расхода ($Q_{мин}$) и другие внутренние параметры.
- **Задано пользователем:**
Насос будет применять параметры, установленные в функции останова для ΔH и $Q_{мин}$, соответственно.

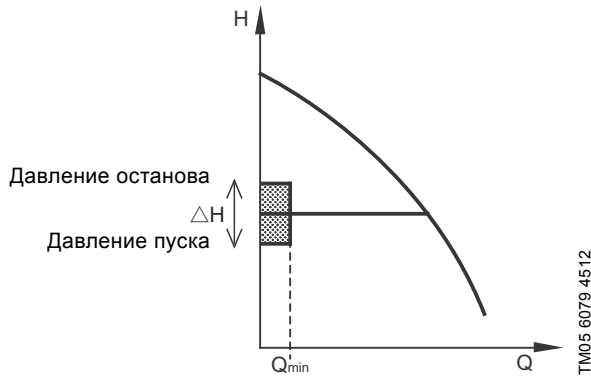


Рис. 29 Разница между показателями давления пуска и останова (ΔH) и минимальным расходом (Q_{\min})

При пуске/останове значения давления будут колебаться в пределах значений давления пуска и останова. См. рис. 29.

В режиме "Задано пользователем" значение ΔH было установлено на заводе и равно 10 % от фактического установленного значения. ΔH можно задать в диапазоне от 5 до 30 % от фактического установленного значения.

В случае если уровень расхода будет ниже Q_{\min} , насос перейдет в режим пуска/останова.

Q_{\min} задается в % от номинального расхода насоса (см. фирменную табличку насоса).

В режиме "Задано пользователем" Q_{\min} было установлено на заводе и равно 10 % от номинального расхода.

Обнаружение низкого расхода

Низкий расход можно выявить двумя способами:

1. Встроенная "функция обнаружения низкого расхода" активируется в случае, если ни один из цифровых входов не установлен для реле расхода.
2. Реле расхода подключается к одному из цифровых входов.
 1. Функция обнаружения низкого расхода:

Насос будет регулярно проверять расход путем кратковременного снижения частоты вращения. Если давление не меняется или меняется очень незначительно, насос будет регистрировать низкий расход. Частота вращения будет повышаться до тех пор, пока не будет достигнуто давление останова (фактическое установленное значение $+ 0,5 \times \Delta H$), после чего насос остановится. Если давление упадет до показателя давления пуска (фактическое установленное значение $- 0,5 \times \Delta H$), насос перезапустится.

 - Если расход превышает установленное минимальное значение (Q_{\min}), насос вернется к режиму непрерывной эксплуатации с постоянным давлением.
 - Если расход ниже установленного минимального значения (Q_{\min}), насос продолжит работу в режиме пуска/останова до тех пор, пока расход не превысит установленного минимального значения (Q_{\min}). Когда расход превышает установленное минимальное значение (Q_{\min}), насос вернется к режиму непрерывной эксплуатации.
 2. Реле расхода:

Если из-за низкого расхода цифровой вход активирован на протяжении более 5 секунд, частота вращения будет увеличиваться до тех пор, пока не будет достигнуто давление останова (фактическое установленное значение $+ 0,5 \times \Delta H$), после чего насос остановится. Когда давление упадет до показателя давления пуска, насос перезапустится. Если расхода по-прежнему нет, насос быстро достигнет давления останова и прекратит работу. Если расход есть, насос продолжит работу в соответствии с установленным значением.

Условия эксплуатации для функции останова при низком расходе

Функцию останова можно использовать, только если в системе имеется датчик давления, обратный клапан и расширительный бак.

Внимание Обратный клапан должен всегда устанавливаться перед датчиком давления. См. рис. 30 и 31.

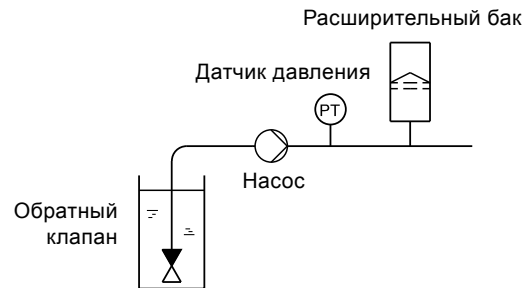


Рис. 30 Положение обратного клапана и датчика давления в системе всасывания

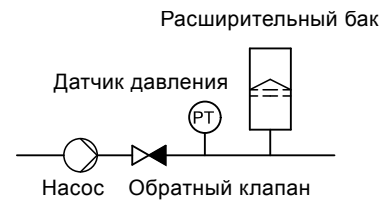
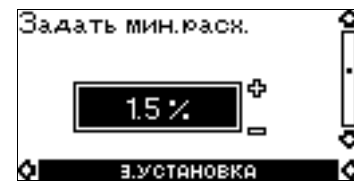


Рис. 31 Положение обратного клапана и датчика давления в системе с положительным давлением на входе

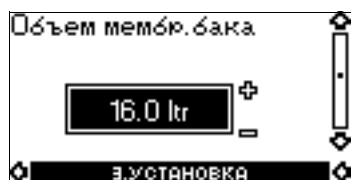
Установка минимального расхода



В данном окне можно установить значение минимального расхода (Q_{\min}). Данный параметр определяет, при каком уровне расхода система перейдет с режима непрерывной эксплуатации при постоянном давлении к режиму пуска/останова. Диапазон такого параметра составляет от 5 до 30 % номинального расхода.

