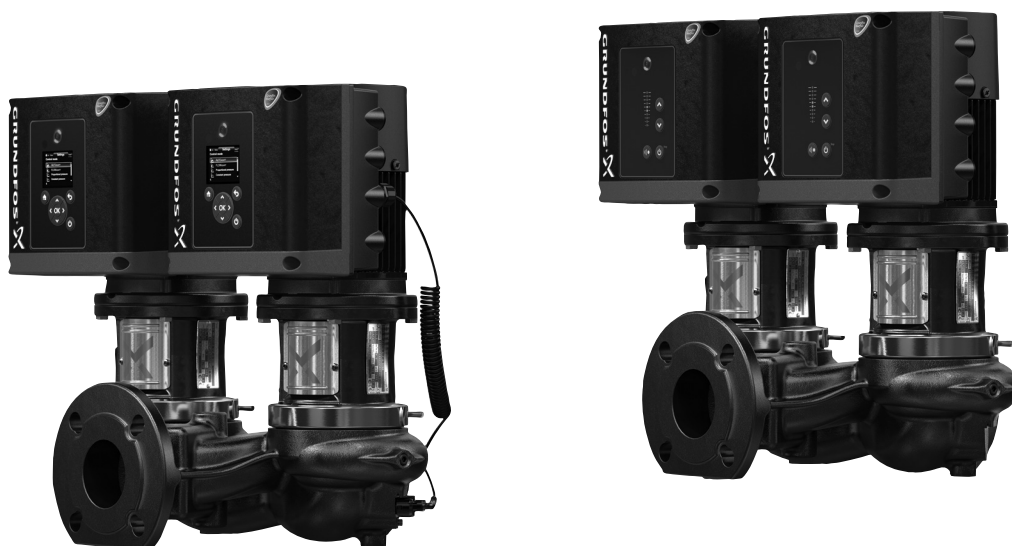


# TRP2 (D), TRP3 (D)

Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации





# TPE2 (D), TPE3 (D)

---

## **Русский (RU)**

Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации . . . . . 4

## **Қазақша (KZ)**

Телқұжат, Құрастыру және пайдалану бойынша нұсқаулық . . . . . 55

**Информация о подтверждении соответствия** . . . . . 107

# Русский (RU) Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.		
1. Указания по технике безопасности	4	11.13	Графическая панель управления 26
1.1 Общие сведения о документе	4	11.14	Описание функций 27
1.2 Значение символов и надписей на изделии	5	11.15	Assist (помощь) 42
1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала	5	11.16	Выбор режима управления 43
1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	5	11.17	Grundfos Eye 45
1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	5	11.18	Реле сигнализации 47
1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	5	11.19	Grundfos GO Remote 48
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	5	11.20	Сигнал шины связи 48
1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	5	11.21	Приоритет настроек 49
1.9 Недопустимые режимы эксплуатации	5	12.	<b>Техническое обслуживание 50</b>
2. Транспортировка и хранение	6	13.	<b>Вывод из эксплуатации 50</b>
3. Значение символов и надписей в документе	6	14.	<b>Защита от низких температур 50</b>
4. Общие сведения об изделии	7	15.	<b>Технические данные 51</b>
5. Упаковка и перемещение	9	15.1	Насосы с однофазными электродвигателями 51
5.1 Упаковка	9	15.2	Насосы с трехфазными электродвигателями 51
5.2 Перемещение	10	15.3	Входы/выходы 51
6. Область применения	10	15.4	Прочие технические данные 52
7. Принцип действия	11	16.	<b>Обнаружение и устранение неисправностей 53</b>
8. Монтаж механической части	11	17.	<b>Утилизация изделия 54</b>
8.1 Трубопровод	12	18.	<b>Изготовитель. Срок службы 54</b>
8.2 Расположение клеммной коробки	12		<b>Приложение 1. 106</b>
8.3 Плита-основание	12		
8.4 Изоляция	12		
8.5 Охлаждение электродвигателя	13		
8.6 Монтаж вне помещения	13		
8.7 Изменение расположения панели управления	13		
9. Подключение электрооборудования	14		
9.1 Защита от удара током, косвенный контакт	15		
9.2 Электропитание	15		
9.3 Дополнительная защита	16		
9.4 Клеммы соединений	17		
9.5 Сигнальные кабели	20		
9.6 Кабель для подключения шины	21		
10. Ввод в эксплуатацию	21		
10.1 Промывка трубопровода	21		
10.2 Заливка насоса	21		
10.3 Запуск	22		
10.4 Обкатка уплотнения вала	22		
11. Эксплуатация	22		
11.1 Максимальное количество пусков и остановов	22		
11.2 Переменная работа двоянных насосов	22		
11.3 Температура жидкости	23		
11.4 Температура окружающей среды	23		
11.5 Рабочее/испытательное давление	23		
11.6 Давление на входе	23		
11.7 Окружающая среда	23		
11.8 Высота монтажа	23		
11.9 Влажность воздуха	23		
11.10 Охлаждение электродвигателя	24		
11.11 Пользовательские интерфейсы	24		
11.12 Стандартная панель управления	24		



**Предупреждение**  
**Прежде чем приступить к работам по монтажу оборудования, необходимо внимательно изучить данный документ и Краткое руководство (Quick Guide). Монтаж и эксплуатация оборудования должны проводиться в соответствии с требованиями данного документа, а также в соответствии с местными нормами и правилами.**

### 1. Указания по технике безопасности

**Предупреждение**  
**Эксплуатация данного оборудования должна производиться персоналом, владеющим необходимыми для этого знаниями и опытом работы. Лица с ограниченными физическими, умственными возможностями, с ограниченными зрением и слухом не должны допускаться к эксплуатации данного оборудования. Доступ детей к данному оборудованию запрещен.**

#### 1.1 Общие сведения о документе

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 на изделии

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 документе 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, например, предписания ПУЭ и местных энергоснабжающих предприятий).

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

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

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

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

## 1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей

Переоборудование или модификацию устройств разрешается выполнять только по согласованию с изготовителем.

Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие, призваны обеспечить надежность эксплуатации.

Применение узлов и деталей других производителей может вызвать отказ изготовителя нести ответственность за возникшие в результате этого последствия.

## 1.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставляемого оборудования гарантируется только в случае применения в соответствии с функциональным назначением согласно разделу «Область применения». Предельно допустимые значения, указанные в технических данных, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

## 2. Транспортировка и хранение

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.

Максимальный назначенный срок хранения составляет 3 года.

### Температура окружающей среды при хранении и транспортировке

От -30 °С до +60 °С.

## 3. Значение символов и надписей в документе



**Предупреждение**  
Несоблюдение данных указаний может иметь опасные для здоровья людей последствия.



**Предупреждение**  
Несоблюдение данных указаний может стать причиной поражения электрическим током и иметь опасные для жизни и здоровья людей последствия.



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

**Внимание**

Указания по технике безопасности, невыполнение которых может вызвать отказ оборудования, а также его повреждение.

**Указание**

Рекомендации или указания, облегчающие работу и обеспечивающие безопасную эксплуатацию оборудования.

AI	Аналоговый вход.
AL	Сигнал тревоги, недопустимое значение на нижнем пределе.
AO	Аналоговый выход.
AU	Сигнал тревоги, недопустимое значение на верхнем пределе.
Вход	Способность контакта принимать ток и направлять его к GND во внутренней схеме.

Выход тока	Возможность подать ток из терминала на внешнюю нагрузку, через которую он должен вернуться к земле.
DI	Цифровой вход.
DO	Цифровой выход.
УЗО	Автоматический выключатель с функцией защиты при утечке на землю.
FM	Функциональный модуль.
GDS	Цифровой датчик Grundfos. Датчик устанавливается заводом-производителем на некоторых насосах Grundfos.
GENIbus	Фирменный стандарт шины связи Grundfos.
GND	Заземление.
Grundfos Eye	Световой индикатор состояния.
LIVE	Низкое напряжение и риск поражения электрическим током при касании контактов.
OC	Открытый коллектор: Конфигурируемый выход с открытым коллектором.
PE	Защитное заземление.
3СНН	Защитное сверхнизкое напряжение, не превышающее сверхнизкого при нормальных условиях и условиях единичной неисправности, за исключением замыкания на землю в других цепях.
БСНН	Безопасное сверхнизкое напряжение. Напряжение, не превышающее сверхнизкого при нормальных условиях и условиях единичной неисправности, включая замыкания на землю в других цепях.
TPE2	Одинарный насос TPE2, без установленного на заводе датчика перепада давления и температуры.
TPE2 D	Сдвоенный насос TPE2, без установленного на заводе датчика перепада давления и температуры.
TPE3	Одинарный насос TPE3, с установленным на заводе датчиком перепада давления и температуры.
TPE3 D	Сдвоенный насос TPE3, с установленным на заводе датчиком перепада давления и температуры.

#### 4. Общие сведения об изделии

Данное руководство по монтажу и эксплуатации применяется к насосам Grundfos TPE2 (D) и TPE3 (D).

Насосы оснащены частотно-регулируемыми электродвигателями с постоянными магнитами, предназначенными для однофазного или трехфазного подключения к сети электропитания.

Насосы TPE2 и TPE3 представляют собой комплексный ряд циркуляционных насосов со встроенной системой регулирования, обеспечивающей согласование производительности насоса с фактическими требованиями системы. Во многих системах это приводит к значительной экономии энергии, снижению шумов от терморегулирующих клапанов и другой подобной арматуры, а также к улучшению управляемости системы.

Нужный напор можно настроить с помощью панели управления.

Насос доступен в двух вариантах:

- с проточной частью из чугуна;
- с проточной частью из нержавеющей стали.

Насосы выпускаются со встроенным универсальным датчиком перепада давления и температуры (TPE3) или без него (TPE2).

Во всех вариантах исполнения насос доступен с фланцевым присоединением. Модели с проточной частью из чугуна доступны в одинарном и сдвоенном (D) варианте с датчиком давления и без.

#### Конструкция

Насосы TPE2 и TPE3 являются одноступенчатыми центробежными насосами с патрубками в линию. Всасывающий и напорный патрубки имеют одинаковые диаметры. Уплотнение вала насоса – торцевое одинарное неразгруженное. Вал насоса и муфта для соединения с электродвигателем представляют собой единый узел, соединенный с помощью сварки трением. Конструкция насоса позволяет снять головную часть насоса (электродвигатель, фонарь и рабочее колесо) без полного демонтажа насоса с трубопровода.

Сдвоенные насосы представляют собой две параллельно соединенные головные части (рабочее колесо, торцевое уплотнение, вал, электродвигатель) в одном корпусе. Встроенный обратный клапан сдвоенного насоса открывается потоком перекачиваемой жидкости и препятствует обратному току жидкости через резервный насос.

Радиальные и осевые усилия воспринимаются подшипниками электродвигателя, поэтому дополнительные подшипники насосной части не требуются.

Насосы имеют следующие отличительные особенности:

- контроллер, встроенный в блок управления;
- панель управления на блоке управления;

- блок управления готов к установке дополнительных СИМ-модулей;
- встроенный датчик перепада давления и датчик температуры (модели TPE3, TPE3 D);
- чугунный или стальной корпус насоса;
- наличие сдвоенных версий;
- отсутствие необходимости во внешней защите электродвигателя;
- теплоизоляционные кожухи для одинарных насосов, предназначенных для монтажа в системах отопления, поставляются в комплекте с насосом.

#### Для моделей TPE3 и TPE3 D

Датчик перепада давления и датчик температуры находится в корпусе насоса в канале между всасывающим и напорным патрубками. Датчики сдвоенных насосов устанавливаются в тех же каналах, и насосы, таким образом, регистрируют перепад давления и температуру по тем же точкам.

Через кабель датчик передает электрический сигнал температуры среды и перепада давления на насос в контроллер, находящийся в блоке управления.

В случае потери сигнала от датчика насос начинает работать на максимальной частоте вращения. После устранения неисправности насос продолжит работать согласно заданным параметрам.

Наличие датчиков перепада давления и температуры дает значительные преимущества:

- вывод показаний датчиков на дисплей насоса в режиме реального времени;
- полный контроль состояния насоса;
- измерение рабочей нагрузки насоса для точного и оптимального управления насосом и, следовательно, повышения его энергоэффективности.

Вид насоса TPE2, TPE3 в разрезе без электродвигателя приведен на рисунке 1.

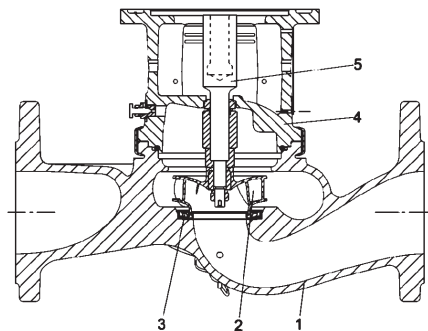
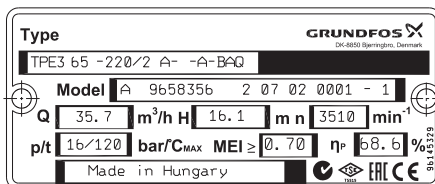
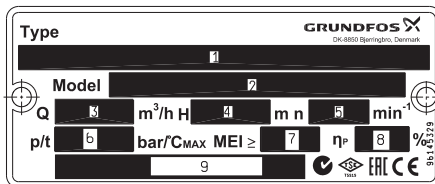


Рис. 1 Разрез насоса TPE2, TPE3

Поз.	Деталь	Материал	EN/DIN
1	Корпус насоса	Чугун EN-GJL-250 Нержавеющая сталь	EN1561 EN1.4308
2	Рабочее колесо	Композит PES-GF30	
3	Щелевое уплотнение	Нержавеющая сталь	EN 1.4404
4	Фонарь насоса	Чугун EN-GJL-25 Нержавеющая сталь	EN1561 EN1.4308
	Вторичное уплотнение	EPDM	
	Поворотная часть торцевого уплотнения	карбид вольфрама карбид кремния	
	Неподвижная часть торцевого уплотнения	углерод (пропитанный смолой) карбид кремния	
5	Вал	Нержавеющая сталь	EN 1.4404

Фирменная табличка



Поз.	Расшифровка
1	Типовое обозначение насоса
2	Модель (07 – год изготовления, 02 – неделя изготовления)
3	Номинальная подача
4	Номинальный напор
5	Максимальная частота вращения
6	Максимально допустимое давление/ макс. температура перекачиваемой жидкости
7	MEI (минимальный индекс энергоэффективности)
8	КПД
9	Страна изготовления



**Типовое обозначение**

<b>Пример</b>	<b>TPE</b>	<b>3</b>	<b>D</b>	<b>80</b>	<b>120</b>	<b>-S</b>	<b>-A</b>	<b>-F</b>	<b>-A</b>	<b>-BUBE</b>
Типовой ряд										
3: Со встроенным датчиком перепада давления и температуры										
2: Без встроенного датчика перепада давления и температуры										
Одинарный насос										
D: Сдвоенный насос										
Номинальный диаметр (DN)										
Максимальный напор [дм]										
S: Со встроенным датчиком перепада давления и температуры										
N: Без встроенного датчика перепада давления и температуры										
<b>Тип насоса</b>										
A: Базовая версия										
I: Фланцы PN6										
X: Специальная версия										
<b>Тип присоединения</b>										
F: Фланцевое присоединение										
<b>Тип материалов</b>										
A: Базовая версия										
I: Проточная часть и фонарь насоса из нержавеющей стали 1.4308										
Код торцевого уплотнения										

**Радиосвязь**

Насосы содержат радиоблок для дистанционного управления, являющийся устройством класса 1.

Посредством данного радиоблока они могут поддерживать связь с программой Grundfos GO Remote и другими изделиями аналогичного типа.

В некоторых случаях может потребоваться использование внешней антенны. Она должна быть одобрена компанией Grundfos; установку антенны должен осуществлять монтажник, одобренный компанией Grundfos.

**Аккумуляторная батарея**

Насосы, оснащенные расширенным функциональным модулем (FM 300), включают литиево-ионную батарею. Батарея не содержит ртути, свинца и кадмия.

**5. Упаковка и перемещение**

**5.1 Упаковка**

При получении оборудования проверьте упаковку и само оборудование на наличие повреждений, которые могли быть получены при транспортировке. Перед тем как выкинуть упаковку, тщательно проверьте, не остались ли в ней документы и мелкие детали. Если полученное оборудование не соответствует вашему заказу, обратитесь к поставщику оборудования.

Если оборудование повреждено при транспортировке, немедленно свяжитесь с транспортной компанией и сообщите поставщику оборудования.

Поставщик сохраняет за собой право тщательно осмотреть возможное повреждение.

Насос поставляется с завода-изготовителя в картонной коробке с деревянным дном, приспособленной для транспортировки при помощи вилочного погрузчика или аналогичного транспортного средства.

## 5.2 Перемещение



**Предупреждение**  
Следует соблюдать ограничения местных норм и правил в отношении подъемных и погрузочно-разгрузочных работ, осуществляемых вручную.

**Внимание**

Запрещается поднимать оборудование за питающий кабель.



**Предупреждение**  
TPE2 D, TPE3 D: Расположенное в центре корпуса насоса резьбовое отверстие не должно использоваться для подъема и транспортировки, так как оно находится ниже центра тяжести насоса.

Для подъема насоса необходимо использовать нейлоновые стропы. См. рисунки 2 и 3.

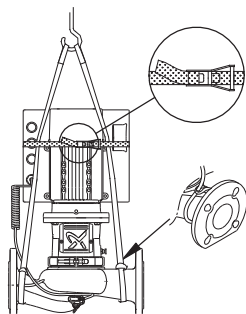


Рис. 2 TPE2, TPE3

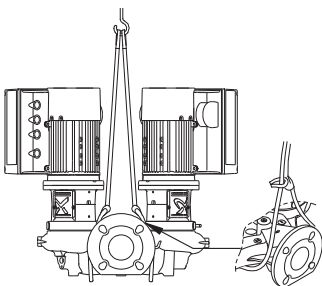


Рис. 3 TPE2 D, TPE3 D

## 6. Область применения

Насос предназначен для перекачивания чистых, невязких, негорючих жидкостей, не содержащих твердых включений или волокон, которые могут оказывать механическое или химическое воздействие на насос.

Примеры:

- вода для систем центрального отопления (качество воды должно соответствовать требованиям принятых стандартов для воды в системах отопления);
- охлаждающие жидкости;
- бытовые системы горячего водоснабжения;
- промышленные жидкости;
- умягченная вода.

Перекачивание жидкостей с плотностью и/или кинетической вязкостью выше, чем у воды, приводит к следующему:

- значительное падение давления;
- снижение производительности гидравлической системы;
- рост энергопотребления.

В таких случаях насос должен быть оснащен электродвигателем большего типоразмера.

При возникновении вопросов обращайтесь в компанию Grundfos. Кольцевые уплотнения из этилен-пропилен-диен-каучука, устанавливаемые в стандартной комплектации, в основном подходят для воды.

Если в воде содержатся минеральные/синтетические масла или химикаты, либо, помимо воды, перекачиваются другие жидкости, необходимо выбирать соответствующие кольцевые уплотнения.