Заводская настройка: 10 %.

Объем расширительного бака



Функция останова требует монтажа расширительного бака с определенным минимальным объемом. В данном окне можно задать размер устанавливаемого бака.

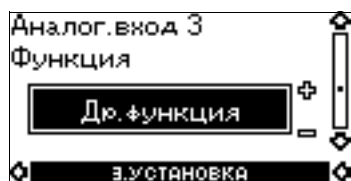
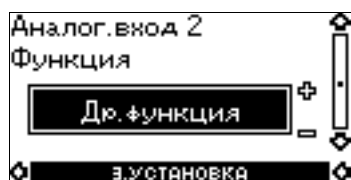
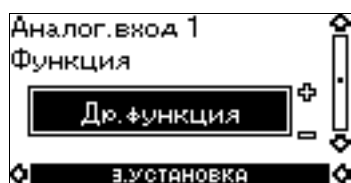
Чтобы снизить количество пусков/остановов в час или сократить показатель ДН, можно установить бак большего размера.

Бак необходимо устанавливать непосредственно после насоса, а давление подпитки должно составлять 0,7 x фактическое установленное значение.

Рекомендованный объем расширительного бака:

Номинальный расход насоса [м ³ /ч]	Насос CRE	Обычный объем расширительного бака [литры]
0-6	1s, 1, 3, 5	8
7-24	10, 15, 20	18
25-40	32	50
41-70	45, 64	120
71-100	90	180

Аналоговый вход 1, 2 и 3, функция



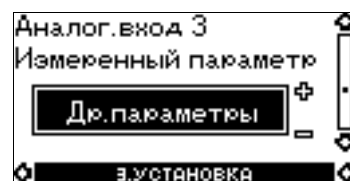
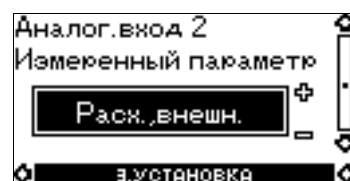
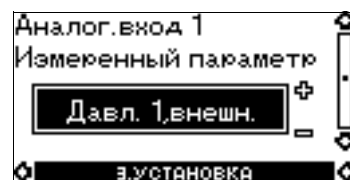
Аналоговые входы можно настроить на следующие функции:

- Не активировано
- Датчик обратной связи
- Воздействие внешнего установленного значения
Более подробное описание см. в разделе 12. *Внешний сигнал установленного значения.*
- Другая функция.

Количество экранов зависит от типа насоса. См. ниже.

Функция (клемма)	CME	CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTRE
Аналоговый вход 1, функция (4)	•	•
Аналоговый вход 2, функция (7)	•	•
Аналоговый вход 3, функция (14)	-	•

Аналоговый вход 1, 2 и 3, измеряемый параметр



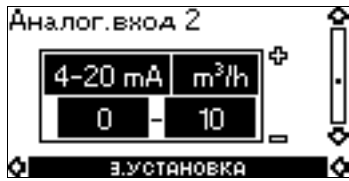
Аналоговые входы можно настроить на следующие параметры:

- Давление на входе
- Перепад давления на входе
- Давление на выходе
- Перепад давления на выходе
- Перепад давления в насосе
- Давление 1, внешнее
- Давление 2, внешнее
- Перепад давления, внешний
- Уровень в расходном баке
- Уровень в накопительном резервуаре
- Расход насоса
- Внешний расход
- Температура жидкости
- Перепад температур, внешний
- Температура 1
- Температура 2
- Температура окружающей среды
- Другой параметр.

Количество экранов зависит от типа насоса. См. ниже.

Функция (клемма)	CME	CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTRE
Аналоговый вход 1, измеряемый параметр (4)	•	•
Аналоговый вход 2, измеряемый параметр (7)	•	•
Аналоговый вход 3, измеряемый параметр (14)	-	•

Аналоговый вход 1, 2 и 3



Выберите следующее:

- Тип сигнала (0,5 - 3,5 В, 0-5 В, 0-10 В, 0-20 мА или 4-20 мА).
- Единицы измерения измеряемых параметров. Имеющиеся единицы измерения:

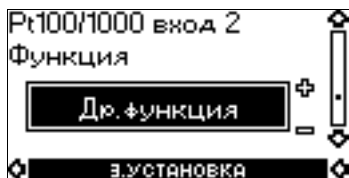
Параметр	Возможные единицы
Давление	бар, м, кПа, фунт/кв. дюйм, фут
Расход	м³/ч, л/с, ярд³/ч, гал/мин
Температура	°С, °F
Прочее	%

- Диапазон измерений датчика.

Количество экранов зависит от типа насоса. См. ниже.

Функция (клемма)	CME	CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTR
Аналоговый вход 1 (4)	•	•
Аналоговый вход 2 (7)	•	•
Аналоговый вход 3 (14)	-	•

Pt100/1000, вход 1 и 2, функция



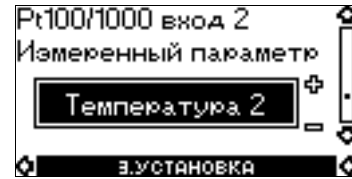
Входы Pt100/1000 можно настроить на следующие функции:

- Не активировано
- Датчик обратной связи
- Воздействие внешнего установленного значения
Более подробное описание см. в разделе 12. *Внешний сигнал установленного значения.*
- Другая функция.

Количество экранов зависит от типа насоса. См. ниже.

Функция (клемма)	CME	CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTR
Pt100/1000, вход 1, функция (17 и 18)	-	•
Pt100/1000, вход 2, функция (19 и 18)	-	•

Pt100/1000, вход 1 и 2, измеряемый параметр



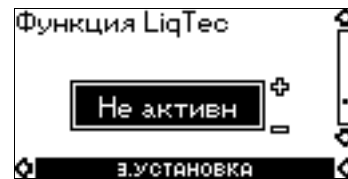
Входы Pt100/1000 можно настроить на следующие параметры:

- Температура жидкости
- Температура 1
- Температура 2
- Температура окружающей среды
- Температура подшипника ПК
- Температура подшипника ЗК

Количество экранов зависит от типа насоса. См. ниже.

Функция (клемма)	CME	CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTR
Pt100/1000, вход 1, измеряемый параметр (17 и 18)	-	•
Pt100/1000, вход 2, измеряемый параметр (19 и 18)	-	•

Функция LiqTec



В данном окне можно задействовать либо отключить функцию датчиков LiqTec. Датчик LiqTec защищает насос от "сухого" хода и слишком высокой температуры жидкости (130 ± 5 °С).

При включении функции LiqTec насос будет остановлен в случае обнаружения "сухого" хода или если температура жидкости становится слишком высокой. Если насос был остановлен вследствие "сухого" хода или слишком высокой температуры жидкости, его необходимо перезапустить вручную.

Возможные настройки:

- Активировано
- Не активировано.

Количество экранов зависит от типа насоса. См. ниже.

Функция (клемма)	CME	CRE, CRIE, CRNE, SPKE, MTR
Функция LiqTec (21 и 22)	-	•

Рабочий диапазон



Задайте рабочий диапазон следующим образом:

- Установите минимальную частоту вращения в пределах от фиксированной минимальной частоты вращения до максимальной частоты вращения, задаваемой пользователем.
- Установите максимальную частоту вращения в пределах от минимальной частоты вращения, задаваемой пользователем, до фиксированной максимальной частоты вращения.

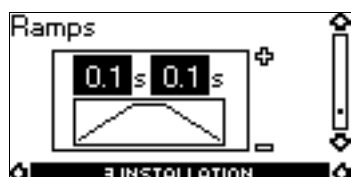
Диапазон между минимальной и максимальной частотой вращения, задаваемой пользователем, будет являться рабочим диапазоном. См. рис. 32.



TM00 6785 5095

Рис. 32 Пример минимальных и максимальных установок

Линейные изменения



Параметры линейных изменений необходимо устанавливать только в режиме эксплуатации с постоянной характеристикой.

Линейные изменения определяют скорость разгона и останова насоса соответственно во время пуска/останова или изменений установленного значения.

Можно задать следующие параметры:

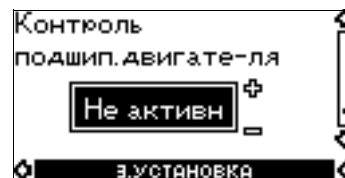
- время разгона, 0,1 - 300 с
- время останова, 0,1 - 300 с.

Указанное время применимо к разгону от останова до номинальной частоты вращения, к останову - от номинальной частоты вращения до останова, соответственно.

При небольших показателях времени останова он может зависеть от нагрузки и инерции из-за отсутствия возможности активного торможения насоса.

При отключении электропитания останов насоса будет зависеть единственно от нагрузки и инерции.

Контроль подшипников электродвигателя



Функции контроля подшипников электродвигателя можно задать следующие значения:

- Активировано
- Не активировано.

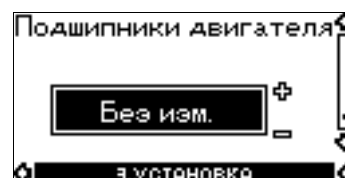
При выборе опции "Активировано" контроллер будет отслеживать ход работы электродвигателя и рассчитывать время замены подшипников.

Даже при выборе опции "Не активировано" контроллер продолжит рассчитывать время замены подшипников, однако соответствующее предупреждение о замене отображаться не будет.