Температура перекачиваемой жидкости: от -25 °C до +120 °C.

Максимальная температура жидкости зависит от типа механического уплотнения вала и типа насоса.

В зависимости от исполнения чугунной конструкции и сферы применения насоса, максимальная температура жидкости может быть ограничена местными нормами и правилами. Максимальная температура перекачиваемой жидкости указана на фирменной табличке насоса.

TM05 7614 1613

TM05 7615 1613

## 7. Принцип действия

Принцип работы насосов серии ТРЕ2, ТРЕ3 основан на повышении давления жидкости, движущейся от входного патрубка к выходному. Повышение давления происходит путем передачи механической энергии от вала электродвигателя через муфту вала насоса и непосредственно жидкости посредством вращающегося рабочего колеса. Жидкость течет от входа к центру рабочего колеса и дальше вдоль его лопаток. Под действием центробежных сил скорость жидкости увеличивается, следовательно, растет кинетическая энергия, которая преобразуется в давление. Спиральная камера (улитка) предназначена для сбора жидкости с рабочего колеса и направления ее к выходному патрубку.

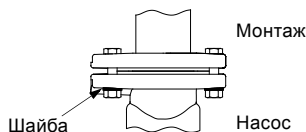
## 8. Монтаж механической части

### Предупреждение

**При перекачивании горячей или холодной жидкости следует исключить возможность соприкосновения персонала с горячими или холодными поверхностями.**



Установите насос в сухом, хорошо вентилируемом, но непромерзающем месте. При установке насосов с овальными отверстиями под болт во фланце насоса (PN 6/10) используйте шайбы, как показано на рис. 4.

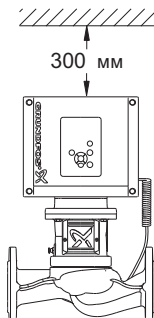


**Рис. 4** Использование шайбы для овальных отверстий под болты

Стрелка на корпусе насоса показывает направление потока перекачиваемой жидкости. Насос может устанавливаться в горизонтальных или вертикальных трубопроводах.

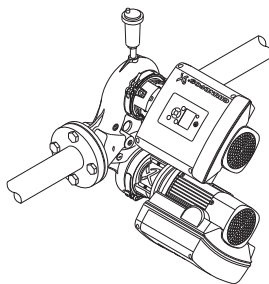
**Двигатель ни в коем случае не должен быть ниже горизонтальной плоскости.**

Для осмотра и снятия двигателя или крышки насоса необходимо оставить над двигателем пространство в 300 мм. См. рис. 5.



**Рис. 5** Требуемое пространство над двигателем

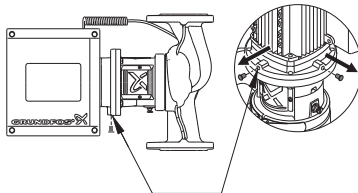
Сдвоенные насосы, установленные в горизонтальных трубопроводах, должны быть оснащены автоматическим воздухоотводчиком в верхней части корпуса насоса. См. рис. 6. Автоматический воздухоотводчик не входит в комплект поставки.



**Рис. 6** Автоматический воздухоотводчик

Если температура перекачиваемой жидкости падает ниже температуры окружающей среды, в период простоя в электродвигателе может образоваться конденсат.

В этом случае проверьте, что одно из дренажных отверстий во фланце электродвигателя открыто и направлено вниз. См. рис. 7.



**Рис. 7** Дренажное отверстие во фланце двигателя

TM05 7916 1613

TM05 7983 1713

TM05 7917 1613

TM01 0683 1997

Если двоянные насосы используются для перекачивания жидкостей с температурой ниже 0 °С, водяной конденсат может замерзнуть и привести к застреванию муфты.

Проблему можно устранить, установив нагревательные элементы. По возможности насос должен устанавливаться так, чтобы вал электродвигателя находился в горизонтальном положении. См. рис. 6.

**Внимание** *Соблюдайте условия, указанные в разделе 11. Условия эксплуатации.*

### 8.1 Трубопровод

Установите запорные клапаны по обе стороны от насоса, чтобы избежать необходимости опорожнения системы, если потребуется провести какие-либо технические или сервисные работы.

Насос подходит для установки на трубопроводе при условии, что для труб обеспечена надлежащая опора с обеих сторон насоса.

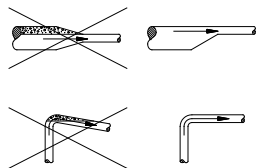
Одинарные насосы предназначены только для установки на трубопроводе. Установка двоянных насосов производится с помощью монтажного кронштейна или плиты-основания.

При установке трубопроводов следует следить за тем, чтобы нагрузка от трубопроводов не передавалась на корпус насоса.

Всасывающая и выпускная трубы должны иметь надлежащий диаметр с учётом давления на входе в насос.

Во избежание накопления осадка не устанавливайте насос в самой нижней точке системы.

Трубопроводы должны быть установлены так, чтобы исключить образование воздушных пробок, особенно на стороне всасывания насоса. См. рис. 8.



**Рис. 8** Правильная конфигурация трубопроводов на стороне всасывания

**Запрещается эксплуатировать насос на закрытую задвижку, так как это может привести к повышению температуры/образованию пара в насосе и, как следствие, повреждению насоса.**

**Внимание** *Запрещается эксплуатировать насос на закрытую задвижку, так как это может привести к повышению температуры/образованию пара в насосе и, как следствие, повреждению насоса.*

Если имеется риск того, что насос может работать на закрытую задвижку, подсоедините к выпускной трубе перепускной канал/дренаж, чтобы насос перекачивал минимальное количество жидкости. Дренажная линия может

соединяться, например, с резервуаром. Минимальное значение расхода должно быть равно 10 % от величины расхода при максимальной производительности. Расход и напор при максимальной производительности указаны на фирменной табличке насоса.

### 8.2 Расположение клеммной коробки

**Предупреждение**  
*Перед началом работ необходимо убедиться, что питание насоса было отключено по крайней мере в течение 5 минут.*  
**Необходимо исключить возможность случайного включения электропитания.**



Клеммная коробка может быть установлена в любое положение.

Чтобы изменить положение клеммной коробки, необходимо сделать следующее:

1. Ослабьте зажимное кольцо, скрепляющее электродвигатель и насос.
2. Поверните электродвигатель в требуемое положение.
3. Затяните зажимное кольцо.

### 8.3 Плита-основание

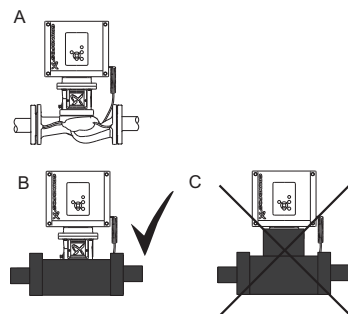
Сдвоенные насосы имеют резьбовые отверстия в нижней части корпуса насоса. Отверстия можно использовать для монтажа плиты-основания.

### 8.4 Изоляция

**Не изолируйте фонарь насоса, т. к. из-за этого будут задерживаться все пары, выходящие из уплотнения вала, тем самым вызывая коррозию. Закрытые фонарь изоляцией также затруднит осмотр и техническое обслуживание.**

**Внимание** *Не изолируйте фонарь насоса, т. к. из-за этого будут задерживаться все пары, выходящие из уплотнения вала, тем самым вызывая коррозию. Закрытые фонарь изоляцией также затруднит осмотр и техническое обслуживание.*

Для изоляции насоса следуйте инструкциям, приведенным на рис. 9.



**Рис. 9** Изоляция насосов TPE2, TPE3

TM00 2263 0195

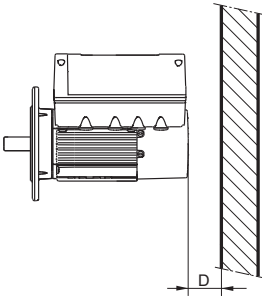
TM05 7918 1613

Поз.	Описание
A	Без изоляции
B	Правильная изоляция
C	Неправильная изоляция

### 8.5 Охлаждение электродвигателя

*Для обеспечения достаточного охлаждения электродвигателя расстояние (D) между торцом кожуха вентилятора и стеной или другими неподвижными объектами должно составлять минимум 50 мм независимо от размера электродвигателя. См. рис. 10.*

Указание



**Рис. 10** Минимальное расстояние (D) от электродвигателя до стены или других неподвижных объектов

TM05 5236 3512

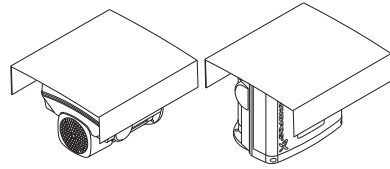
### 8.6 Монтаж вне помещения

При монтаже вне помещения необходимо обеспечить электродвигатель подходящим кожухом, чтобы исключить образование конденсата на электронном оборудовании. См. рис. 11.

Указание

*При установке кожуха на электродвигателе соблюдайте указания, приведенные в разделе 8.5 Охлаждение электродвигателя.*

Кожух должен быть достаточно большим, чтобы электродвигатель не подвергался воздействию прямых солнечных лучей, дождя или снега. Компания Grundfos не предоставляет кожухи. В зонах с высокой влажностью воздуха рекомендуется использовать встроенную функцию подогрева при простоях.

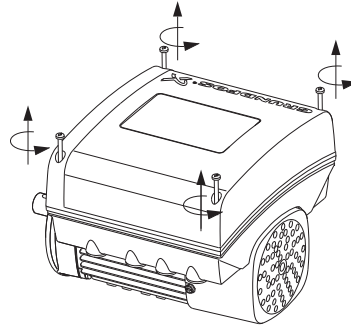


**Рис. 11** Примеры защитных кожухов (не поставляются компанией Grundfos)

### 8.7 Изменение расположения панели управления

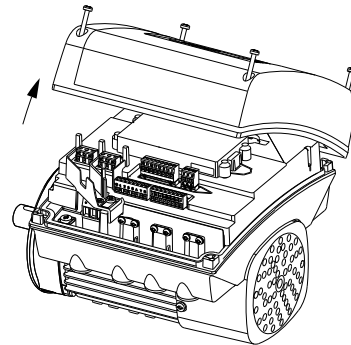
Панель управления можно повернуть на 180°. Следуйте приведенным ниже инструкциям.

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



**Рис. 12** Отвинчивание винтов

2. Снимите крышку клеммной коробки.

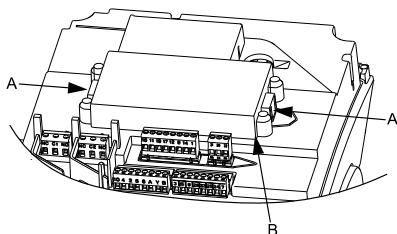


**Рис. 13** Снятие крышки клеммной коробки

TM05 5351 3612

TM05 5352 3612

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

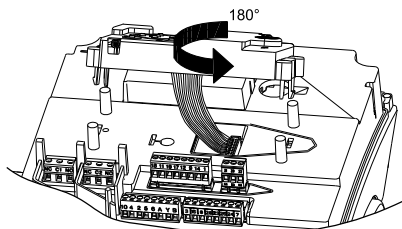


TM05 5353 3612

Рис. 14 Подъем пластмассовой крышки

- Поверните пластмассовую крышку на 180°.

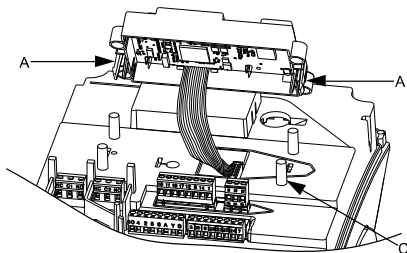
**Указание** Не перекручивайте кабель больше чем на 90°.



TM05 5354 3612

Рис. 15 Поворот пластмассовой крышки

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

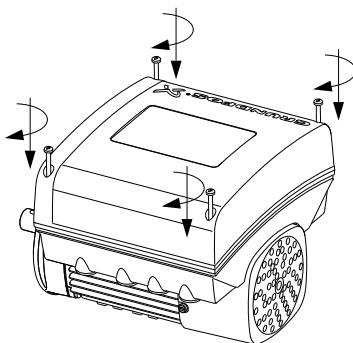


TM05 5355 3612

Рис. 16 Повторная установка пластмассовой крышки

- 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) усилием 5 Нм.



TM05 5356 3612

Рис. 17 Установка крышки клеммной коробки

Дополнительная информация по монтажу оборудования приведена в Кратком руководстве (Quick Guide).

## 9. 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**  
 Перед выполнением соединений в клеммной коробке необходимо заранее (минимум за 5 минут) отключить электропитание. Необходимо исключить возможность случайного включения электропитания.



Электродвигатель должен быть подключен к внешнему многополюсному сетевому выключателю в соответствии с местными нормами и правилами. Электродвигатель необходимо заземлить и защитить от косвенного контакта в соответствии с местными нормами и правилами.

Если кабель электропитания поврежден, он должен быть заменен 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 местными нормативными положениями. Все операции должны выполняться квалифицированным специалистом.

Указание

## 9.1 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 желтого/зеленого (PE) или желтого/зеленого/синего (PEN) цвета.

### Защита от переходного напряжения в сети

Электродвигатель защищен от переходного напряжения в сети.

### Защита электродвигателя

Двигатель не требует внешней защиты.

Электродвигатель оснащен тепловой защитой и от медленно нарастающих перегрузок и блокировки.

## 9.2 Электропитание

### 9.2.1 Однофазное напряжение питания

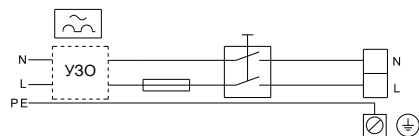
1 x 200-240 В - 10 %/+ 10 %, 50 Гц, защитное заземление.

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

**Если электродвигатель поставляется через систему заземления IT, следует использовать соответствующий электродвигатель с системой заземления IT.**

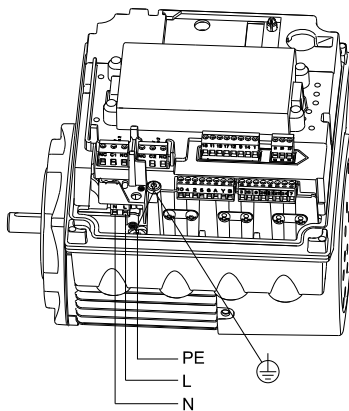
**Обратитесь в компанию Grundfos.**

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



TM05 4034 1912

Рис. 18 Пример подключения к сети электродвигателя с выключателем электропитания, плавким предохранителем и дополнительной защитой



TM05 3464 1512

Рис. 19 Подключение к сети, однофазные электродвигатели

### 9.2.2 Трёхфазное напряжение питания

3 x 380-500 В - 10 %/+ 10 %, 50 Гц, защитное заземление.

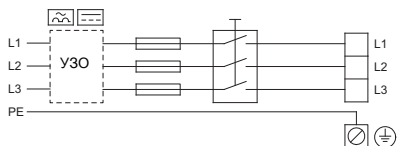
**Внимание** Чтобы не допустить плохого контакта соединений, убедитесь в том, что после подключения кабеля питания клеммная коробка L1, L2 и L3 плотно сидит в гнезде.

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

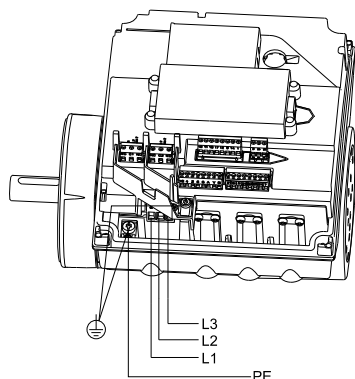
Проверьте, чтобы значения рабочего напряжения и частоты тока соответствовали номинальным данным, указанным на фирменной табличке.

**Указание** Если электродвигатель подключается через систему заземления IT, следует использовать соответствующий электродвигатель с системой заземления IT. Обратитесь в компанию Grundfos.

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



**Рис. 20** Пример подключения к сети электродвигателя с выключателем электропитания, запасными предохранителями и дополнительной защитой



**Рис. 21** Подключение к сети, трёхфазные электродвигатели

### 9.3 Дополнительная защита

#### 9.3.1 Однофазные электродвигатели

При подключении электродвигателя к электрической установке, на которой в качестве дополнительной защиты используются автоматический выключатель тока утечки на землю или выключатель короткого замыкания на землю, такие выключатели должны иметь маркировку со следующими обозначениями:



**Указание** При выборе автоматического выключателя с функцией защиты при утечке на землю или выключателя короткого замыкания на землю необходимо учитывать суммарную утечку тока всего электрооборудования в установке.

#### 9.3.2 Трёхфазные электродвигатели

При подключении электродвигателя к электрической установке, на которой в качестве дополнительной защиты используются автоматический выключатель тока утечки на землю или выключатель короткого замыкания на землю, используются выключатели следующего типа:

- Они должны реагировать на ток утечки и отключаться при кратковременном импульсном токе утечки.
- Они должны отключать устройство при возникновении переменных токов утечки, а также токов утечки с постоянной составляющей, в том числе пульсирующих и сглаженных.

Для таких электродвигателей необходимо использовать автоматический выключатель с функцией защиты при утечке на землю или выключатель короткого замыкания на землю типа В.

Такие выключатели должны иметь маркировку со следующими обозначениями:



**Указание** При выборе автоматического выключателя с функцией защиты при утечке на землю или выключателя короткого замыкания на землю необходимо учитывать суммарную утечку тока всего электрооборудования в установке.



## Защита от асимметрии фаз

Электродвигатель необходимо подключать к источнику питания в соответствии с ПУЭ.

Это обеспечит корректную работу электродвигателя при асимметрии фаз. Также это гарантирует долговечность компонентов.

## 9.4 Клеммы соединений

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

Количество клемм зависит от функционального модуля (FM).

Установленный модуль можно идентифицировать по фирменной табличке электродвигателя. См. рис. 22.

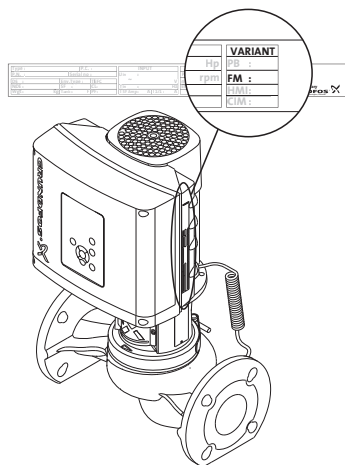


Рис. 22 Идентификация функционального модуля

### 9.4.1 Клеммы соединений, расширенный функциональный модуль (FM 300)

Расширенный функциональный модуль поставляется только в качестве дополнительного оборудования.

Расширенный модуль имеет следующие возможности подключения:

- три аналоговых входа;
- один аналоговый выход;
- два выделенных цифровых входа;
- два настраиваемых цифровых входа/выхода с открытым коллектором;
- вход и выход цифрового датчика Grundfos;
- два входа Pt100/1000;
- два входа датчика LiqTec;
- два выхода реле сигнализации;
- шина GENIbus.

См. рис. 23.