Указание

При возврате к опции "Активировано" суммарные расчеты износа подшипников будут использоваться для подсчета времени замены.

Подшипники электродвигателя



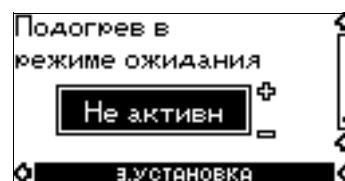
Для данной функции можно установить следующие значения:

- Заменены
- Без изменений.

Если функция контроля подшипников активна, контроллер даст предупреждающий сигнал, когда подшипники электродвигателя необходимо заменить. См. раздел *Авария*, стр. 21.

После замены подшипников электродвигателя подтвердите действие в диалоговом окне нажатием [OK].

Подогрев в режиме ожидания



Имеются следующие возможности для установки функции подогрева в режиме ожидания:

- Активировано
- Не активировано.

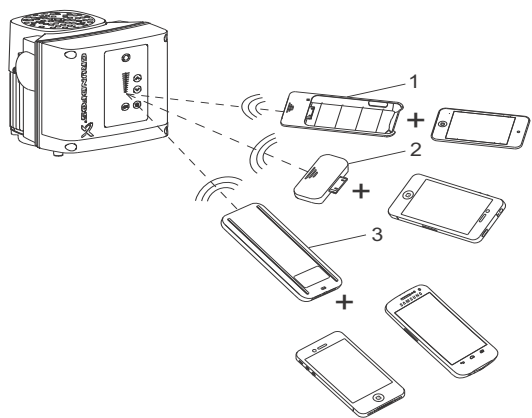
При выборе опции "Активировано" на обмотки электродвигателя будет подано переменное напряжение. Подаваемое напряжение обеспечит выработку достаточного количества тепла для того, чтобы в двигателе не образовывался конденсат.

11.4 Grundfos GO Remote

В насосе предусмотрена возможность беспроводной радио- или инфракрасной связи с Grundfos GO Remote.

Grundfos GO Remote позволяет осуществить настройку функций и предоставляет доступ к обзору состояния, техническим сведениям о продукте и фактическим рабочим параметрам.

Grundfos GO Remote работает с тремя различными мобильными интерфейсами (MI). См. рис. 33.



TM05 5383 4312

Рис. 33 Связь между Grundfos GO Remote и насосом посредством радио- или инфракрасного сигнала

Поз.	Описание
1	Grundfos MI 201: Состоит из Apple iPod touch 4G и корпуса Grundfos.
2	Grundfos MI 202: Модуль расширения, который можно использовать совместно с Apple iPod touch 4, iPhone 4G или более поздними версиями.
3	Grundfos MI 301: Отдельный модуль, обеспечивающий радио- или инфракрасную связь. Модуль можно использовать совместно со смартфонами на базе Android или iOS с функцией Bluetooth.

11.4.1 Связь

Во время связи между Grundfos GO Remote и насоса световой индикатор в центре Grundfos Eye будет мигать зеленым. См. раздел 15. Grundfos Eye.

Передача данных осуществляется посредством одного из следующих типов связи:

- радиосвязь
- инфракрасная связь.

Радиосвязь

Радиосвязь возможна на расстоянии не более 30 метров. Для включения сеанса связи необходимо нажать или на панели управления насоса.

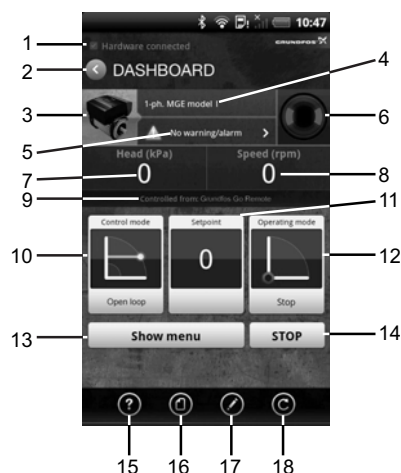
Инфракрасная связь

Во время сеанса инфракрасной связи следует направить Grundfos GO Remote на панель управления насоса.

11.4.2 Навигация

Навигацию можно осуществлять на панели индикации. См. рис. 34.

Панель индикации



TM05 5609 3912

Рис. 34 Пример панели индикации

Поз.	Описание	Действие
1	Индикатор подключения	Данный текст появляется, когда приложение Grundfos GO Remote подключено к модулям MI 201, MI 202 или MI 301. Если аппаратура не подключена, обмен данными с продуктами Grundfos невозможен.
2	Кнопка возврата	Возврат к предыдущему экрану.
3	Сведения о продукте	Отображает технические данные о продукте.
4	Название продукта	Название продукта, осуществляющего обмен данными с Grundfos GO Remote.
5	Аварийные сигналы и предупреждения	Отображение аварийных сигналов и предупреждений.
6	Grundfos Eye	Отображение рабочего состояния продукта.
7	Значение основного состояния	Отображение значения основного состояния.
8	Значение дополнительного состояния	Отображение значения дополнительного состояния.
9	Источник управления	Показывает, через какой интерфейс осуществляется управление продуктом.
10	Режим управления	Отображение режима управления продуктом.
11	Показатель фактического установленного значения	Отображение показателя фактического установленного значения.
12	Режим эксплуатации	Отображение режима эксплуатации.
13	Показать меню	Доступ к другим меню.
14	Останов	Остановка работы.