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

Указание

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

Указание

*В качестве меры предосторожности провода, которые необходимо подключить к указанным группам соединений, следует тщательно изолировать по всей длине.*

### • Входы и выходы

Все входы 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 реле сигнализации

- Реле сигнализации 1:

LIVE:

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

БСНН:

Выход гальванически изолирован от других цепей.

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

- Реле сигнализации 2:

БСНН:

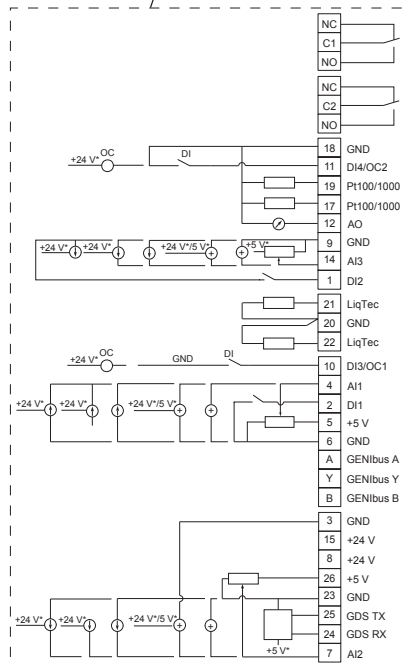
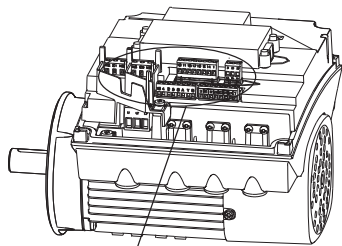
Выход гальванически изолирован от других цепей.

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

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

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

TM05 7928 1613



\* При использовании внешнего источника питания необходимо заземление.

Рис. 23 Клеммы соединений, FM 300 (опция)

ТИОБ 3509 3512

Клемма	Тип	Функция
NC	Нормально замкнутый контакт	Реле сигнализации 1 (Под напряжением или безопасное)
C1	Общий	сверхнизкое напряжение)
NO	Нормально разомкнутый контакт	
NC	Нормально замкнутый контакт	Реле сигнализации 2 (только безопасное)
C2	Общий	сверхнизкое напряжение)
NO	Нормально разомкнутый контакт	
18	GND	Заземление
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	Заземление
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	Заземление (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

Клемма	Тип	Функция
2	DI1	Цифровой вход, настраиваемый
5	+5 В	Питание к потенциометру и датчику*
6	GND	Заземление
A	GENIbus, A	GENIbus, A (+)
Y	GENIbus, Y	GENIbus, GND
B	GENIbus, B	GENIbus, B (-)
3	GND	Заземление
15	+24 В	Питание
8	+24 В	Питание
26	+5 В	Питание к потенциометру и датчику*
23	GND	Заземление
25	GDS TX	Выход цифрового датчика Grundfos
24	GDS RX	Вход цифрового датчика Grundfos
		Аналоговый вход:
7	AI2	0-20 мА / 4-20 мА 0,5 - 3,5 В / 0-5 В / 0-10 В

\* ТРЕЗ (D): Используется только для цифрового датчика Grundfos.

#### 9.4.2 Клеммы соединений, стандартный функциональный модуль (FM 200)

Стандартный модуль имеет следующие возможности подключения:

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

См. рис. 24.

**Цифровой вход 1 установлен на заводе и служит для запуска/останова, разомкнутая цепь - для останова. Между клеммами 2 и 6 на заводе была установлена перемычка. Снимите перемычку, если цифровой вход 1 будет использоваться в качестве внешнего запуска/останова или для какой-либо иной внешней функции.**

**Указание**

**В качестве меры предосторожности провода, которые необходимо подключать к указанным группам соединений, следует тщательно изолировать по всей длине.**

**Указание**

#### • Входы и выходы

Все входы 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 реле сигнализации

- Реле сигнализации 1:  
LIVE:

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

БСНН:

Выход гальванически изолирован от других цепей.

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

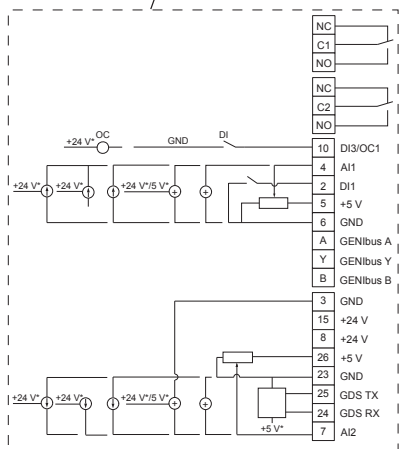
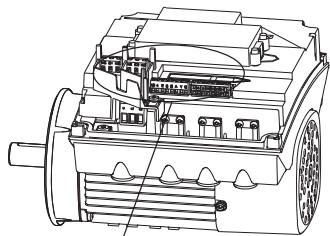
- Реле сигнализации 2:  
БСНН:

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, защитное заземление).

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



TM05 3510 3512

\* При использовании внешнего источника питания необходимо заземление.

Рис. 24 Клеммы соединений, FM 20

Клемма	Тип	Функция
NC	Нормально замкнутый контакт	Реле сигнализации 1 (Под напряжением или напряжение)
C1	Общий	
NO	Нормально замкнутый контакт	
NC	Нормально замкнутый контакт	Реле сигнализации 2 (только безопасное сверхнизкое напряжение)
C2	Общий	
NO	Нормально замкнутый 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

Клемма	Тип	Функция
5	+5 В	Питание к потенциометру и датчику*
6	GND	Заземление
A	GENIbus, A	GENIbus, A (+)
Y	GENIbus, Y	GENIbus, GND
B	GENIbus, B	GENIbus, B (-)
3	GND	Заземление
15	+24 В	Питание
8	+24 В	Питание
26	+5 В	Питание к потенциометру и датчику*
23	GND	Заземление
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

\* ТРЕЗ (D): Используется только для цифрового датчика Grundfos.

### 9.5 Сигнальные кабели

- Для внешнего выключателя ВКЛ/ВЫКЛ, цифровых входов, заданного значения и сигналов датчика используйте экранированный кабель с площадью поперечного сечения не менее 0,5 мм<sup>2</sup> и не более 1,5 мм<sup>2</sup>.
- Экраны кабелей подключаются к раме с обоих концов посредством правильно выполненных соединений.

Экраны должны быть максимально близко к клеммам.  
См. рис. 25.

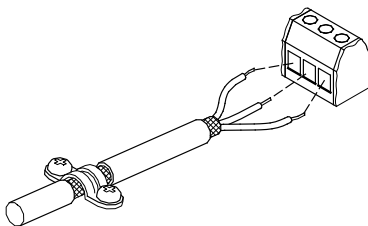


Рис. 25 Зачищенный кабель с экраном и проводными соединениями

- Независимо от установки кабеля винты на раме всегда должны быть затянуты.
- Провода в клеммной коробке электродвигателя должны быть как можно короче.

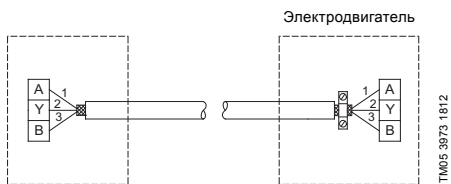
TM02 1325 4402

## 9.6 Кабель для подключения шины

### 9.6.1 Новые установки

Для соединения по шине связи необходимо использовать трехжильный экранированный кабель с площадью поперечного сечения не менее 0,5 мм<sup>2</sup> и не более 1,5 мм<sup>2</sup>.

- Если электродвигатель подключается к устройству, имеющему такой же кабельный зажим, экранирующую оплётку необходимо подключить к этому кабельному зажиму.
- Если устройство не имеет такого зажима, экранирующую оплётку оставляют неподсоединённой с этой стороны, как показано на рис. 26.

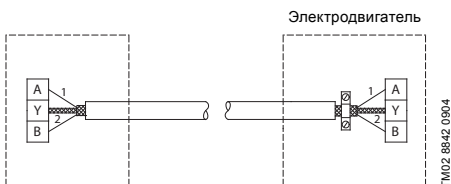


TM05 3873 1812

Рис. 26 Подключение 3-жильного экранированного кабеля

### 9.6.2 Замена ранее установленного электродвигателя

- Если при установке старого насоса применялся экранированный 2-жильный кабель, подключение выполняют, как показано на рис. 27.



TM02 8842 0904

Рис. 27 Подключение 2-жильного экранированного кабеля

Если при установке старого насоса применялся экранированный 3-жильный кабель, подключение выполняют в соответствии с разделом 9.6.1 *Новые установки*.

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

**Внимание**

## 10. Ввод в эксплуатацию

Все изделия проходят приемо-сдаточные испытания на заводе-изготовителе.

Дополнительные испытания на месте установки не требуются.

### 10.1 Промывка трубопровода

**Конструкция насоса не предусматривает перекачивание жидкостей, содержащих твердые частицы (грязь, шлам).**

**Перед пуском насоса необходимо тщательно промыть систему трубопроводов чистой водой.**

**Внимание**

**Гарантия не покрывает повреждения, полученные при промывке системы с использованием насоса.**

### 10.2 Заливка насоса

**Перед включением насоса необходимо залить в него рабочую жидкость и удалить воздух.**

**Внимание**

**Для правильного выпуска воздуха воздухоотводный винт должен быть направлен вниз.**

Замкнутые или открытые гидросистемы, в которых уровень перекачиваемой жидкости расположен выше горизонтальной оси всасывающего трубопровода насоса

1. Перекройте запорный клапан со стороны выпуска насоса и отвинтите воздухоотводный винт в фанаре. См. рис. 28.

**Предупреждение**

**Необходимо следить за положением отверстия для выпуска воздуха и принимать меры к тому, чтобы выходящая из него горячая или холодная жидкость не стала причиной травм обслуживающего персонала или повреждения оборудования.**



2. Медленно открывайте запорный клапан на всасывающем трубопроводе, пока из выпускного отверстия не начнет поступать стабильным потоком рабочая жидкость.
3. Туго затяните воздухоотводный винт и полностью откройте запорный клапан(ы).

**Открытые гидросистемы, в которых уровень перекачиваемой жидкости ниже горизонтальной оси всасывающего трубопровода насоса**

Насос и всасывающий трубопровод должны быть заполнены перекачиваемой жидкостью, и из них должен быть удален воздух еще до запуска насоса.

1. Закройте запорный клапан на выходе и откройте запорный клапан во всасывающем трубопроводе.
2. Открутите воздухоотводный винт. См. рис. 28.
3. Извлеките пробку из одного из фланцев насоса в зависимости от месторасположения насоса.
4. Залейте перекачиваемую жидкость через заливочную воронку так, чтобы целиком заполнить перекачиваемой жидкостью насос и всасывающий трубопровод.
5. Снова установите пробку и плотно затяните.
6. Затяните воздухоотводный винт.

Прежде чем подсоединять всасывающий трубопровод к насосу, его можно заполнить некоторым количеством рабочей жидкости и удалить из него воздух. Кроме этого, перед всасывающим патрубком насоса можно установить устройство заполнения насоса.

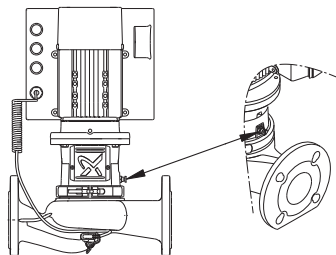


Рис. 28 Положение воздухоотводного винта

### 10.3 Запуск

1. Перед включением насоса полностью откройте запорный клапан на стороне всасывания, запорный клапан на нагнетательном трубопроводе должен быть почти закрыт.
2. Запустите насос.
3. При включении насоса выпускайте из него воздух, ослабляя воздухоотводный винт насоса, пока из выпускного отверстия не начнет поступать стабильным потоком рабочая жидкость. См. рис. 28.

**Предупреждение**  
Необходимо следить за положением отверстия для выпуска воздуха и принимать меры к тому, чтобы выходящая из него горячая или холодная жидкость не стала причиной травм обслуживающего персонала или повреждения оборудования.



4. После того, как система трубопроводов заполнится жидкостью, медленно откройте до конца запорный клапан на нагнетании.

### 10.4 Обкатка уплотнения вала

Рабочие поверхности уплотнения вала смазываются перекачиваемой жидкостью, поэтому следует ожидать, что через уплотнение может вытекать некоторое количество этой жидкости.

При первом пуске насоса или при установке нового уплотнения вала требуется определенный период обкатки, прежде чем уровень утечки уменьшится до приемлемого. Продолжительность этого периода зависит от условий эксплуатации, т.е. каждое изменение условий эксплуатации означает новый период обкатки.

В нормальных условиях эксплуатации протекающая жидкость будет испаряться. В результате утечка не обнаруживается.

Однако такие жидкости как керосин не испаряются. Таким образом, утечка может означать износ уплотнения вала.

## 11. Эксплуатация

### 11.1 Максимальное количество пусков и остановов

Количество пусков и остановов насоса путем подачи и отключения питающего напряжения не должно превышать одного раза в 15 минут.

При включении от источника питания запуск насоса происходит приблизительно через 5 секунд.

Если требуется более частое включение и выключение насоса, необходимо использовать вход для внешнего сигнала пуска/останова при включении/выключении насоса.

При запуске с помощью внешнего выключателя насос начинает работать немедленно.

### 11.2 Переменная работа двоярных насосов

При использовании двоярных насосов рабочий и резервный насосы должны работать поочередно, например, меняться раз в неделю для равномерного распределения рабочих часов на обоих насосах. По умолчанию смена насосов происходит автоматически.

Если сдвоенные насосы используются для перекачивания воды бытовых систем горячего водоснабжения, рабочий и резервный насосы должны постоянно чередоваться, например, раз в день, во избежание засорения резервного насоса из-за отложений (известковые отложения и т. д.).

По умолчанию смена насосов происходит автоматически.

### 11.3 Температура жидкости

От -25 °C до +120 °C.

Максимальная температура жидкости зависит от типа механического уплотнения вала и типа насоса.

В зависимости от исполнения чугунной конструкции и сферы применения насоса, максимальная температура жидкости может быть ограничена местными нормами и правилами.

Максимальная температура перекачиваемой жидкости указана на фирменной табличке насоса.

*Если насос работает с высокотемпературными жидкостями, срок службы*

**Указание** *уплотнения вала может сократиться. Может потребоваться более частая замена такого уплотнения.*

### 11.4 Температура окружающей среды

От -20 до +50 °C.

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

### 11.5 Рабочее/испытательное давление

Испытания давлением проводились тёплой (при температуре +20 °C) водой с антикоррозионными присадками.

Ступень давления	Рабочее давление		Испытательное давление	
	[бар]	[МПа]	[бар]	[МПа]
PN 6	6	0,6	10	1,0
PN 6/PN 10	10	1,0	15	1,5
PN 16	16	1,6	24	2,4

### 11.6 Давление на входе

Для обеспечения оптимальной и бесшумной работы насоса требуется правильно отрегулировать давление на входе (давление системы). См. Приложение 1.

Для расчета конкретных значений давления на входе, обратитесь в местное представительство компании Grundfos или используйте каталог для моделей TP(D), TPE(D), TPE2 (D) и TPE3 (D) на сайте [www.grundfos.ru](http://www.grundfos.ru) (Grundfos Product Center).

### 11.7 Окружающая среда

Неагрессивная и невзрывоопасная среда.

### 11.8 Высота монтажа

**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%.
- Если насос установлен на высоте больше 1000 м над уровнем моря, нельзя эксплуатировать электродвигатель с полной нагрузкой, так как охлаждающая способность воздуха ухудшается из-за его низкой плотности. См. рис. 29.

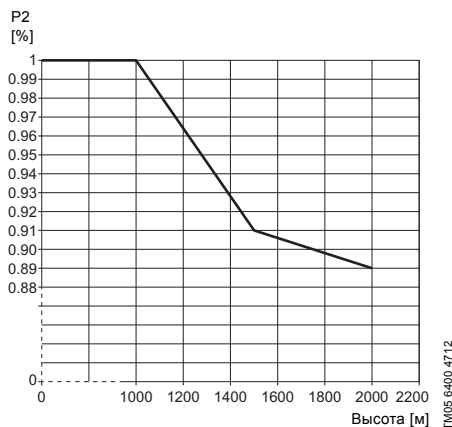


Рис. 29 Снижение выходной мощности электродвигателя (P2) в зависимости от высоты над уровнем моря

### 11.9 Влажность воздуха

Максимальная влажность воздуха: 95 %.

Если влажность воздуха постоянно высокая и превышает 85 %, следует открыть сливные отверстия на фланце с приводной стороны электродвигателя.

TM05 6400 4712

### 11.10 Охлаждение электродвигателя

Для обеспечения соответствующего охлаждения электродвигателя и электроники должны выполняться следующие указания:

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

### 11.11 Пользовательские интерфейсы

#### Предупреждение

*Изделие может сильно нагреваться, поэтому во избежание получения ожогог прикасаться разрешается только к его пульту управления.*



Задать настройки насоса можно при помощи следующих пользовательских интерфейсов:

#### Панели управления

- Стандартная панель управления (TPE2 (D))
- Графическая панель управления (TPE3 (D))

#### Пульты дистанционного управления

- Grundfos GO Remote.

В случае отключения электропитания насоса настройки будут сохранены.

#### Заводские настройки

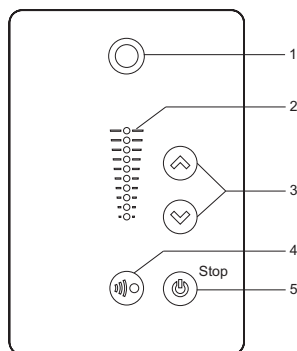
В соответствии с заводскими настройками насосы TPE2 (D) установлены на режим управления с постоянной характеристикой.

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

В соответствии с заводскими настройками насосы TPE3 (D) установлены на режим управления AUTO<sub>ADAPT</sub>.

### 11.12 Стандартная панель управления

Данная панель управления устанавливается как стандартная на насосы TPE2 (D).



TM05 4648 3512

Поз.	Обозначение	Описание
1		Grundfos Eye Отображение рабочего состояния насоса.
2	-	Поля световой индикации для указания заданного значения.
3		Изменение заданного значения.
4		Активация радиосвязи с Grundfos GO Remote и прочими аналогичными изделиями.
5		Переход в состояние готовности к эксплуатации/пуску и остановам. <b>Пуск:</b> Если нажать кнопку при выключенном насосе, насос запустится только при условии отсутствия включенных функций более высокого приоритета. <b>Останов:</b> При нажатии кнопки во время работы насоса он остановится. В случае остановки насоса при помощи этой кнопки около неё загорится сообщение «Останов».

#### Настройка установленного значения

Настроить необходимое установленное

значение насоса можно, нажав или . Поля индикации на панели управления показывают заданное значение.

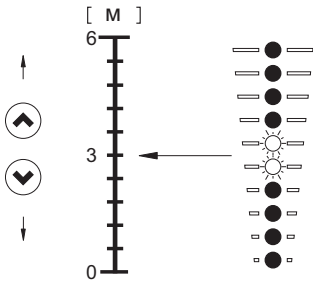


**Насос в режиме управления перепадом давления**

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

На рис. 30 показано, что световые поля 5 и 6 активны и отображают желаемое установленное значение 3 м с диапазоном измерений датчика от 0 до 6 м.