Панель инструментов

15	Справка	В функции справки описаны меню, облегчающие пользовательское изменение настроек и т.д.
16	Документация	Доступ к руководствам по монтажу и эксплуатации и кратким руководствам.
17	Отчет	Позволяет создавать пользовательские отчеты.
18	Обновление	Позволяет обновить приложение Grundfos GO Remote.

12. Внешний сигнал установленного значения

Подключив передатчик аналоговых сигналов к одному из аналоговых входов, настроенных на воздействие внешнего установленного значения, вы можете удаленно задать установленное значение. См. раздел *Аналоговый вход 1, 2 и 3, функция*, стр. 29.

Фактический внешний сигнал (0,5 - 3,5 В, 0-5 В, 0-10 В, 0-20 мА, 4-20 мА) необходимо выбрать при помощи пульта R100 или Grundfos GO Remote.

При выборе эксплуатации с постоянной характеристикой при помощи пульта R100 или Grundfos GO Remote управление насоса может осуществляться любым контроллером.

12.1 Эксплуатация с обратной связью по датчику

При наличии датчика насос может работать в режимах управления, указанных ниже:

- Постоянное давление
- Постоянный перепад давления
- Постоянная температура
- Постоянный перепад температур
- Постоянный расход
- Постоянный уровень
- Другое постоянное значение.

При выборе эксплуатации с обратной связью по датчику установленное значение можно задать с внешнего устройства в диапазоне от нижнего значения диапазона измерения датчика до установленного значения, заданного на электродвигателе или при помощи пульта R100 или через Grundfos GO Remote. См. рис. 35.

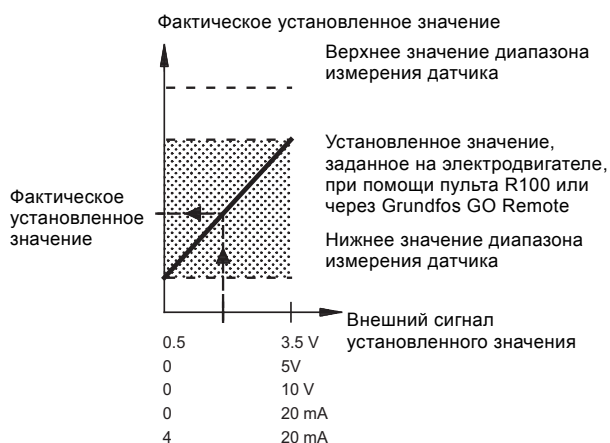


Рис. 35 Зависимость между фактическим установленным значением и внешним сигналом установленного значения при эксплуатации с обратной связью по датчику

Пример: Если нижнее значение датчика равно 0 бар, установленное значение 5 бар, а внешнее установленное значение 70 %, то фактическое установленное значение равно $0,70 \times (5 - 0) + 0 = 3,5$ бар.

12.2 Эксплуатация с постоянной характеристикой

При выборе эксплуатации с постоянной характеристикой установленное значение можно задать с внешнего устройства в диапазоне от минимальной частоты вращения до установленного значения, заданного на электродвигателе или при помощи пульта R100 или через Grundfos GO Remote. См. рис. 36.

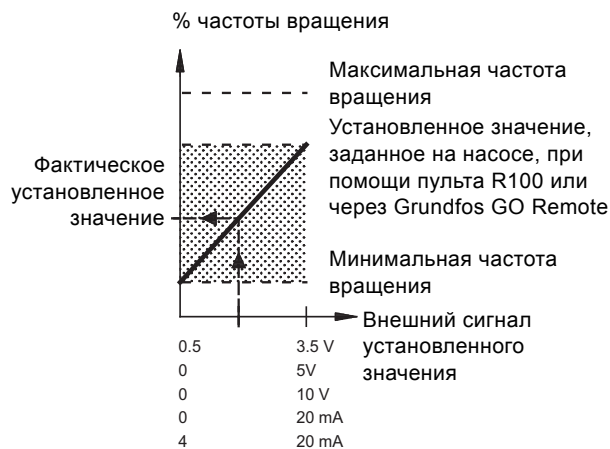


Рис. 36 Зависимость между фактическим установленным значением и внешним сигналом установленного значения при эксплуатации с постоянной характеристикой

Пример: Если установленное значение составляет 65 % от $P_{\text{макс}}$, а внешнее установленное значение равно 70 %, то фактическое установленное значение будет равно $0,70 \times (65 - 12) + 12 = 49$ %.

TM05 5278 3512

TM05 5278 3512

13. Сигнал шины связи

Электродвигатель поддерживает последовательную связь через вход RS-485. Связь осуществляется в соответствии с протоколом GENibus компании Grundfos и обеспечивает подключение к системе управления зданием или иной внешней системе управления.