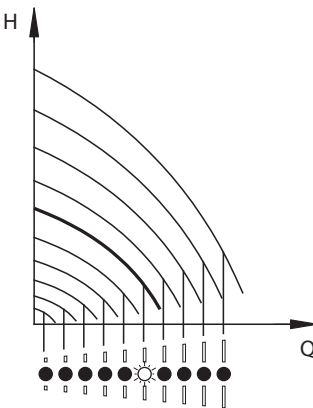
Диапазон настройки равен диапазону измерений датчика.



**Рис. 30** Заданное значение 3 м, управление перепадом давления

**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. 31.



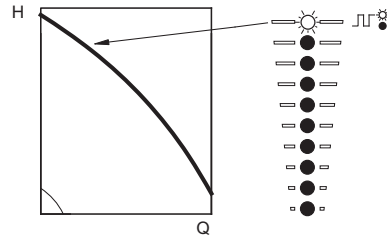
**Рис. 31** Насос в режиме управления с постоянной характеристикой

Настройка на максимальную характеристику:

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

**Пример:** Насос настроен на максимальную характеристику.

На рис. 32 показано, что верхнее световое поле мигает, отображая максимальную характеристику.



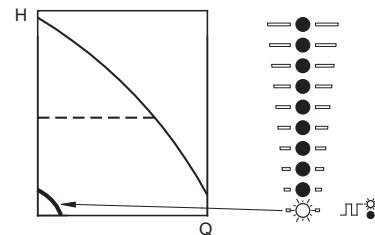
**Рис. 32** Эксплуатация при максимальной характеристике

Настройка на минимальную характеристику:

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

**Пример:** Насос настроен на минимальную характеристику.

На рис. 33 показано, что нижнее световое поле мигает, отображая минимальную характеристику.



**Рис. 33** Эксплуатация при минимальной характеристике



TM05 4894 3512



TM05 4896 2812



TM05 4895 2812



TM05 4897 2812

### Пуск/останов насоса

Запустите насос кнопкой , либо удерживая кнопку , пока не отобразится желаемое установленное значение.





Остановите насос нажатием кнопки . После остановки насоса около кнопки загорится сообщение «Останов». Также насос можно остановить, нажимая кнопку , пока все световые поля не перестанут гореть.

В случае остановки насоса кнопкой , его можно запустить только повторным нажатием кнопки .

В случае остановки насоса кнопкой , его можно перезапустить, только нажав кнопку . Также насос можно остановить при помощи приложения Grundfos GO Remote или через цифровой вход с настройкой «Внешний останов».

### Сброс индикации неисправностей

Сброс индикации неисправности выполняется одним из следующих способов:

- Через цифровой вход, если он настроен на «Сброс сигнализации».
- 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 Grundfos GO Remote.

### 11.13 Графическая панель управления

Данная панель управления устанавливается как стандартная на насосы TPE3 (D).

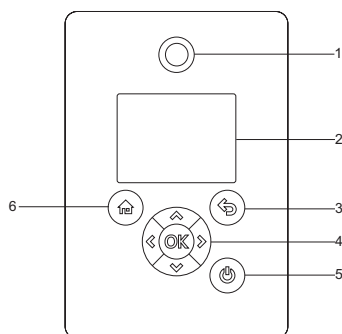












Рис. 34 Графическая панель управления

Поз.	Обозначение	Описание
1		Grundfos Eye Отображение рабочего состояния насоса.
2	—	Графический цветной дисплей.
3		К предыдущему окну меню.
4		Навигация по пунктам главного меню, дисплеям и знакам. При переходе в другое меню отображаемый дисплей всегда будет верхним дисплеем нового меню.
		
5		Переключение между подменю.
		
6		Сохранение измененных значений, сброс аварийных сигналов и расширение поля значения. Включение связи с Grundfos GO Remote.
		
6		Переход в меню «Home».
		

TM05 4849 1013

## Структура меню

В память насосов серии ТРЕЗ (D) встроена программа руководства по вводу в эксплуатацию, которая открывается при первом запуске.

После программы по вводу в эксплуатацию на дисплее отображается четыре основных меню.

### 1. «Home»

В меню представлен обзор задаваемых пользователем параметров (до четырёх), которые сопровождаются ярлычками или графической иллюстрацией эксплуатационной характеристики Q/H.

### 2. «Состояние»

Данное меню отображает состояние насоса и системы, а также предупреждения и аварийные сигналы.

**Указание** В данном меню не выполняются никакие настройки.

### 3. «Настройки»

Данное меню обеспечивает доступ к настройкам всех параметров. В данном меню возможна подробная настройка насоса.

### 4. «Assist» (помощь)

В данном меню возможна настройка насоса с подсказками, здесь приводится краткое описание режимов управления и даются советы по устранению неисправностей.

## 11.14 Описание функций

### 11.14.1 Установ. знач-е

Установленное значение всех режимов управления, кроме режимов AUTO<sub>ADAPT</sub> и FLOW<sub>ADAPT</sub>, можно изменить в подменю после выбора нужного режима управления.

### 11.14.2 Режим работы

Возможны следующие режимы эксплуатации:

- «Нормальн».  
Насос работает в соответствии с выбранным режимом управления.
- «Останов»  
Останов насоса.
- «Мин.» (минимальный)  
Режим работы по минимальной характеристике следует выбирать в периоды, когда необходим минимальный расход.  
Данный рабочий режим может применяться, например, для ручного переключения в ночной режим, если «Автоматический ночной режим» является нежелательным.
- «Макс.» (максимальный)  
Режим работы по максимальной характеристике следует выбирать в периоды, когда необходим максимальный расход.  
Такой рабочий режим, к примеру, может применяться в пиковое время потребления горячей воды.
- «Ручной»  
Насос работает с частотой вращения, установленной вручную.

Насос может переключаться в режим эксплуатации в соответствии с максимальной или минимальной характеристикой, т.е. в режим, аналогичный режиму эксплуатации нерегулируемого насоса. См. рис. 35.

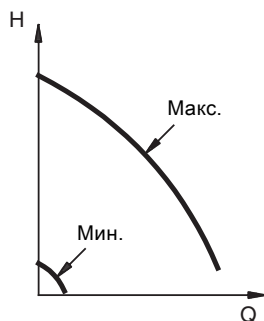


Рис. 35 Максимальная и минимальная характеристики

### 11.14.3 Задать ручн. настр. скорости

Скорость вращения насоса можно задать в %. При выборе режима эксплуатации «Ручной» насос будет работать с заданной частотой вращения.

### 11.14.4 Режим управления

Возможны следующие режимы управления:

- «AUTO<sub>ADAPT</sub>»
- «FLOW<sub>ADAPT</sub>»
- «Проп. давл.» (пропорциональное давление)
- «Пост. давление» (постоянное давление)
- «Пост. темп-ра» (постоянная температура)
- «Пост. пер. дав.» (постоянный перепад давления)
- «Пост. пер. тем.» (постоянный перепад температур)
- «Пост. расход» (постоянный расход)
- «Пост. уровень» (постоянный уровень)
- «Др. пост. знач.» (другая постоянная величина)
- «Крив. пост. хар.» (постоянная характеристика).

**Перед включением режима управления должен быть выставлен режим работы «Нормальн.» (нормальный).**

**Указание**

Установленное значение всех режимов управления, кроме режимов AUTO<sub>ADAPT</sub> и FLOW<sub>ADAPT</sub>, можно изменить в подменю «Установ. знач-е» (установленное значение) в пункте «Настройки» после выбора нужного режима управления.

### AUTO<sub>ADAPT</sub>

Исполнение насоса	AUTO <sub>ADAPT</sub>
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	–

В режиме управления AUTO<sub>ADAPT</sub> осуществляется непрерывная корректировка производительности насоса в соответствии с фактической характеристикой системы.

**Указание** Выполнить ручную настройку заданного значения нельзя.

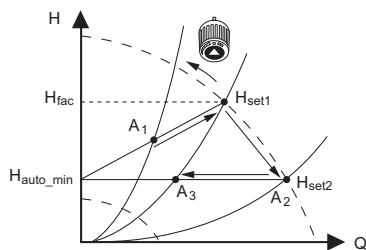


Рис. 36 AUTO<sub>ADAPT</sub>

При активации режима управления AUTO<sub>ADAPT</sub> запуск насоса осуществляется с заводскими настройками,  $H_{fac} = H_{set1}$ , а затем производительность насоса корректируется до значения  $A_1$ . См. рис. 36.

Если насос регистрирует падение напора при работе с максимальной характеристикой,  $A_2$ , то функция AUTO<sub>ADAPT</sub> автоматически переключается на более низкую характеристику управления,  $H_{set2}$ . Если клапаны закроются, насос установит свою производительность на  $A_3$ .

- $A_1$ : Первоначальная рабочая точка.
- $A_2$ : Более низкий зарегистрированный напор по максимальной характеристике.
- $A_3$ : Новая рабочая точка после регулирующего воздействия функции AUTO<sub>ADAPT</sub>.
- $H_{set1}$ : Первоначальное установленное значение.
- $H_{set2}$ : Новое установленное значение после регулирующего воздействия функции AUTO<sub>ADAPT</sub>.
- $H_{fac}$ : Заводская настройка.
- $H_{auto\_min}$ : Фиксированное значение 1,5 м.

Режим управления AUTO<sub>ADAPT</sub> представляет собой разновидность регулирования пропорционального давления, где характеристики управления имеют фиксированную исходную точку  $H_{auto\_min}$ .

Режим управления AUTO<sub>ADAPT</sub> разработан специально для систем отопления, не рекомендуется применять его в системах кондиционирования и охлаждения воздуха.

### FLOW<sub>ADAPT</sub>

Исполнение насоса	FLOW <sub>ADAPT</sub>
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	–

При выборе режима FLOW<sub>ADAPT</sub> насос работает в режиме AUTO<sub>ADAPT</sub>, обеспечивая расход, не превышающий введенного значения FLOW<sub>LIMIT</sub>. Диапазон настройки параметра FLOW<sub>LIMIT</sub> составляет от 25 до 90 % от показателя насоса  $Q_{max}$ .

Заводская настройка параметра FLOW<sub>LIMIT</sub> обеспечивает такой расход, при котором заводская настройка режима AUTO<sub>ADAPT</sub> соответствует максимальной характеристике. См. рис. 37.

**Не устанавливайте значение FLOW<sub>LIMIT</sub> ниже расчетной рабочей точки.**



Рис. 37 FLOW<sub>ADAPT</sub>

### Пропорциональное давление

Исполнение насоса	Пропорциональное давление
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	–

Значение напора насоса уменьшается при снижении расхода и увеличивается при повышении расхода. См. рис. 38.

Данный режим управления особенно подходит для систем с относительно высокими потерями давления в распределительных трубопроводах. Напор насоса будет возрастать пропорционально расходу гидросистемы с целью компенсации высоких потерь давления в распределительных трубопроводах.

Установленное значение можно задать с точностью до 0,1 м. Напор на закрытом клапане равняется половине установленного значения  $H_{set}$ .

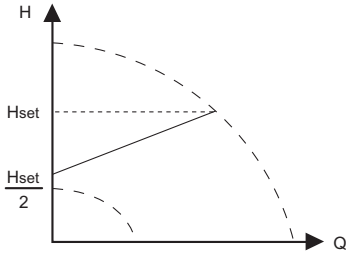


Рис. 38 Пропорциональное давление

**Пример**

- Установленный на заводе датчик перепада давления.

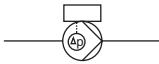


Рис. 39 Пропорциональное давление

**Постоянное давление**

Исполнение насоса	Постоянное давление
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	-

Насос поддерживает постоянное давление нагнетания, независимо от расхода. См. рис. 40.

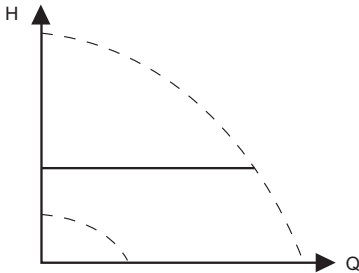


Рис. 40 Постоянное давление

Для данного режима управления требуется внешний датчик давления, как показано в приведенных ниже примерах:

**Примеры**

- Один внешний датчик давления.

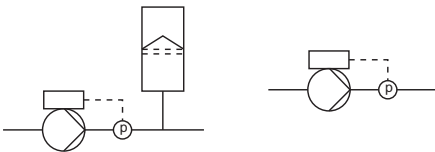


Рис. 41 Постоянное давление

TM05 7909 1613

TM05 7901 1613

**Постоянная температура**

Исполнение насоса	Постоянная температура
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	•

Данный режим управления обеспечивает постоянство температуры. Режим постоянной температуры удобен для применения в системах горячего водоснабжения; он предназначен для управления расходом с целью поддержания фиксированной температуры в системе.

См. рис. 42. При использовании этого режима управления в системе не должно быть балансировочных клапанов.

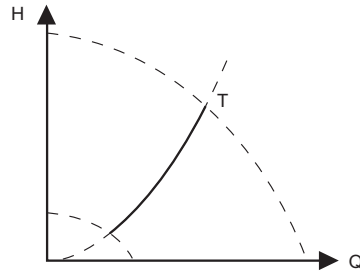
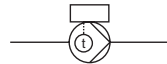


Рис. 42 Постоянная температура

Для данного режима управления требуется внутренний или внешний датчик температуры, как показано в приведенных ниже примерах:

**Примеры**

- Установленный на заводе датчик температуры (только TPE3 (D)).



- Один внешний датчик температуры.

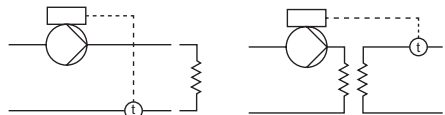


Рис. 43 Постоянная температура

**Постоянный перепад давления**

Исполнение насоса	Постоянный перепад давления
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	•

Насос поддерживает постоянный перепад давления независимо от расхода в системе. См. рис. 44. Данный режим управления подходит в основном для систем с относительно низкими потерями давления.

TM05 7900 1613

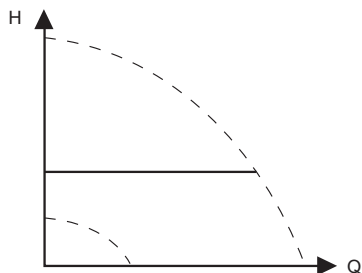


Рис. 44 Постоянный перепад давления

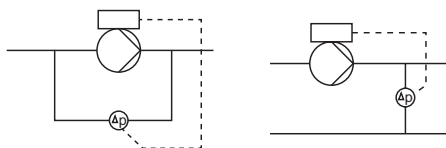
Для данного режима управления требуется внутренний или внешний датчик перепада давления, как показано в приведенных ниже примерах:

**Примеры**

- Установленный на заводе датчик перепада давления (только ТРЕЗ (D)).



- Один внешний датчик перепада давления.



- Два внешних датчика давления.

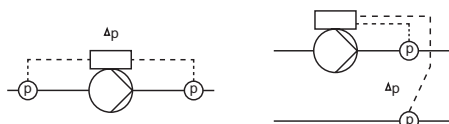


Рис. 45 Постоянный перепад давления

**Постоянный перепад температур**

Исполнение насоса	Постоянный перепад температур
ТРЕ3 (D)	•
ТРЕ2 (D)	•

Насос поддерживает постоянный перепад температур в системе, для этого рабочие характеристики насоса регулируются соответствующим образом. См. рис. 46.

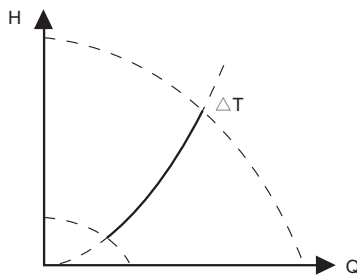
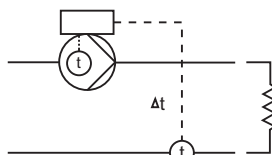


Рис. 46 Постоянный перепад температур

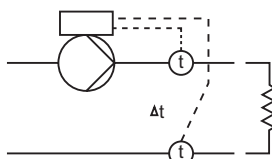
Для данного режима управления требуются два датчика температуры или один внешний датчик перепада температуры, как показано в приведенных ниже примерах:

**Примеры**

- Установленный на заводе датчик температуры и внешний датчик температуры (только ТРЕ3 (D)).



- Два внешних датчика температуры.



- Один внешний датчик перепада температуры.

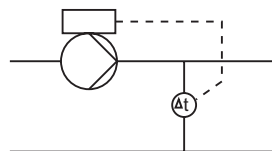


Рис. 47 Постоянный перепад температур

**Постоянный расход**

Исполнение насоса	Постоянный расход
ТРЕ3 (D)	–
ТРЕ2 (D)	•

Насос поддерживает постоянный расход в системе независимо от напора. См. рис. 48.

TM05 7901 1613

TM05 7954 1713

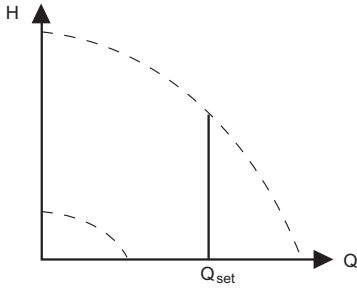


Рис. 48 Постоянный расход

Для данного режима управления требуется внешний датчик расхода, как показано ниже:

**Пример**

- Один внешний датчик расхода.

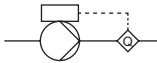


Рис. 49 Постоянный расход

**Постоянный уровень**

Исполнение насоса	Постоянный уровень
TPE3 (D)	–
TPE2 (D)	•

Насос поддерживает постоянный уровень рабочей жидкости независимо от расхода. См. рис. 50.

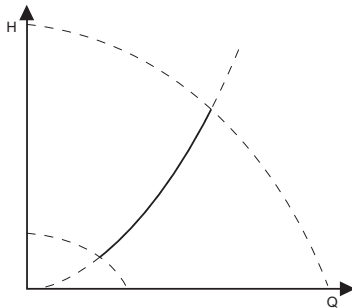


Рис. 50 Постоянный уровень

Для данного режима управления требуется внешний датчик уровня.

Насос может регулировать уровень жидкости в резервуаре двумя способами:

- с помощью функции опорожнения, когда насос откачивает жидкость из резервуара;
- с помощью функции заполнения, когда насос закачивает жидкость в резервуар.

См. рис. 51.

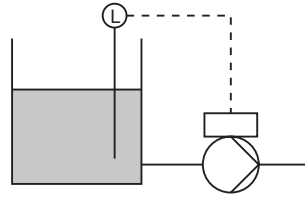
TM05 7955 1713

TM05 7941 1613

Тип функции контроля уровня зависит от настройки встроенного контроллера.

**Примеры**

- Один внешний датчик уровня.
  - функция опорожнения,



- Один внешний датчик уровня.
  - функция заполнения.

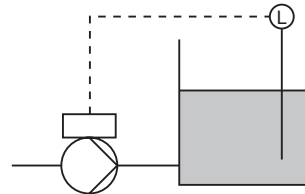


Рис. 51 Постоянный уровень

**Другая постоянная величина**

Исполнение насоса	Другая постоянная величина
TPE3 (D)	–
TPE2 (D)	•

Любая другая величина поддерживается постоянной.

**Постоянная характеристика**

Исполнение насоса	Постоянная характеристика
TPE3 (D)	–
TPE2 (D)	•

Насос может переключаться в режим эксплуатации в соответствии с постоянной характеристикой, т.е. в режим, аналогичный эксплуатации нерегулируемого насоса.

См. рис. 52.

Желаемая частота вращения может быть задана в процентах от максимальной частоты вращения в диапазоне от 25 до 100 %.

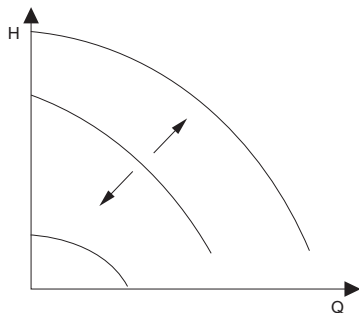


Рис. 52 Постоянная характеристика

*В зависимости от характеристики системы и рабочей точки, значение настройки 100 % может незначительно отличаться в меньшую сторону от фактической максимальной характеристики насоса, даже если на дисплее отображается показатель 100 %. Это связано с ограничениями по мощности и давлению, реализованными в насосе. Данное отклонение варьируется в зависимости от типа насоса и величины потерь давления в трубопроводах.*

Указание

TM05 7967 1713

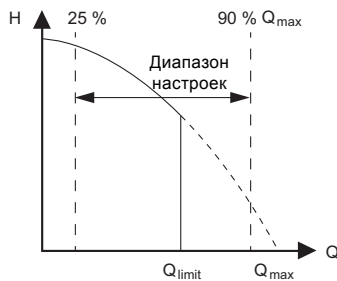


Рис. 54  $FLOW_{LIMIT}$

Функция  $FLOW_{LIMIT}$  может работать в сочетании со следующими режимами управления:

- «Проп. давление» (пропорциональное давление);
- «Пост. пер. дав.» (постоянный перепад давления);
- «Пост. пер. тем.» (постоянный перепад температуры);
- «Пост. темп-ра» (постоянная температура);
- «Крив. пост. хар.» (постоянная характеристика).

Благодаря функции ограничения расхода, его значение не превышает введённый параметр  $FLOW_{LIMIT}$

Диапазон настройки параметра  $FLOW_{LIMIT}$  составляет от 25 до 90 % от показателя насоса  $Q_{max}$

Заводская настройка параметра  $FLOW_{LIMIT}$  обеспечивает такой расход, при котором заводская настройка режима  $AUTO_{ADAPT}$  соответствует максимальной характеристике.

См. рис. 32.

TM05 7908 1613

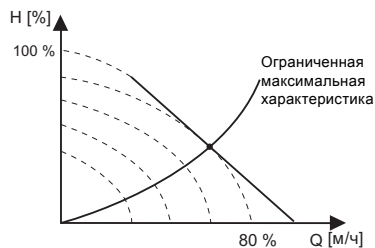


Рис. 53 Ограничения по мощности и давлению, влияющие на максимальную характеристику

TM05 7913 1613

### 11.14.5 $FLOW_{LIMIT}$

Исполнение насоса	$FLOW_{LIMIT}$
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	–

#### $FLOW_{LIMIT}$

- Активируйте функцию  $FLOW_{LIMIT}$  («Ограничение расхода»).
- Задайте  $FLOW_{LIMIT}$

### 11.14.6 Автоматический ночной режим

Исполнение насоса	«Автоматический ночной режим»
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	–

Если активирован «Автоматический ночной режим», насос автоматически переключается между дневным и ночным режимами (работа с пониженной производительностью).

Переключение между дневным и ночным режимами происходит при изменении температуры воды в напорном трубопроводе.

Насос автоматически переключается на ночной режим в том случае, если встроенный датчик регистрирует падение температуры в напорном трубопроводе на 10-15 °С в течении ок. двух часов. Скорость падения температуры должна быть не менее 0,1 °С/мин.

Переключение в обычный режим происходит без запаздывания по времени, как только температура повысится на 10 °С.



**Автоматический ночной режим эксплуатации нельзя активировать, если насос работает в режиме постоянной характеристики.**

Указание

#### 11.14.7 Аналоговые входы

Доступные входы в зависимости от функционального модуля, установленного на насосе:

Функция (клемма)	FM 200 (стандартный модуль)	FM 300 (расширенный модуль)
Аналоговый вход 1, настройка (4)	•	•
Аналоговый вход 2, настройка (7)	•	•
Аналоговый вход 3, настройка (14)	–	•

Для установки аналогового входа выполните указанные ниже настройки.

##### «Функция»

Аналоговые входы можно настроить на следующие функции:

- «Неактивно»;
- «Датчик обрат. связи» (датчик обратной связи);
- «Внеш.вл.на уст.знач.» (внешнее влияние на установленное значение);
- «Другая функция.»

##### «Измеряемый параметр»

Выберите один из параметров, например, параметр, измеряемый в системе датчиком, подключенным к фактическому аналоговому входу.

##### «Единица измерения»

Имеющиеся единицы измерения:

Параметр	Возможные единицы
«Давление»	бар, м, кПа, фунт/кв. дюйм, фут
«Расход насоса»	м <sup>3</sup> /ч, л/с, ярд <sup>3</sup> /ч, гал/мин
«Тем-ра жидкости» (температура жидкости)	°C, °F
«Др. параметр» (другой параметр)	%

##### «Электрический сигнал»

Выберите тип сигнала (0,5 - 3,5 В, 0-5 В\*, 0-10 В, 0-20 мА или 4-20 мА).

\* ТРЕЗ (D): Используется только для цифрового датчика Grundfos.

##### «Диапазон датчика, мин. знач.»

Установите мин. значение подключенного датчика.

##### «Диапазон датчика, макс. знач.»

Установите макс. значение подключенного датчика.

#### 11.14.8 Входы Pt100/1000

Доступные входы в зависимости от функционального модуля, установленного на насосе:

Функция (клемма)	FM 200 (стандартный модуль)	FM 300 (расширенный модуль)
Вход 1 Pt100/1000, настройка (Pt100/1000, вход 1) (17 и 18)	–	•
Вход 2 Pt100/1000, настройка (Pt100/1000, вход 2) (18 и 19)	–	•

##### «Функция»

Входы Pt100/1000 можно настроить на следующие функции:

- «Неактивно»;
- «Датчик обрат. связи» (датчик обратной связи);
- «Внеш.вл.на уст.знач.» (внешнее влияние на установленное значение);
- «Другая функция.»

##### «Измеряемый параметр»

Выберите один из параметров, например, параметр, измеряемый в системе.

#### 11.14.9 Цифровые входы

Доступные входы в зависимости от функционального модуля, установленного на насосе:

Функция (клемма)	FM 200 (стандартный модуль)	FM 300 (расширенный модуль)
Цифровой вход 1, настройка («Цифровой вход, задать...») (2 и 6)	•	•
Цифровой вход 2, настройка («Цифровой вход, задать...») (1 и 9)	–	•

Для установки цифрового входа выполните указанные ниже настройки.

**«Функция»**

Выберите одну из следующих функций:

- «Неактивно»  
При выборе функции «Неактивно» вход не выполняет никаких функций.
- «Внешний останов»  
Если вход деактивирован (разомкнутая цепь), насос остановится.
- «Мин.» (мин. частота вращения)  
Если вход активирован, насос будет работать с минимальной установленной частотой вращения.
- «Макс. (макс. частота вращения)»  
Если вход активирован, насос будет работать с максимальной установленной частотой вращения.
- «Внешняя неисправность»  
Если вход активирован, будет запущен таймер. Насос отключается и появляется индикация сигнала неисправности, если вход активирован больше 5 секунд.
- «Сброс сигнализации»  
Если вход активирован, произойдет сброс возможной аварийной индикации.
- «Сухой ход»  
Если выбрана эта функция, могут быть обнаружены отсутствие давления на входе или нехватка воды.  
В случае обнаружения недостаточного давления на входе или нехватки воды (сухой ход) насос остановится.  
Насос не может быть перезапущен, пока вход не активирован.  
Для этого необходимы дополнительные принадлежности, такие как:
  - реле давления, установленное на всасывающем трубопроводе насоса;
  - поплавковый выключатель, установленный в накопительном резервуаре.
- «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.
- «Зар. уст. знач-е, число 1» (Заранее установленное значение) (применяется только к цифровому входу 2) Если цифровые входы настраиваются на заранее установленное значение, насос будет работать согласно установленному значению на основе комбинации активированных цифровых входов.

Команда основа всегда имеет наибольший приоритет.

**11.14.10 Цифровые входы/выходы**

Доступные входы/выходы в зависимости от функционального модуля, установленного на насосе:

Функция (клемма)	FM 200 (стандартный модуль)	FM 300 (расширенный модуль)
Цифровой вход/выход 3, настр. («Цифровой вход/выход») (10 и 16)	•	•
Цифровой вход/выход 4, настр. («Цифровой вход/выход») (11 и 18)	–	•

Для установки цифрового входа/выхода выполните указанные ниже настройки.

**«Режим»**

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

- «Цифровой вход».
- «Цифровой выход».

**«Функция»**

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

**Возможные функции, цифровой вход/выход 3**

Функция, если вход	Функция, если выход
• «Неактивно»	• «Неактивно»
• «Внешний останов»	• «Готовность»
• «Мин.»	• «Сигнализация»
• «Макс.»	• «Работа»
• «Внешняя неисправность»	• «Насос работает»
• «Сброс сигнализации»	• «Предупреждение»
• «Сухой ход»	• «Предел 1 превышен»*
• «Накопленный расход»*	• «Предел 2 превышен»*
• «Зар. уст. знач-е, число 2»	

\* Только TPE2 (D).

## Возможные функции, цифровой вход/выход 4

Функция, если вход	Функция, если выход
• «Неактивно»	• «Неактивно»
• «Внешний останов»	• «Готовность»
• «Мин.»	• «Сигнализация»
• «Макс.»	• «Работа»
• «Внешняя неисправность»	• «Насос работает»
• «Сброс сигнализации»	• «Предупреждение»
• «Сухой ход»	• «Предел 1 превышен»*
• «Накопленный расход»*	• «Предел 2 превышен»*
• «Зар. уст. знач-е, число 3»	

\* ТРЕ2 (D).

### 11.14.11 Релейные выходы

Функция (клемма)	FM 200 (стандартный модуль)	FM 300 (расширенный модуль)
Релейный выход 1 (NC, C1, NO)	•	•
Релейный выход 2 (NC, C2, NO)	•	•

Насос включает два реле с беспотенциальными контактами для подключения сигнализации.

Реле сигнализации можно настроить таким образом, чтобы они включались в одной из приведенных ниже ситуаций:

- «Готовность»
- «Работа»
- «Сигнализация»
- «Предупреждение»
- «Предел 2 превышен»\*
- «Предел 1 превышен»\*
- «Насос работает»
- «Повторно смажьте подшипники»
- «Управление внеш. вент.»
- «Неактивно.»

\* Только ТРЕ2 (D).

### 11.14.12 Аналоговый выход

Доступность или недоступность аналогового выхода зависит от функционального модуля, установленного в насосе:

Функция (клемма)	FM 200 (стандартный модуль)	FM 300 (расширенный модуль)
Аналоговый выход	-	•

Для установки аналогового выхода выполните указанные ниже настройки.

#### «Выходной сигнал»

- «0-10 В»
- «0-20 мА»
- «4-20 мА».

#### «Функция аналогового выхода»

- «Фактическая скорость»
- «Фактическое значение»
- «Итоговое уст-е знач.»
- «Нагрузка двиг.»
- «Ток двиг.»
- «Предел 1 превышен»\*
- «Предел 2 превышен»\*
- «Расход.»

\* Только ТРЕ2 (D).

### 11.14.13 Настройки регулятора

Исполнение насоса	Настройки регулятора
ТРЕ3 (D)	•
ТРЕ2 (D)	•

В насосах имеются заводские настройки по умолчанию для коэффициента усиления (Kp) и времени интегрирования (Ti).

Тем не менее, если заводская настройка не обеспечивает оптимальных параметров, коэффициент времени и время интегрирования можно изменить:

- Коэффициент усиления (Kp) можно задать в диапазоне от 0,1 до 20.
- Время интегрирования (Ti) можно задать в диапазоне от 0,1 до 3600 с.  
Если выбрано значение 3600 с, контроллер будет работать в режиме P.

Кроме того, контроллер можно настроить для работы в режиме с обратной зависимостью.

Это значит, что при повышении установленного значения частота вращения насоса снижается. В случае режима обратного регулирования коэффициент усиления (Kp) должен устанавливаться в диапазоне от -0,1 до -20.

### Указания по настройке ПИ-регулятора

В приведенных ниже таблицах показаны рекомендуемые настройки контроллера:

Регулирование перепада давлений	$K_p$	$T_i$
	0,5	0,5
	0,5	0,5
	0,5	L1 < 5 м: 0,5 L1 > 5 м: 3 L1 > 10 м: 5

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

Регулирование температуры	$K_p$		$T_i$
	Система отопления <sup>1)</sup>	Система охлаждения <sup>2)</sup>	
	0,5	-0,5	10 + 5L2
	0,5	-0,5	30 + 5L2

<sup>1)</sup> В системах отопления при росте производительности насоса увеличивается температура на датчике.

<sup>2)</sup> В системах охлаждения при росте производительности насоса снижается температура на датчике.

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

### Управление перепадом температуры

Управление перепадом температуры	$K_p$	$T_i$
	0,5	10 + 5L2
	0,5	10 + 5L2

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

Регулирование расхода	$K_p$	$T_i$
	0,5	0,5

Регулирование по постоянному давлению	$K_p$	$T_i$
	0,5	0,5
	0,1	0,5

Регулирование уровня	$K_p$	$T_i$
	-2,5	100
	2,5	100

### Общие эмпирические правила

Если контроллер реагирует слишком медленно, следует увеличить  $K_p$ .

Если контроллер неустойчив или в нем возникают колебания, следует демпфировать систему понижением  $K_p$  или увеличением  $T_i$ .

11.14.14 Рабочий диапазон

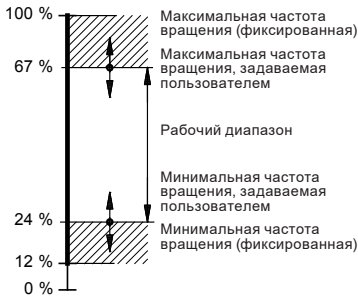
Исполнение насоса	«Рабочий диапазон»
TRЕ3 (D)	•
TRЕ2 (D)	•

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. 50.

**Указание** При частоте вращения ниже 25 % на уплотнении вала может возникнуть шум.



TM00 6785 5095

Рис. 55 Пример минимальных и максимальных установок

11.14.15 Влияние на установл. знач-е (влияние на установленное значение)

Внешнее регулирование установленного значения

Исполнение насоса	«Влияние на установл. значение» (влияние на установленное значение)
TRЕ3 (D)	•
TRЕ2 (D)	•

Возможно регулировать установленное значение с помощью внешнего сигнала через один из аналоговых входов или, при установке расширенного функционального модуля, через один из входов Pt100/1000.

**Перед активацией функции «Влияние на установл. знач-е» (влияние на установленное значение) требуется установить один из аналоговых входов или входов Pt100/1000 на «Функция внеш. ст. значения» (функция внешнего установленного значения).**

**Указание**

См. разделы 16.7 Аналоговые входы и 16.8 Входы Pt100/1000.

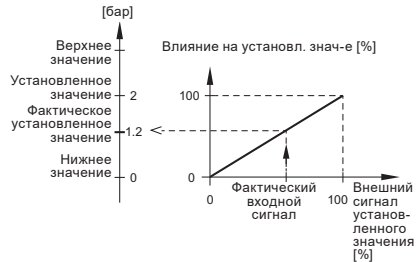
Если более одного входа настроено на параметр «Регулирование установленного значения», функция выберет аналоговый вход с наименьшим номером, например, «Аналоговый ввод 2», и проигнорирует другие входы, например, «Аналоговый ввод 3» или «Вход 1 Pt100/1000».

**Пример**

См. рис. 56.

Если нижнее значение датчика равно 0 бар, установленное значение 2 бар, а внешнее установленное значение 60 %, то фактическое установленное значение равно  $0,60 \times (2 - 0) + 0 = 1,2$  бар.

Фактическое установленное значение = фактический входной сигнал x (установленное значение - нижнее значение) + нижнее значение.



TM05 6279 4612

Рис. 56 Пример настройки регулирования установленного значения

В приведенной ниже таблице дается обзор типов регулирования установленного значения и их наличие в зависимости от типа насоса.

Тип регулирования установленного значения	Тип насоса	
	TPE3 (D)	TPE2 (D)
«Неактивно»	•	•
«Линейная функция»	•	•
«Линейно с остановом»	–	•
«Линейно с мин.»	•	•
«Обратная функция»	–	•
«Обратно с остановом»	–	•
«Обратно с мин.»	–	•
«Таблица влияния»	–	•
«Таблица влиян. с остан. у мин.»	–	•
«Таблица влиян. с остан. у макс.»	–	•

Пользователь может выбрать следующие функции:

- «Неактивно»

При установке функции «Неактивно» установленное значение не будет зависеть ни от какой внешней функции.

- «Линейная функция»

При регулировании установленное значение меняется линейно, от 0 до 100 %. См. рис. 57.

Влияние на установл. знач-е [%]

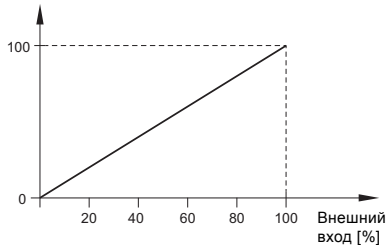


Рис. 57 Линейная функция

- «Линейно с остановом» и «Линейно с мин.»

– «Линейно с остановом»

Если входной сигнал варьируется от 20 до 100 %, установленное значение меняется при таком влиянии линейно.

Если входной сигнал ниже 10 %, насос переключится в режим «Останов».

Если входной сигнал повышается выше 15 %, опять включается рабочий режим «Нормальн.» (Нормальный).

См. рис. 58.

– «Линейно с мин.»

Если входной сигнал варьируется от 20 до 100 %, установленное значение меняется при таком влиянии линейно.

Если входной сигнал ниже 10 %, насос

переключится в рабочий режим «Мин.» (Минимум).

Если входной сигнал повышается выше 15 %, опять включается рабочий режим «Нормальн.» (Нормальный).

См. рис. 58.

Влияние на установл. знач-е [%]

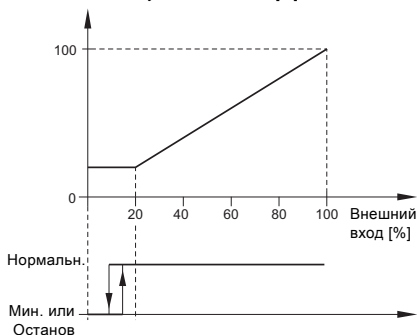


Рис. 58 «Линейно с остановом» или «Линейно с мин.»