Через сигнал шины связи можно удаленно задать параметры эксплуатации электродвигателя, такие как установленное значение и режим эксплуатации. Наряду с этим через шину связи электродвигатель может выдать информацию о состоянии важных параметров, таких как фактическое значение параметра управления, входная мощность и сообщения о неисправностях.

Для получения дополнительной информации обратитесь в компанию Grundfos.

При использовании сигнала шины связи

Указание количество настроек, доступных через R100 или Grundfos GO Remote, уменьшается.

14. Приоритет настроек

Электродвигатель всегда можно настроить на эксплуатацию при максимальной частоте вращения или остановить его, используя пульт R100 или Grundfos GO Remote.

При одновременном задействовании одной или более функций электродвигатель будет работать согласно функции, имеющей больший приоритет.

Пример: Если через цифровой вход электродвигателю была задана максимальная частота вращения, то на его панели управления, либо через пульт R100, либо через Grundfos GO Remote можно выбрать только режимы электродвигателя "Ручной" или "Останов".

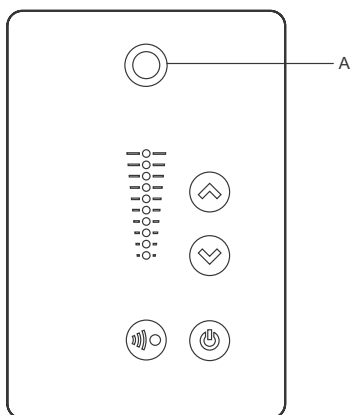
Приоритет настроек указан в таблице ниже:

Приоритет	Кнопка пуска/останова	R100, Grundfos GO Remote или панель управления на электродвигателе	Цифровой вход	Связь через шину
1	Останов			
2		Останов*		
3		Ручной		
4		Максимальная частота вращения*		
5			Останов	
6				Останов
7				Максимальная частота вращения
8				Минимальная частота вращения
9				Пуск
10			Максимальная частота вращения	
11		Минимальная частота вращения		
12			Минимальная частота вращения	
13			Пуск	
14		Пуск		

* Если связь через шину будет прервана, электродвигатель вернется к прежнему режиму эксплуатации, например, к режиму "Останов", выбранному при помощи пульта R100, через Grundfos GO Remote или на панели управления электродвигателя.

15. Grundfos Eye

Система Grundfos Eye, расположенная на панели управления электродвигателя, указывает на его эксплуатационный режим. См. рис. 37, поз. А.



TM05 5993 4312

Рис. 37 Grundfos Eye





























































Grundfos Eye	Индикация	Описание
	Индикаторы не горят.	Отключено питание. Электродвигатель не работает.
	Два противоположных зеленых световых индикатора вращаются в направлении вращения электродвигателя, если смотреть с неприводного конца.	Питание включено. Электродвигатель работает.
	Два противоположных зеленых световых индикатора постоянно горят.	Питание включено. Электродвигатель не работает.
	Один желтый световой индикатор вращается в направлении вращения электродвигателя, если смотреть с неприводного конца.	Предупреждение. Электродвигатель работает.
	Один желтый световой индикатор постоянно горит.	Предупреждение. Электродвигатель остановлен.
	Два противоположных красных световых индикатора мерцают одновременно.	Авария. Электродвигатель остановлен.
	Зеленый световой индикатор в центре быстро мигает четыре раза.	Дистанционное управление при помощи Grundfos GO Remote по радиосвязи. Электродвигатель пытается связаться с Grundfos GO Remote. Рассматриваемый электродвигатель подсвечивается на экране Grundfos GO Remote, система оповещает пользователя о расположении электродвигателя.
	Зеленый световой индикатор в центре непрерывно мигает.	При выборе нужного электродвигателя в меню Grundfos GO Remote зеленый световой индикатор в центре будет непрерывно мигать. Нажмите на панели управления электродвигателя, чтобы начать дистанционное управление и обмен данными через Grundfos GO Remote.
	Зеленый световой индикатор в центре постоянно горит.	Дистанционное управление при помощи Grundfos GO Remote по радиосвязи. Обмен данными между электродвигателем и Grundfos GO Remote по радиосвязи.
	Зеленый световой индикатор в центре быстро мигает, пока идет обмен данными между R100 или Grundfos GO Remote и электродвигателем. Это займет несколько секунд.	Дистанционное управление при помощи пульта R100 или через Grundfos GO Remote по инфракрасной связи. Идет получение электродвигателем данных от R100 или Grundfos GO Remote по инфракрасной связи.

16. Сигнальные реле

Электродвигатель оснащен двумя выходами для беспотенциальных сигналов через два внутренних реле.

Выходам сигналов можно задать режимы "Эксплуатация", "Работает", "Готов", "Авария" и "Предупреждение".