- «Обратная функция»

При регулировании установленное значение меняется обратно пропорционально - от 0 до 100 %. См. рис. 59.

Влияние на установл. знач-е [%]

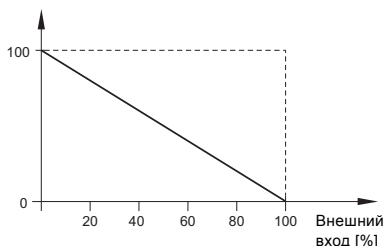


Рис. 59 Обратная функция

- «Обратно с остановом» (Обратно пропорционально с остановом) или «Обратно с мин.» (Обратно пропорционально с мин.)

– «Обратно с остановом»

Если входной сигнал варьируется от 0 до 80 %, установленное значение меняется при таком влиянии обратно пропорционально.

Если входной сигнал выше 90 %, насос переключится в рабочий режим «Останов».

Если входной сигнал падает ниже 85 %, опять включается рабочий режим «Нормальн.» (нормальный).

См. рис. 60.

– «Обратно с мин.»

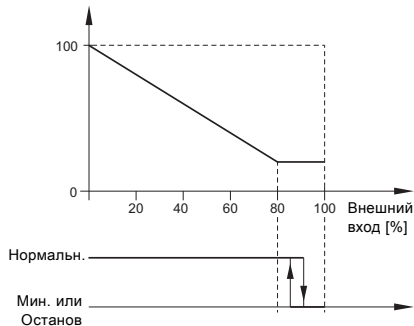
Если входной сигнал варьируется от 0 до 80 %, установленное значение меняется при таком влиянии обратно пропорционально.

Если входной сигнал выше 90 %, насос переключится в рабочий режим «Мин.» (Минимум).

Если входной сигнал падает ниже 85 %, опять включается рабочий режим «Нормальн.» (нормальный).

См. рис. 60.

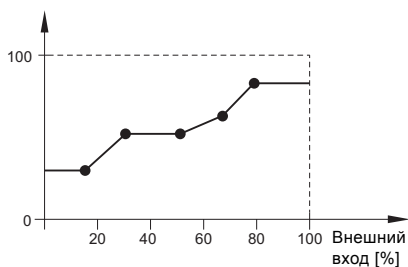
Влияние на установл. знач-е [%]



**Рис. 60** «Обратно с остановом» (Обратно пропорционально с остановом) и «Обратно с мин.» (Обратно пропорционально с мин.)

- «Таблица влияния»  
Установленное значение зависит от характеристической кривой, выполненной из двух-восьми точек.  
Между точками проходит прямая линия, а до первой точки и после последней точки - горизонтальная линия.

Влияние на установл. знач-е [%]



**Рис. 61** Таблица влияния

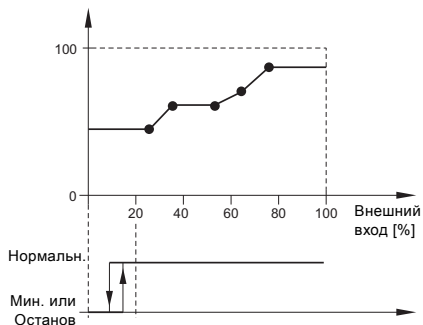
- «Таблица влияни. с остан. у мин.»  
Установленное значение зависит от характеристической кривой, выполненной из двух-восьми точек.

Между точками проходит прямая линия, а до первой точки и после последней точки - горизонтальная линия.

Если входной сигнал ниже 10 %, насос переключится в рабочий режим «Останов». Если входной сигнал повышается выше 15 %, опять включается рабочий режим «Нормальн.» (нормальный).

См. рис. 62.

Влияние на установл. знач-е [%]



**Рис. 62** Таблица влияни. с остан. у мин.

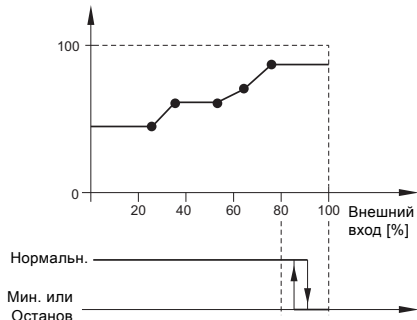
- «Таблица влияни. с остан. у макс.»  
Установленное значение зависит от характеристической кривой, выполненной из двух-восьми точек.

Между точками проходит прямая линия, а до первой точки и после последней точки - горизонтальная линия.

Если входной сигнал выше 90 %, насос переключится в рабочий режим «Мин.» (минимальный). Если входной сигнал падает ниже 85 %, опять включается рабочий режим «Нормальн.» (нормальный).

См. рис. 63.

Влияние на установл. знач-е [%]



**Рис. 63** Таблица влияни. с остан. у макс.

**«Заранее установленные знач-я»**

Исполнение насоса	«Заранее установленные знач-я»
TPE3 (D)	–
TPE2 (D)	•

Комбинируя входные сигналы на цифровых входах 2, 3 и 4 (как показано в таблице ниже), можно задать и активировать семь установленных значений.

Цифровые вводы			Установ. знач-е
2	3	4	
0	0	0	Нормальное установленное значение
1	0	0	Заранее установл. знач-е 1
0	1	0	Заранее установл. знач-е 2
1	1	0	Заранее установл. знач-е 3
0	0	1	Заранее установл. знач-е 4
1	0	1	Заранее установл. знач-е 5
0	1	1	Заранее установл. знач-е 6
1	1	1	Заранее установл. знач-е 7

**«Влияние на температуру»**

Исполнение насоса	«Влияние на температуру»
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	–

Если данная функция активирована для режима регулирования с постоянным или пропорциональным давлением, то установленное значение напора уменьшается в соответствии с температурой жидкости.

Влияние на температуру можно использовать при температурах рабочей жидкости ниже 80 °C или ниже 50 °C.

Такие температурные границы рассматриваются как величина  $T_{max}$ . Установленное значение в соответствии с приведенной ниже графической характеристикой понижается по отношению к номинальному значению напора (= 100 %).

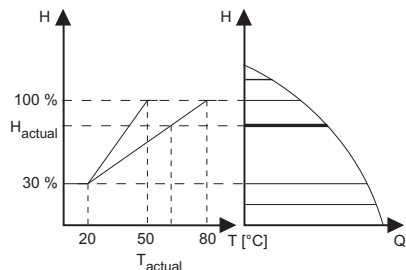


Рис. 64 Влияние на температуру

В вышеприведенном примере выбрано значение  $T_{max} = 80$  °C. Фактическая температура рабочей жидкости,  $T_{actual}$ , приводит к снижению номинального значения напора с 100 % до  $H_{actual}$ . Для функции влияния на температуру требуется следующее:

- режим управления по пропорциональному или постоянному давлению;
- насос установлен на подающем трубопроводе;
- система с регулированием температуры в напорном трубопроводе.

Влияние на температуру пригодно к применению в следующих системах:

- Системы с переменным расходом (например, в двухтрубных системах отопления), в которых функция влияния на температуру приводит к дальнейшему снижению производительности насоса в периоды уменьшения нагрузок и, следовательно, к уменьшению температуры в напорном трубопроводе.
- Системы с практически постоянным расходом (например, однотрубные системы отопления и системы подогрева полов), в которых изменяемая требуемая тепловая нагрузка не может быть отслежена по изменению напора, как в случае с двухтрубными системами. В таких системах регулирование производительности насоса возможно только путем активации функции влияния на температуру.

**Выбор величины  $T_{max}$**

В системах с номинальной температурой в напорном трубопроводе:

- до 55 °C, включительно, следует выбирать  $T_{max} = 50$  °C;
- выше 55 °C следует выбирать  $T_{max} = 80$  °C.

**Указание** *Функция влияния на температуру не используется в системах кондиционирования и охлаждения воздуха.*

**11.14.16 Функции контроля**

**«Функция превыш. пределов»**

Исполнение насоса	«Функция превыш. пределов»
TPE3 (D)	–
TPE2 (D)	•

С помощью данной функции можно контролировать установленные пределы аналоговых значений.

Блок управления срабатывает в случае превышения предельных значений. Каждый предел может быть задан как максимальное или минимальное значение. Для каждого контролируемого значения необходимо определить уровень появления предупреждения и уровень аварийного сигнала.

TM05 7811 1613



Данная функция позволяет одновременно контролировать две различных точки в насосной системе. Например, давление в точке водоразбора и давление нагнетания насоса.

Это исключает возможность того, что давление нагнетания достигнет критической отметки.

Если давление превышает предельное значение предупреждения, появляется предупреждающий сигнал.

Если давление превышает предельное значение для аварийного сигнала, насосы останавливаются.

Можно установить задержку по времени между моментом обнаружения превышения предельного значения и включением предупреждающего или аварийного сигнала.

Можно установить задержку сброса предупреждающего или аварийного сигнала.

Предупреждение может быть сброшено автоматически или вручную.

Можно установить автоматический или ручной перезапуск системы после аварии или ручной сброс аварийного сигнала.

Перезапуск может выполняться с установленной задержкой.

Можно также настроить отсрочку пуска, чтобы установка достигла устойчивого состояния до активации функции.

#### 11.14.17 Специальные функции

##### «Настр-ка импульс. расходомера»

Исполнение насоса	«Настр-ка импульс. расходомера»
TPE3 (D)	–
TPE2 (D)	•

К одному из цифровых входов можно подключить внешний импульсный расходомер, чтобы регистрировать фактический и накопленный расход. На основе этого также можно рассчитать удельную энергию [кВтч/м³].

Для активации импульсного расходомера необходимо установить один из цифровых входов на «Накопленный расход» и задать откачиваемый объем на один импульс.

##### «Изменения мощности»

Исполнение насоса	«Изменения мощности»
TPE3 (D)	–
TPE2 (D)	•

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 замедления, 0,1 - 300 с.

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

При малых временных периодах замедления электродвигателя оно может зависеть от нагрузки и инерции из-за отсутствия возможности активного торможения насоса.

При отключении электропитания замедление электродвигателя будет зависеть только от нагрузки и инерции.

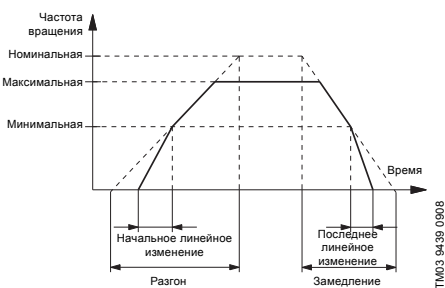


Рис. 65 Разгон и замедление

#### 11.14.18 Связь

##### «Номер насоса»

Исполнение насоса	«Номер насоса»
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	•

Насосу можно присвоить уникальный номер. Это позволяет различать насосы при подключении по шине связи.

#### 11.14.19 Общие настройки

##### «Язык»

Исполнение насоса	«Язык»
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	•

Доступно несколько языков.

В соответствии с выбранным языком производится автоматическое переключение единиц измерения.

## 11.15 Assist (помощь)

### «Настройка нескол. насосов»

Исполнение насоса	«Настройка нескол. насосов»
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	•

Функция работы с несколькими насосами позволяет управлять одинарными насосами, установленными параллельно, а также сдвоенными насосами, не применяя внешних контроллеров. Насосы в системе, состоящей из нескольких насосов, взаимодействуют друг с другом посредством беспроводного соединения GENIair или проводного соединения GENI.

Настройка системы с несколькими насосами производится посредством выбранного насоса, например основного (первого выбранного) насоса. Все насосы Grundfos, оснащенные модулем беспроводной связи GENIair, можно подключить к системе из нескольких насосов.

Функции работы с несколькими насосами описаны в последующих разделах.

#### а) «Переменная работа»

Работать может только один насос. Переключение с одного насоса на другой зависит от времени или энергопотребления. При выходе насоса из строя второй насос запускается автоматически.

Насосная система:

- Сдвоенный насос.
- Два одинарных насоса, подключенные параллельно.

Насосы должны быть одного типоразмера.

Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

#### б) «Работа с резервным насосом»

Один из насосов работает постоянно. Резервный насос включается периодически, чтобы исключить его заедание.

Если основной работающий насос останавливается вследствие неисправности, то резервный насос запускается автоматически.

Насосная система:

- Сдвоенный насос.
- Два одинарных насоса, подключенные параллельно.

Насосы должны быть одного типоразмера.

Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

#### в) «Работа в каскадном режиме»

Работа в каскадном режиме обеспечивает автоматическую настройку производительности насоса в зависимости от уровня потребления путем включения и выключения насосов.

Таким образом обеспечивается работа системы с максимальным энергосбережением при постоянном давлении и ограниченном количестве насосов.

При работе сдвоенного насоса в режиме контроля постоянного давления, второй насос запускается при 90 % производительности и останавливается при 50 % производительности. Все включенные насосы работают с равной частотой вращения. Смена насосов осуществляется автоматически и зависит от уровня энергопотребления, наработки и технических неисправностей.

Насосная система:

- Сдвоенный насос.
- Два-четыре одинарных насоса, подключенные параллельно.  
Насосы должны быть одного типоразмера. Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.
- Следует выбрать режим управления «Пост. давление» (постоянное давление) или «Пост. характеристика» (постоянная характеристика).

## 11.16 Выбор режима управления

### Системное применение

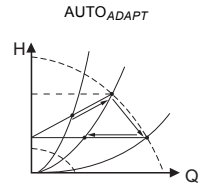
### Выберите этот способ регулирования

Рекомендуется для большинства систем отопления, особенно для систем с относительно большими потерями давления в распределительных трубопроводах. См. описание режима управления по пропорциональному давлению.

В случае замены, когда рабочая точка пропорционального давления неизвестна.

Рабочая точка должна лежать в пределах рабочего диапазона  $AUTO_{ADAPT}$ . В процессе работы насос выполняет автоматическую регулировку в соответствии с фактической характеристикой системы.

Эта настройка обеспечивает минимальное энергопотребление и снижает уровень шума, что способствует сокращению расходов на электроэнергию и повышению комфорта.



Режим управления  $FLOW_{ADAPT}$  представляет собой сочетание функций  $AUTO_{ADAPT}$  (Автоматическая настройка) и  $FLOW_{LIMIT}$  (Ограничение расхода).

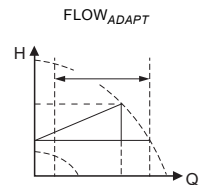
Этот режим управления подходит для систем, где требуется ограничить максимальный расход с помощью функции  $FLOW_{LIMIT}$ . Насос непрерывно отслеживает и регулирует расход, таким образом, не допуская превышения параметра, заданного функцией  $FLOW_{LIMIT}$ .

Главные насосы в котельных установках, где требуется поддержание постоянного потока рабочей жидкости через котёл. Исключаются дополнительные затраты электроэнергии на перекачивание излишнего объема жидкости в системе.

В системах с контурами смешивания с помощью данного режима управления можно регулировать расход в каждой отдельной линии.

Преимущества:

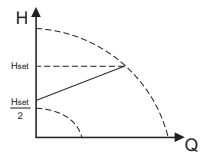
- Достаточное наполнение всех контуров водой в периоды пиковых нагрузок, если для каждого контура задано верное значение максимального расхода.
- Значение расхода, соответствующее каждой зоне (требуемая тепловая энергия), определяется по расходу насоса. Это значение можно точно задать в режиме управления  $FLOW_{ADAPT}$  без использования дроссельных клапанов насоса.
- Если установленное значение расхода ниже настройки балансировочного клапана, то насос постепенно замедляется, не расходуя энергию на перекачивание жидкости через балансировочный клапан.
- Охлаждающие поверхности в системах кондиционирования воздуха могут работать при высоком давлении и низком расходе.



В системах с относительно большими потерями давления в распределительных трубопроводах и в системах кондиционирования и охлаждения воздуха.

- Двухтрубные системы отопления с терморегулирующими клапанами и
  - с распределительными трубопроводами большой протяжённости
  - с сильно дросселированными балансировочными клапанами
  - с контроллерами перепада давления
  - со значительным падением давления в отдельных элементах системы, определяющим общий расход воды (например, в нагревательном котле, теплообменнике и распределительном трубопроводе до первого ответвления).
- Насосы первичного контура в системах со значительным падением давления в первичном контуре.
- Системы кондиционирования воздуха
  - с теплообменниками (фанкойлами)
  - с охлаждающими балками
  - с охлаждающими поверхностями.

Пропорциональное давление



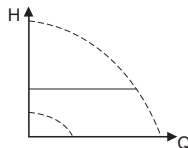
## Системное применение

## Выберите этот способ регулирования

В системах с относительно небольшим падением давления в распределительных трубопроводах.

- Двухтрубные системы отопления с терморегулирующими клапанами и
  - в системах с естественной циркуляцией
  - с незначительным падением давления в отдельных элементах системы, определяющих общий расход воды (например, в нагревательном котле, теплообменнике и распределительном трубопроводе до первого ответвления) или
  - переоборудованных для большого перепада температур между подающим и обратным трубопроводами (например, для централизованного теплоснабжения).
- Системы отопления типа «теплый пол» с терморегулирующими клапанами, расположенные под полом.
- Однотрубные системы отопления с терморегулирующими клапанами или балансировочными клапанами трубопровода.
- Насосы первичного контура в системах с незначительным падением давления в первичном контуре.

Постоянный перепад давления



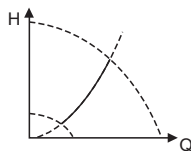
В системах с постоянной характеристикой системы.

Примеры:

- однотрубные системы отопления
- шунты котлов
- системы с трехходовыми клапанами
- бытовые системы горячего водоснабжения.

$FLOW_{LIMIT}$  может применяться для регулирования максимального циркуляционного потока.

Постоянная температура и постоянный перепад температур

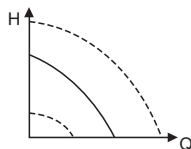


Если используется внешний контроллер, то насос может переключаться с одной постоянной характеристики на другую в зависимости от значения внешнего сигнала.

Насос также может переключаться в режим эксплуатации в соответствии с максимальной или минимальной характеристикой, т.е. в режим, аналогичный режиму эксплуатации нерегулируемого насоса:

- Режим работы по максимальной характеристике следует выбирать в периоды, когда необходим максимальный расход. Такой рабочий режим, к примеру, может применяться в режиме приоритета горячего водоснабжения.
- Режим работы по минимальной характеристике следует выбирать в периоды, когда необходим минимальный расход. Такой рабочий режим, к примеру, может применяться для ручного переключения в ночной режим, если использование функции «Автоматический ночной режим» нежелательно.

Постоянная характеристика

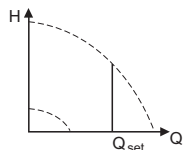


В системах, где требуется постоянный расход, независимо от падения давления.

Примеры:

- чиллеры для кондиционирования воздуха
- отопительные поверхности
- охлаждающие поверхности.

Постоянный расход



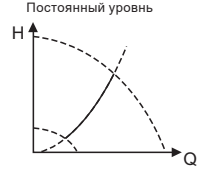
**Системное применение**

**Выберите этот способ регулирования**

В системах, где требуется постоянный уровень жидкости в резервуаре, независимо от расхода.

Примеры:

- резервуары с технической водой
- резервуары для конденсата котлов.



В системах с насосами, работающими параллельно.

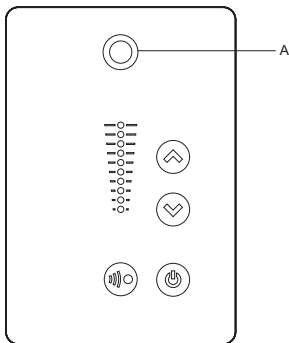
Функция работы с несколькими насосами позволяет управлять одинарными насосами, подключенными параллельно (два-четыре насоса), а также сдвоенными насосами без применения внешних контроллеров. Насосы в системе, состоящей из нескольких насосов, взаимодействуют друг с другом посредством беспроводного соединения GENIair или проводного соединения GENI.

Меню «Assist» (помощь)  
«Настройка нескол. насосов» (настройка нескольких насосов)

**11.17 Grundfos Eye**

Индикатор Grundfos Eye, расположенный на панели управления, указывает на эксплуатационный режим насоса.

См. рис. 66, поз. А.



TM05 5993 4312

Рис. 66 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.





























































Grundfos Eye	Индикация	Описание
	<p>Два противоположных красных световых индикатора мерцают одновременно.</p>	<p>Аварийная сигнализация. Электродвигатель остановлен.</p>
	<p>Зеленый световой индикатор в центре быстро мигает четыре раза.</p> 	<p>Дистанционное управление при помощи Grundfos GO Remote по радиосвязи. Электродвигатель пытается связаться с Grundfos GO Remote. Рассматриваемый электродвигатель подсвечивается на экране Grundfos GO Remote, оповещая пользователя о расположении электродвигателя.</p>
	<p>Зеленый световой индикатор в центре непрерывно мигает.</p> 	<p>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.</p>
	<p>Зеленый световой индикатор в центре постоянно горит.</p> 	<p>Дистанционное управление при помощи Grundfos GO Remote по радиосвязи. Идет передача данных между электродвигателем и дистанционным пультом Grundfos GO Remote по радиосвязи.</p>
	<p>Зеленый световой индикатор в центре быстро мигает, пока идет обмен данными между Grundfos GO Remote и электродвигателем. Это займет несколько секунд.</p> 	<p>Дистанционное управление при помощи Grundfos GO Remote по инфракрасной связи. Идет получение электродвигателем данных Grundfos GO Remote по инфракрасной связи.</p>

### 11.18 Реле сигнализации

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

Выходам сигналов можно задать режимы «Работа», «Насос работает», «Готовность», «Сигнализация» и «Предупреждение».

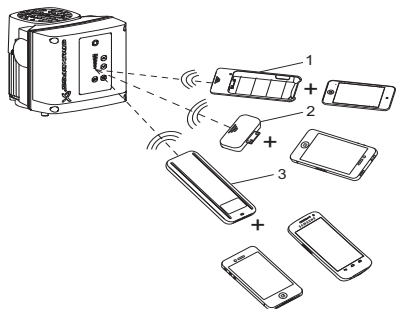
Функции двух реле сигнализации показаны в таблице ниже:

Описание	Grundfos Eye	Положение контактов реле сигнализации в активированном состоянии					Режим работы
		«Работа»	«Насос работает»	«Готовность»	«Сигнализация»	«Предупреждение»	
Отключено питание.	 ВЫКЛ						-
Насос работает в режиме «Нормальн.» (нормальный).	 Зеленый, вращается						«Нормальн.» (нормальный), «Мин.» (минимальный) или «Макс.» (максимальный)
Насос работает в режиме «Ручной».	 Зеленый, вращается						«Ручной»
Насос в режиме «Останов».	 Зеленый, неподвижен						«Останов»
Предупреждение, но насос работает.	 Желтый, вращается						«Нормальн.» нормальный, «Мин.» (минимальный) или «Макс.» (максимальный)
Предупреждение, но насос работает в режиме «Ручной».	 Желтый, вращается						«Ручной»
Предупреждение, но насос был отключен командой «Останов».	 Желтый, неподвижен						«Останов»
Аварийный сигнал, но насос работает.	 Красный, вращается						«Нормальн.» (нормальный), «Мин.» (минимальный) или «Макс.» (максимальный)
Аварийный сигнал, но насос работает в режиме «Ручной».	 Красный, вращается						«Ручной»
Насос остановлен из-за аварийного сигнала.	 Красный, мигает						«Останов»

## 11.19 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 об изделии и фактическим рабочим параметрам. Grundfos GO Remote работает с тремя различными мобильными интерфейсами (MI). См. рис. 67.



TM05 5383 4312

**Рис. 67** Связь между Grundfos GO Remote и насосом посредством радио- или инфракрасного сигнала

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

### Связь

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

Необходимо устанавливать связь следующих типов:

- радиосвязь;
- инфракрасная связь.

### Радиосвязь

Радиосвязь возможна на расстоянии не более 30 м.

Для включения сеанса связи необходимо нажать

или на **OK** панели управления насоса.

### Инфракрасная связь

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

## 11.20 Сигнал шины связи

Электродвигатель поддерживает последовательную связь через вход RS-485. Для связи используется протокол Grundfos обмена данными для шины связи (GENIbus), что позволяет подключить систему диспетчеризации инженерного оборудования здания или другую внешнюю систему управления.

Через сигнал шины связи можно удаленно задать параметры эксплуатации электродвигателя, такие как установленное значение и режим эксплуатации. Одновременно через шину связи от насоса может передаваться информация о состоянии важнейших параметров, например, действительное значение регулируемых параметров, потребляемая мощность и сигналы неисправности.

Для получения дополнительной информации обратитесь в компанию Grundfos.

**При использовании сигнала шины связи количество настроек, доступных через Grundfos GO Remote, уменьшается.**

**Указание**



### 11.21 Приоритет настроек

Электродвигатель всегда можно настроить на эксплуатацию при максимальной частоте вращения или остановить его с помощью Grundfos GO Remote.

При одновременном задействовании двух 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 Grundfos GO Remote можно выбрать только режимы электродвигателя «Ручной» или «Останов».

Приоритет настроек указан в таблице ниже:

Приоритет	Кнопка пуска/останова	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 прервана, электродвигатель вернется к прежнему режиму эксплуатации, например, к режиму «Останов», выбранному при помощи Grundfos GO Remote или на панели управления электродвигателя.

## 12. Техническое обслуживание

### Предупреждение

Перед началом работ необходимо убедиться, что питание насоса было отключено по крайней мере в течение 5 минут.

Необходимо исключить возможность случайного включения электропитания.

### Предупреждение

Необходимо убедиться, что выходящая жидкость не станет причиной травм персонала или повреждения оборудования.

### Предупреждение

Если насос использовался для перекачивания токсичных или отравляющих жидкостей, то такой насос классифицируется как загрязненный. В таких случаях необходимо принять соответствующие меры предосторожности для предотвращения вреда здоровью при работе с таким насосом.



### Насос

Насос не требует технического обслуживания.

Если из насоса необходимо слить жидкость перед длительным периодом простоя, на вал между фланцем электродвигателя и муфтой следует впрыснуть несколько капель силиконового масла. Это защитит поверхности уплотнения вала от залипания.

### Электродвигатель

Электродвигатель необходимо раз в три месяца проверять.

Для обеспечения надлежащей вентиляции электродвигатель должен быть чистым. При установке в пыльном помещении насос необходимо регулярно чистить и проверять.

### Загрязненные насосы

**Если насос использовался для перекачивания опасных для здоровья или ядовитых жидкостей, этот насос рассматривается как загрязненный.**

**Внимание**

В этом случае при каждой заявке на сервисное обслуживание следует заранее предоставлять подробную информацию о перекачиваемой жидкости.

В случае, если такая информация не предоставлена, фирма Grundfos может отказать в проведении сервисного обслуживания.

Возможные расходы, связанные с возвратом насоса на фирму, несёт отправитель.

### Встроенный вал/муфта

Насосы TPE2, TPE3 имеют встроенный вал/муфту.

Рекомендуется не вынимать электродвигатель.

В случае снятия электродвигателя необходимо снять фонарь, чтобы правильно переустановить электродвигатель.

В противном случае вал может быть поврежден.

### Глухие фланцы

Для сдвоенных насосов поставляется глухой фланец с уплотнением корпуса насоса. См. рис. 68.

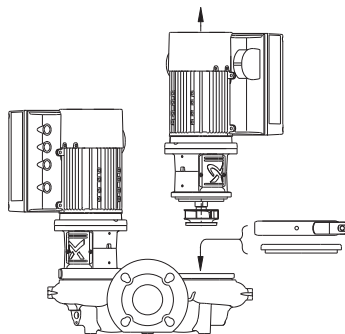


Рис. 68 Установка глухого фланца

Если для одного насоса требуется техническое обслуживание, устанавливается глухой фланец, чтобы обеспечить возможность непрерывной работы другого насоса.

## 13. Вывод из эксплуатации

Для того, чтобы вывести насосы TPE2, TPE3 из эксплуатации, необходимо перевести сетевой выключатель в положение «Отключено».

Все электрические линии, расположенные до сетевого выключателя, постоянно находятся под напряжением. Поэтому, чтобы предотвратить случайное или несанкционированное включение оборудования, необходимо заблокировать сетевой выключатель.

## 14. Защита от низких температур

Из насосов, не используемых в период низких температур, необходимо слить жидкость во избежание их повреждения.

## 15. Технические данные

### 15.1 Насосы с однофазными электродвигателями

#### Напряжение питания

1 x 200-240 В - 10 %/+ 10 %, 50 Гц, защитное заземление.

Проверьте, 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 быстродействующие или инерционные предохранители.

#### Ток утечки

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

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

### 15.2 Насосы с трехфазными электродвигателями

#### Напряжение питания

3 x 380-500 В - 10 %/+ 10 %, 50 Гц, защитное заземление.

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 быстродействующие или инерционные предохранители.

#### 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

### 15.3 Входы/выходы

#### Общий вывод (заземление)

Все напряжение направляется на заземление. Весь ток возвращается к заземлению.

#### 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 пер. тока, 2 А или 30 В пост. тока, 2 А.

Реле 2:

Максимальная нагрузка контакта: 30 В пост. тока, 2 А.

Клеммы GENI: -5,5 - 9,0 В пост. тока или < 25 мА пост. тока.

Прочие клеммы входа/выхода: -0,5 - 26 В пост. тока или < 15 мА пост. тока

#### Цифровые входы (DI)

Внутренняя нагрузка входа: > 10 мА при  $V_i = 0$  В пост. тока.

Внутренняя нагрузка напряжения до 5 В пост. тока (без тока для  $V_i > 5$  В пост. тока).

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

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

Гистерезис: Нет.

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

Максимальная длина кабеля: 500 м.

#### Цифровые выходы с открытым коллектором (OK)

Способность втекающего тока: 75 мА пост. тока, без увеличения тока.

Типы нагрузки: Резистивная или/и индуктивная.

Напряжение низкого уровня при токе нагрузки 75 мА:

Макс. 1,2 В пост. тока.

Напряжение низкого уровня при токе нагрузки 10 мА пост.

тока: Макс. 0,6 В пост. тока.

Защита от перегрузки по току: Да.

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

Максимальная длина кабеля: 500 м.

#### Аналоговые входы (AI)

Диапазоны сигналов напряжения:

- 0,5 - 3,5 В пост. тока, AL AU.
- 0-5 В пост. тока\*, AU.
- 0-10 В пост. тока, AU.

Сигнал 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 пост. тока, AU.
- 4-20 мА пост. тока, AL AU.

Сигнал тока:  $R_i = 292 \text{ Ом}$ .

Защита от перегрузки по току: Да. Изменение значения напряжения.

Допуск при измерениях:  $-0/+3\%$  от максимума измеряемой величины (охват максимальных точек).

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

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

Потенциометр подключен к +5 В, заземление, любой аналоговый вход:

Использовать максимум 10 кОм.

Максимальная длина кабеля: 100 м.

\* ТРЕЗ (D)-S: Используется только для цифрового датчика Grundfos.

### Аналоговый выход (АО)

Только выходное текущее значение.

Сигнал напряжения:

- Диапазон: 0-10 В пост. тока.
- Минимальная нагрузка между аналоговым выходом и заземлением: 1 кОм.
- Защита от короткого замыкания: Да.

Сигнал тока:

- Диапазоны: 0-20 и 4-20 мА пост. тока.
- Максимальная нагрузка между аналоговым выходом и заземлением: 500 Ом.
- Защита от размыкания цепи: Да.

Допуск:  $-0/+4\%$  от максимума измеряемой величины (охват максимальных точек).

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

Максимальная длина кабеля: 500 м.

### Входы Pt100/1000 (PT)

Диапазон температуры:

- Не менее  $-30\text{ °C}$  (88 Ом/882 Ом).
- Не более  $+180\text{ °C}$  (168 Ом/1685 Ом).

Допуск при измерениях:  $\pm 1,5\text{ °C}$ .

Разрешающая способность при измерении:  $< 0,3\text{ °C}$ .

Автоматическое определение диапазона (Pt100 или Pt1000): Да.

Сигнал о неисправности датчика: Да.

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

Для коротких проводов использовать Pt100.

Для длинных проводов использовать Pt1000.

### Входы датчика LiqTec

Использовать только датчик Grundfos LiqTec.

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

### Вход и выход цифрового датчика Grundfos (GDS)

Использовать только цифровой датчик Grundfos.

### Источники питания (+5 В\*, +24 В)

#### +5 В:

- Выходное напряжение: 5 В пост. тока -  $5\%/+5\%$ .
- Максимальный ток: 50 мА пост. тока (только питание).
- Защита от перегрузки: Да.

#### +24 В:

- Выходное напряжение: 24 В пост. тока -  $5\%/+5\%$ .
  - Максимальный ток: 60 мА пост. тока (только питание).
  - Защита от перегрузки: Да.
- \* ТРЕЗ (D): Используется только для цифрового датчика Grundfos.

### Цифровые выходы (реле)

Беспотенциальные переключающие контакты.

Минимальная нагрузка на контакты во время использования:

5 В пост. тока, 10 мА.

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

Максимальная длина кабеля: 500 м.

### Вход шины связи

Протокол шины Grundfos, протокол GENiBus, RS-485.

Экранированный трехжильный кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup>.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

## 15.4 Прочие технические данные

### ЭМС (электромагнитная совместимость)

Жилые районы, неограниченное распространение, в соответствии с ГОСТ Р 51318.11 (CISPR 11), класс В, группа 1.

Промышленные районы, неограниченное распространение, в соответствии с ГОСТ Р 51318.11 (CISPR 11), класс А, группа 1.

Для получения дополнительной информации обратитесь в компанию Grundfos.

### Степень защиты

Стандартный: IP55.

По заказу: IP66.

### Класс изоляции

F.

### 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

### Уровень звукового давления

Уровень звукового давления насоса не превышает 70 дБ(А).

## 16. Обнаружение и устранение неисправностей



### Предупреждение

Перед снятием крышки клеммной коробки и демонтажом насоса необходимо убедиться, что питание насоса было отключено в течение по крайней мере 5 минут. Необходимо исключить возможность случайного включения электропитания.



### Предупреждение

Необходимо убедиться, что выходящая жидкость не станет причиной травм персонала или повреждения оборудования.

Неисправность	Причина	Возможный способ устранения
1. Электродвигатель после включения не запускается.	a) Нет питания в сети. b) Перегорели предохранители. c) Неисправность электродвигателя.	a) Проверить питание сети. b) Проверить предохранители, при необходимости - заменить. c) Заменить электродвигатель.
2. Аварийный сигнал с электродвигателя при включении электропитания.	a) Нет электропитания двигателя. b) Ослабло или повреждено соединение кабеля. c) Неисправность обмотки электродвигателя. d) Механическая блокировка насоса.	a) Проверить питание сети и/или исправность предохранителей. b) Проверить кабельные соединения. c) Заменить электродвигатель. d) Проверить рабочее колесо насоса на наличие внешних включений, которые могут привести к заклиниванию.
3. Случайная авария на электродвигателе.	a) Периодически напряжение питания слишком низкое или слишком высокое. b) Слишком низкое дифференциальное давление насоса.	a) Проверить напряжение сети. b) Проверить правильность подбора насоса.
4. Аварийный сигнал от электродвигателя отсутствует, но насос не работает.	a) Неисправность источника питания b) Неисправность предохранителей.	a) Проверьте источник питания. b) Проверьте предохранители.
5. Насос имеет нестабильную производительность.	a) Слишком низкое давление на входе в насос. b) Частично засорен грязью всасывающий трубопровод или насос. c) Насос всасывает воздух.	a) Увеличить подпор насоса. b) Прочистить насос и/или трубопровод. c) Удалить воздух из системы.
6. Насос работает, но подачи воды нет.	a) Всасывающий трубопровод или насос засорены грязью. b) Приемный или обратный клапан заблокирован в закрытом положении. c) Утечка во всасывающем трубопроводе. d) Подсос воздуха всасывающим трубопроводом или насосом.	a) Прочистить насос и/или трубопровод. b) Проверить исправность клапанов. c) Заменить поврежденный участок трубопровода. d) Проверить герметичность соединения трубопровода и/или насоса.
7. После выключения насос вращается в обратном направлении.*	a) Утечка во всасывающем трубопроводе. b) Приёмный или обратный клапан неисправен. c) Обратный или приемный клапан насоса заблокирован в открытом или приоткрытом положении.	a) Прочистить насос и/или трубопровод. b);c) Проверить исправность клапанов.

Неисправность	Причина	Возможный способ устранения
8. Утечка в уплотнении вала.	а) Повреждение уплотнения вала.	а) Заменить уплотнение вала.
9. Шумы.	а) Кавитация насоса. б) Вращение насоса несвободное (сопротивление трению) из-за неправильного положения вала насоса. с) Резонанс в установке. д) Наличие посторонних предметов в насосе.	а) Проверить правильность подбора насоса. б) Установить насос в соответствии с требованиями настоящего Руководства. с) Проверить правильность подбора насоса и/или сопутствующего оборудования. д) Прочистить насос.

\* В установках со двоянными насосами резервный насос в большинстве случаев будет работать с минимальной нагрузкой.

## 17. Утилизация изделия

Основным критерием предельного состояния изделия 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.

## 18. Изготовитель. Срок службы

Изготовитель:

Концерн Grundfos Holding A/S,  
Poul Due Jensens Vej 7, DK-8850 Bjerringbro, Дания\*

\* точная страна изготовления указана на фирменной табличке оборудования.

Уполномоченное изготовителем лицо/Импортер\*\*:

ООО «Грундфос Истра»  
143581, Московская область, Истринский р-он,  
Павло-Слободское с/п, д. Лешково, д. 188

Импортер по Центральной Азии:

ТОО «Грундфос Казахстан»  
Казахстан, 050010, г. Алматы,  
мкр-н Кок-Тобе, ул. Кыз-Жибек, 7

\*\* указано в отношении импортного оборудования.