Функции двух сигнальных реле показаны в таблице ниже:

Описание	Grundfos Eye	Положение контактов сигнального реле в активированном состоянии					Режим эксплуатации
		Эксплуатация	Работает	Готов	Авария	Предупреждение	
Отключено питание.	 Выкл.						-
Насос работает в режиме "Нормальный"	 Зеленый, вращается						Нормальный, мин. или макс.
Насос работает в режиме "Ручной".	 Зеленый, вращается						Ручной
Насос в режиме эксплуатации "Останов".	 Зеленый, неподвижен						Останов
Предупреждение, но насос работает.	 Желтый, вращается						Нормальный, мин. или макс.
Предупреждение, но насос работает в режиме "Ручной".	 Желтый, вращается						Ручной
Предупреждение, но насос был отключен командой "Останов".	 Желтый, неподвижен						Останов
Авария, но насос работает.	 Красный, вращается						Нормальный, мин. или макс.
Авария, но насос работает в режиме "Ручной".	 Красный, вращается						Ручной
Насос остановлен из-за аварии.	 Красный, мигает						Останов

17. Сопротивление изоляции

Измерение сопротивления изоляции при подключении двигателей MGE не допускается, так как при этом может быть повреждена встроенная электроника.

Внимание

18. Технические данные - насосы с однофазными электродвигателями

18.1 Напряжение питания

- 1 x 200-240 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц, PE.

Убедитесь, что значения рабочего напряжения и частоты тока соответствуют номинальным данным, указанным на фирменной табличке.

Рекомендованный размер плавкого предохранителя

Типоразмер электродвигателя [кВт]	Мин. [А]	Макс. [А]
0,25 - 0,75	6	10
1,1 - 1,5	10	16

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

18.2 Ток утечки

Ток утечки на землю < 3,5 мА (источник переменного тока).

Ток утечки на землю < 10 мА (источник постоянного тока).

19. Технические данные - насосы с трехфазными электродвигателями

19.1 Напряжение питания

- 3 x 380-500 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц, PE.

Убедитесь, что значения рабочего напряжения и частоты тока соответствуют номинальным данным, указанным на фирменной табличке.

Рекомендованный размер плавкого предохранителя

Типоразмер электродвигателя [кВт]	Мин. [А]	Макс. [А]
0,25 - 1,1	6	6
1,5 - 2,2	6	10

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

19.2 Ток утечки

Типоразмер электродвигателя [кВт]	Ток утечки [мА]
0,75 - 2,2 (напряжение питания < 400 В)	< 3,5
0,75 - 2,2 (напряжение питания > 400 В)	< 5

20. Входы/выходы

Общий вывод (GND)

Все напряжение относительно Общего вывода.

Общий вывод является обратным проводником для всех токов.

Абсолютное максимальное напряжение и предельный ток

Превышение следующих электрических пределов может привести к существенному сокращению эксплуатационной надежности и долговечности электродвигателя:

Реле 1:

Максимальная нагрузка контакта: 250 В переменного тока, 2 А или 30 В постоянного тока, 2 А.

Реле 2:

Максимальная нагрузка контакта: 30 В постоянного тока, 2 А. Клеммы GENI: от -5,5 до 9,0 Вольт постоянного тока при токе менее 25 мА.

Прочие клеммы входа/выхода: от -0,5 до 26 Вольт постоянного тока при токе менее 15 мА.

Цифровые входы (DI)

Нагрузочный ток > 10 мА при $V_i = 0$ В постоянного тока.

Без увеличения тока при повышении $V_i > 5$ В постоянного тока.

Определенный низкий логический уровень: $V_i < 1,5$ В постоянного тока.

Определенный высокий логический уровень: $V_i > 3,0$ В постоянного тока.

Гистерезис: Нет.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм².

Максимальная длина кабеля: 500 м.

Цифровые выходы с открытым коллектором (OK)

Нагрузочная способность 75 мА. Данные выходы не являются активными.

Типы нагрузки: Резистивная или/и индуктивная.

Напряжение низкого уровня при токе нагрузки 75 мА:

Макс. 1,2 В постоянного тока.

Напряжение низкого уровня при токе нагрузки 10 мА:

Максимально 0,6 Вольт.

Защита от превышения максимального тока: Есть.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм².

Максимальная длина кабеля: 500 м.

Аналоговые входы (AI)

Диапазоны сигналов напряжения:

- 0,5 - 3,5 В постоянного тока, AL AU.
- 0-5 В постоянного тока, AU.
- 0-10 В постоянного тока, AU.

Внутреннее сопротивление для сигналов напряжения:

$R_i > 100$ кОм при +25 °С.

При высокой рабочей температуре могут возникать токи утечки. Следите за тем, чтобы внутреннее сопротивление источника оставалось низким.

Диапазоны сигналов тока:

- 0-20 мА постоянного тока, AU.
- 4-20 мА постоянного тока, AL AU.

Внутреннее сопротивление для сигнала тока: $R_i = 292$ Ом.

Защита от перегрузки по току: Есть.

Допуск при измерениях: - 0/+ 3 % от максимума измеряемой величины.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм².

Максимальная длина кабеля: 500 м (за исключением потенциометра).

Потенциометр подключен к +5 В, GND, и любому аналоговому входу AI, любой аналоговый вход:

Использовать максимум 10 кОм.

Максимальная длина кабеля: 100 м.

Аналоговый выход (АО)

Только активный выход.

Сигнал напряжения:

- Диапазон: 0-10 В постоянного тока.
- Минимальное сопротивление нагрузки между аналоговым выходом и GND: 1 кОм.
- Защита от короткого замыкания: Есть.

Сигнал тока:

- Диапазоны: 0-20 и 4-20 мА постоянного тока.
- Максимальное сопротивление нагрузки между аналоговым выходом и GND: 500 Ω.
- Защита от размыкания цепи: Есть.

Допуск на погрешность: - 0/+ 4 % от максимума измеряемой величины.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм².

Максимальная длина кабеля: 500 м.

Входы Pt100/1000 (PT)

Диапазон температуры:

- Не менее -30 °С (88 Ом/882 Ом).
- Не более +180 °С (168 Ом/1685 Ом).

Допуск при измерениях: ± 1,5 °С.

Разрешающая способность при измерении: < 0,3 °С.

Автоматическое определение диапазона (Pt100 или Pt1000): Есть.

Сигнал о неисправности датчика: Есть.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм².

Для коротких проводов использовать Pt100.

Для длинных проводов использовать Pt1000.

Входы датчика LiqTec

Использовать только датчик Grundfos LiqTec.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм².

Вход и выход цифрового датчика Grundfos (GDS)

Использовать только цифровой датчик Grundfos.

Источники питания (+5 В, +24 В)**+5 В:**

- Выходное напряжение: 5 В постоянного тока - 5 %/+ 5 %.
- Максимальный ток: 50 мА постоянного тока (только питание).
- Защита от перегрузки: Есть.

+24 В:

- Выходное напряжение: 24 В постоянного тока - 5 %/+ 5 %.
- Максимальный ток: 60 мА постоянного тока (только питание).
- Защита от перегрузки: Есть.

Цифровые выходы (реле)

Беспотенциальные переключающие контакты.

Минимальная нагрузка на контакты во время использования: 5 В постоянного тока, 10 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 2,5 мм².

Максимальная длина кабеля: 500 м.

Вход шины связи

Протокол шины Grundfos, протокол GENibus, RS-485.

Экранированный трехжильный кабель: 0,5 - 1,5 мм².

Максимальная длина кабеля: 500 м.

21. Прочие технические данные**EMC (электромагнитная совместимость)**

ГОСТ Р 51524.

Жилые районы, неограниченное распространение, в соответствии с ГОСТ Р 51318.11, класс В, группа 1.

Промышленные районы, неограниченное распространение, в соответствии с ГОСТ Р 51318.11, класс А, группа 1.

Для получения дополнительной информации обратитесь в компанию Grundfos.

Класс защиты

Стандартный: IP55 (ГОСТ IEC 60034-5).

По заказу: IP66 (ГОСТ IEC 60034-5).

Класс изоляции

F (ГОСТ 8865).

Моменты затяжки

Клемма	Размер резьбы	Макс. момент затяжки [Нм]
L1, L2, L3, L, N	M4	1,8
NC, C1, C2, NO	M2,5	0,5
1 - 26 и A, Y, B	M2	0,5

21.1 Уровень звукового давления

Электро-двигатель [кВт]	Макс. частота вращения, указанная на фирменной табличке [мин ⁻¹]	Частота вращения [мин ⁻¹]	Уровень звукового давления ГОСТ Р 51400 [дБ(А)]	
			Однофазные электродвигатели	Трехфазные электродвигатели
0,25 - 0,75	2000	1500	38	38
		2000	42	42
	4000	3000	53	53
		4000	58	58
	5900	4000	58	58
		5900	68	68
1,1	2000	1500		38
		2000		42
	4000	3000	53	53
		4000	58	58
	5900	4000	58	58
		5900	68	68
1,5	2000	1500		
		2000		
	4000	3000	57	57
		4000	64	64
	5900	4000	58	58
		5900	68	68
2,2	2000	1500		
		2000		
	4000	3000		57
		4000		64
	5900	4000		58
		5900		68

Серые поля указывают на то, что электродвигатель отсутствует в данном модельном ряду двигателей MGE, однако имеется в наличии в предыдущем ряду двигателей MGE.

22. Утилизация отходов

Основным критерием предельного состояния является:

1. отказ одной или нескольких составных частей, ремонт или замена которых не предусмотрены;
2. увеличение затрат на ремонт и техническое обслуживание, приводящее к экономической нецелесообразности эксплуатации.

Данное изделие, а также узлы и детали должны собираться и утилизироваться в соответствии с требованиями местного законодательства в области экологии.

23. Гарантии изготовителя

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

Условия подачи рекламаций

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

Утилизация отработанных батарей должна производиться в соответствии с местными правилами.

Возможны технические изменения.

98450267 0313
ECM: 1111540