Для оборудования, произведенного в России:

Изготовитель:

ООО «Грундфос Истра»  
143581, Московская область, Истринский р-он,  
Павло-Слободское с/п, д. Лешково, д. 188

Импортер по Центральной Азии:

ТОО «Грундфос Казахстан»  
Казахстан, 050010, г. Алматы,  
мкр-н Кок-Тобе, ул. Кыз-Жибек, 7

Срок службы оборудования составляет 10 лет

Возможны технические изменения.

**МАЗМҰНЫ**

	<b>Бет.</b>		
<b>1. Қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулар</b>	<b>55</b>	11.13	Графикалық басқару панелі 77
1.1 Құжат туралы жалпы мәліметтер	55	11.14	Функциялардың сипаттамасы 78
1.2 Бұйымдағы символдар мен жазбалардың мәні	56	11.16	Басқару режимін таңдау 94
1.3 Қызмет көрсететін қызметкерлердің біліктілігі және оларды оқыту	56	11.17	Grundfos Eye 96
1.4 Қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулықтарды сақтамаудың қауіпті салдары	56	11.18	Сигнализация релесі 98
1.5 Жұмыстарды қауіпсіздік техникасын сақтай отырып орындау	56	11.19	Grundfos GO Remote 99
1.6 Тұтынушыға немесе қызмет көрсететін қызметкерлерге арналған қауіпсіздік техникасы туралы нұсқаулық	56	11.20	Байланыс сигналының шинасы 99
1.7 Техникалық қызмет көрсету, байқаулар мен монтаждау кезіндегі қауіпсіздік техникасы жөніндегі нұсқаулар	56	11.21	Баптаулар басымдылығы 100
1.8 Қосымша буындар мен бөлшектерді өздігінен қайта жабдықтау және дайындау	56	<b>12. Техникалық қызмет көрсету</b>	<b>101</b>
1.9 Пайдаланудың жол берілмейтін режимдері	56	<b>13. Істен шығару</b>	<b>101</b>
<b>2. Тасымалдау және сақтау</b>	<b>57</b>	<b>14. Төмен температурадан қорғау</b>	<b>101</b>
<b>3. Құжаттағы символдар мен жазбалардың мәні</b>	<b>57</b>	<b>15. Техникалық сипаттамалар</b>	<b>102</b>
<b>4. Бұйым туралы жалпы мәлімет</b>	<b>58</b>	15.1 Бір фазалық электр қозғалтқышты сорғылар	102
<b>5. Орау және жылжыту</b>	<b>60</b>	15.2 Үш фазалық электр қозғалтқышты сорғылар	102
5.1 Орау	60	15.3 Кірістер/шығыстар	102
5.2 Жылжыту	61	15.4 Басқа техникалық деректері ЭМУ (электрлі магниттік үйлесімділігі)	103
<b>6. Қолдану аясы</b>	<b>61</b>	<b>16. Ақаулықтың алдын алу және жою</b>	<b>104</b>
<b>7. Қолданылу қағидаты</b>	<b>62</b>	<b>17. Бұйымды кәдеге жарату</b>	<b>105</b>
<b>8. Құрастыру</b>	<b>62</b>	<b>18. Дайындаушы. Қызметтік мерзімі</b>	<b>105</b>
8.1 Құбыржелісі	63	<b>Приложение 1.</b>	<b>106</b>
8.2 Клеммалы қораптың орналасуы	63		
8.3 Тақта-негіз	63		
8.4 Оқшаулау	63		
8.5 Электр қозғалтқышты салқындату	64		
8.6 Ғимараттан тыс жерде монтаждау	64		
8.7 Басқару панелінің орналасуының өзгеруі	64		
<b>9. Электр жабдықты қосу</b>	<b>65</b>		
9.1 Ток соғудан сақтану, жанама түйісу	66		
9.2 Электрқорегі	66		
9.3 Қосымша қорғаныш	67		
9.4 Жалғау клеммалары	68		
9.5 Сигналдық кабелдер	71		
9.6 Шинаны жалғауға арналған кабель	72		
<b>10. Пайдалануға беру</b>	<b>72</b>		
10.1 Құбыр желісін шаю	72		
10.2 Сорғыға сұйықтық құю	72		
10.3 Іске қосу	73		
10.4 Біліктің нығыздағышын бейімдеу	73		
<b>11. Пайдалану</b>	<b>73</b>		
11.1 Іске қосулардың және тоқтатулардың ең көп саны	73		
11.2 Қосарланған сорғылардың ауыспалы жұмыс істеуі	73		
11.3 Сұйықтықтың температурасы	74		
11.4 Қоршаған ортаның температурасы	74		
11.5 Жұмысты/сынақты қысым	74		
11.6 Кірудегі қысым	74		
11.7 Қоршаған орта	74		
11.8 Монтаждау биіктігі	74		
11.9 Ауаның ылғалдылығы	74		
11.10 Электр қозғалтқышты салқындату	75		
11.11 Пайдаланушы интерфейстер	75		
11.12 Стандартты басқару панелі	75		



*Ескертпе*  
**Жабдықтарды монтаждау жұмыстарына кіріспес бұрын осы құжатты және Қысқа нұсқаулықты (Quick Guide) мұқият оқып алу керек. Жабдықтарды монтаждау мен пайдалану жұмыстары осы құжаттың талаптарына, сонымен қатар жергілікті нормалар мен ережелерге сәйкес жүргізілуі тиіс.**



**1. Қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулар**

*Ескертпе*  
**Аталған жабдықты пайдалану жұмыстарын осыған қажетті білімі мен тәжірибесі бар қызметкерлер жүргізуі тиіс.**  
**Дене, ақыл-ой, көру және есту мүмкіндіктері шектеулі тұлғалар аталған жабдықты пайдалануға жіберілмеуі тиіс.**  
**Аталған жабдыққа балаларды жіберуге тиым салынады.**

**1.1 Құжат туралы жалпы мәліметтер**  
 Қолдану және монтаждау бойынша төлқұжат, нұсқаулық, бұдан әрі мәтін бойынша – Нұсқаулық, монтаждау, пайдалану және техникалық қызмет көрсету кезінде орындалуы тиіс қағидаттық

нұсқауларды қамтиды. Сондықтан монтаждау және іске қосу алдында оларды тиісті қызмет көрсететін қызметкерлер құрамы немесе тұтынушы міндетті түрде зерделеуі тиіс. Нұсқаулық ұдайы жабдықтың пайдаланатын жерінде тұруы қажет.

Тек «Қауіпсіздік техникасы нұсқаулықтары» бөлімінде келтірілген қауіпсіздік техникасы жөніндегі жалпы талаптарды ғана емес, сондай-ақ басқа бөлімдерде келтірілген қауіпсіздік техникасы жөніндегі арнаулы нұсқауларды да сақтау қажет.

## 1.2 Бұйымдағы символдар мен жазбалардың мәні

Жабдықта тікелей түсірілген нұсқаулар, мысалы:

- айналу бағытын көрсететін меңзер,
- айдалатын ортаны беруге арналған қысымды келте құбыр таңбасы,

міндетті түрде сақталуы және оларды кез-келген сәтте оқуға болатындай етіп сақталуы тиіс.

## 1.3 Қызмет көрсететін қызметкерлердің біліктілігі және оларды оқыту

Жабдықты пайдаланатын, техникалық қызмет көрсететін және бақылау тексерістерін, сондай-ақ монтаждауды орындайтын қызметкерлердің атқаратын жұмысына сәйкес біліктілігі болуы тиіс. Қызметкерлер құрамы жауап беретін және ол білуі тиіс мәселелер аясы бақылануы тиіс, сонымен бірге құзіреттілігінің саласын тұтынушымен нақты анықтап берілуі тиіс.

## 1.4 Қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулықтарды сақтамаудың қауіпті салдары

Қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқауларды сақтамау, адам өмірі мен денсаулығы үшін қауіпті зардаптарға соқтыруы, сонымен бірге қоршаған орта мен жабдықты қауіп төндіруі мүмкін. Қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулықтарды сақтамау, сондай-ақ залалды өтеу жөніндегі барлық келісімде міндеттерінің жойылуына әкеліп соқтыруы мүмкін.

Атап айтқанда, қауіпсіздік техникасы талаптарын сақтамау, мысалы, мыналарды туғызуы мүмкін:

- жабдықтың маңызды атқарымдарының істен шығуы;
- міндеттелген техникалық қызмет көрсету және жөндеу әдістерінің жарамсыздығы;
- электр немесе механикалық факторлар әсері салдарынан қызметкерлер өмірі мен денсаулығына қатерлі жағдай.

## 1.5 Жұмыстарды қауіпсіздік техникасын сақтай отырып орындау

Жұмыстарды атқару кезінде, монтаждау және пайдалану жөніндегі осы нұсқаулықта келтірілген қауіпсіздік техникасы жөніндегі нұсқаулықтар, қолданылып жүрген қауіпсіздік техникасы жөніндегі ұлттық нұсқамалар, сондай-ақ тұтынушыда қолданылатын жұмыстарды атқару,

жабдықтарды пайдалану, сондай-ақ қауіпсіздік техникасы жөніндегі кез-келген ішкі нұсқамалар сақталуы тиіс.

## 1.6 Тұтынушыға немесе қызмет көрсететін қызметкерлерге арналған қауіпсіздік техникасы туралы нұсқаулық

- Егер жабдық пайдалануда болса, ондағы бар жылжымалы буындар мен бөлшектерді бұзуға тыйым салынады.
- Электр қуатына байланысты қауіптің туындау мүмкіндігін болдырмау қажет (аса толығырақ, мәселен, ЭЭҚ және жергілікті энергиямен жабдықтаушы кәсіпорындардың нұсқамаларын қараңыз).

## 1.7 Техникалық қызмет көрсету, байқаулар мен монтаждау кезіндегі қауіпсіздік техникасы жөніндегі нұсқаулар

Тұтынушы техникалық қызмет көрсету, бақылау тексерістері және монтаждау жөніндегі барлық жұмыстарды осы жұмыстарды атқаруға рұқсат етілген және олармен монтаждау және пайдалану жөніндегі нұсқаулықты егжей-тегжейлі зерделеу барысында жеткілікті танысқан білікті мамандармен қамтамасыз етуі тиіс.

Барлық жұмыстар міндетті түрде өшірілген жабдықта жүргізілуі тиіс. Монтаждау мен пайдалану жөніндегі нұсқаулықта сипатталған жабдықты тоқтату кезіндегі амалдар тәртібі сөзсіз сақталуы тиіс.

Жұмыс аяқтала салысымен, бірден барлық бөлшектеген қорғаныш және сақтандырғыш құрылғылар қайта орнатылуы тиіс.

## 1.8 Қосымша буындар мен бөлшектерді өздігінен қайта жабдықтау және дайындау

Құрылғыларды қайта жабдықтауға немесе түрін өзгертуге тек өндірушімен келісім бойынша рұқсат етіледі.

Фирмалық қосалқы буындар мен бөлшектер, сондай-ақ өндіруші фирма рұқсат еткен жабдықтаушы бұйымдар ғана пайдаланудың сенімділігін қамтамасыз етуі тиіс.

Басқа өндірушілердің буындары мен бөлшектерін қолдану өндірушінің осы салдардың нәтижесінде пайда болған жауапкершіліктен бас тартуына әкелуі мүмкін.

## 1.9 Пайдаланудың жол берілмейтін режимдері

Жеткізілетін жабдықтың пайдалану сенімділігі тек «Қолданылу аясы» бөліміне сәйкес функционалдық мақсатқа сәйкес қолданған жағдайға ғана келіптік беріледі. Техникалық сипаттамаларда көрсетілген рұқсат етілгеншекті мөндер барлық жағдайларда міндетті түрде сақталуы тиіс.



## 2. Тасымалдау және сақтау

Жабдықты жабық вагондарда, жабық машиналарда, әуе, өзен не болмаса теңіз көлігімен тасымалдаған жөн.

Механикалық факторлардың әсерлері бөлігіндегі жабдықты тасымалдау шарттары 23216 Мемстандарты бойынша «С» тобына сәйкес келуі тиіс.

Тасымалдау барысында оралған жабдық өздігінен орын ауыстырудың алдын алу мақсатында транспорттық құралдарға мықтап бекітілуі керек.

Жабдықты сақтау шарттары МемСТ 15150 «С» тобына сәйкес болуы керек.

Сақталудың белгіленген ең көп мерзімі 3 жылды құрайды.

### Сақтау мен тасымалдау барысындағы қоршаған ортаның температурасы

-30 °C-ден +60 °C дейін.

## 3. Құжаттағы символдар мен жазбалардың мәні



**Ескертпе**  
*Осы нұсқаулықтағы талаптарды орындамау адамдардың өмірі мен денсаулығы үшін қауіпті салдарларға ұшыратады.*



**Ескертпе**  
*Атаулы деректерді сақтамау электр тогына түсіп қалу себебі болуы мүмкін және адамдар өмірі мен денсаулығына қауіпті салдарлар беруі мүмкін.*



**Ескертпе**  
*Жабдықтың ыстық бетіне қол тигізу күйік пен ауыр дене жарақатын алып келуі мүмкін.*



**Назар аударыңыз**  
*Жабдықтың бұзылуы, сонымен қатар оның ақаулануын тудыратын қауіпсіздік техникасы бойынша талаптар.*



**Нұсқау**  
*Жұмысты жеңілдететін және құрылғыны қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ететін ұсыныстар немесе нұсқаулар.*

AI	Ұқсас кіріс.
AL	Дабыл сигналы, төменгі шекте жол берілмейтін мән.
AO	Ұқсас шығыс.
AU	Дабыл сигналы, жоғарғы шекте жол берілмейтін дабыл сигналы.
Кіріс	Байланыстың ток қабылдауы және оны ішкі сызбадағы GND бағыттау қабілеті.

Ток шығысы	Токты жерден қайтып келуі қажет болатын сыртқы жүктемеге беру мүмкіндігі.
DI	Сандық кіріс.
DO	Сандық шығыс.
УЗО	Жерге ағу барысында қорғаныш функциясымен автоматты ажыратқыш.
FM	Функционалды модуль.
GDS	Grundfos сандық датчигі. Датчик зауыт-өндірушімен Grundfos кейбір GDS сорғыларында орнатылады.
GENbus	Grundfos байланысының фирмалық стандарты.
GND	Жерге тұйықталу.
Grundfos Eye	Күйдің жарық индикаторы.
LIVE	Жалғанулардың бір-біріне тиюі кезіндегі төмен кернеуі және зақымдану қаупі.
OC	Ашық коллектор: Ашық коллектормен кескіні пішімделетін шығыс.
PE	Қорғаныш жерге тұйықталуы.
3CHN	Қорғанышты аса төмен кернеуі. Қалыпты жағдайлар мен басқа тізбекте жерге тұйықталуды қоспағанда, дара ақаулар жағдайында аса төменнен аспайтын кернеу.
BCNN	Қауіпсіз аса төмен кернеу. Қалыпты жағдайлар мен басқа тізбекте жерге тұйықталуды қоспағанда, дара ақаулар жағдайында аса төменнен аспайтын кернеу.
TPE2	Қысым мен температураның түсіп кетуі датчик зауытында орнатылусыз дара TPE2 сорғысы.
TPE2 D	Қысым мен температураның түсіп кетуі датчик зауытында орнатылусыз қосарланған TPE2 сорғысы.
TPE3	Қысым мен температураның түсіп кетуі датчик зауытында орнатылусыз қосарланған TPE3 сорғысы.
TPE3 D	Қысым мен температураның түсіп кетуі датчик зауытында орнатылусыз қосарланған TPE3 сорғысы.

#### 4. Бұйым туралы жалпы мәлімет

Монтаждау және пайдалану бойынша атаулы нұсқаулық Grundfos TPE2 (D) және TPE3 (D) сорғыларына қолданылады.

Сорғылар электр қорегінің желісіне бір фазалы немесе үш фазалы қосылуға арналған тұрақты магниттермен жиілікті-реттелетін электр қозғалтқыштарымен жабдықталған.

TPE2 және TPE3 сорғысынан келісімін жүйенің нақты талаптарымен өндіріс сорғысан келісімін қамтамасыз ететін келтірілген реттеу жүйесіндегі кешенді бірнеше айналмалы сорғыны танытады.

Көптеген жүйелерде бұл энергияны едәуір үнемдеуге, термо реттеу клапандарымен және басқа ұқсас арматуралардан шуылды төмендетуге, сонымен қатар жүйенің басқарылымдылығын жақсартуға алып келеді. Қажетті қысымды басқару панелінің көмегімен баптауға болады.

Сорғы екі нұсқада қолжетімді:

- шойынның ағынды бөлігінен;
- тот баспайтын болаттың ағынды бөлігінен.

Сорғылар қысым мен температураның түсіп кетуі (TPE3) немесе онсыз (TPE2) келтірілген әмбебап датчикпен шығарылады.

Сорғы орындалымның барлық нұсқаларында ернеметкі қосылыммен қолжетімді. Шойыннан жасалған ағынды бөлік үлгілері дара және қосарлы (D) нұсқада қысым датчигімен немесе онсыз қолжетімді.

#### Құрылым

TPE2 және TPE3 сорғысы сызыққа келте құбырмен бір сатылы сыртқа тебуші сорғылары болып табылады. Сорып алатын және қысымды елте құбырлары ұқсас диаметрге ие. Сорғының білігін тығыздау - бүйірінен дара жүктелмеген. Сорғы білігі мен электр қозғалтқышты қосылымға арналған жалғастырғыш өзімен үйкеліс дәнекерлеуінің көмегімен біріктірілген біртұтас торапты көрсетеді. Сорғының құрылымы құбыр жетегінен сорғыны толық қайта монтаждаусыз сорғының бас бөлігін (электр қозғалтқышы, шырақ және жұмыс дөңгелегі) шешіп алуға мүмкіншілік береді.

Қосарлы сорғы өзімен бір корпусты параллельді байланысқан екі бас бөлігін (жұмыс дөңгелегі, бүйір тығыздағыш, білік, электр қозғалтқышы) танытады. Қосарлы сорғының келтірілген кері клапаны. Аударып қатару сұйықтығының ағынымен ашылады және сұйықтықтың кері тоғын қосалқы сорғы арқылы кедергі келтіреді.

Радиальді және біліктік күш электр қозғалтқышының подшипниктерімен қабылданады, сондықтан да сорғы бөлігінің қосымша мойынтіректері талап етілмейді.

Сорғылар келесі айрықша белгілерге ие:

- басқару блогына келтірілген бақылаушы;
- басқару блогындағы басқару панелі;

- қосымша SIM- модульді орнатуға дайын басқару блогы;
- қысым өзгеруінің кіріктірілген датчигі және температура датчигі (TPE3, TPE3 D үлгілері);
- сорғының шойын немесе болатты корпусы;
- қосарланған нұсқаның болуы;
- электр қозғалтқышын сыртқы қорғау қажеттігінің болмауы;
- жылыту жүйелерінде монтаждауға арналған дара сорғылар үшін, жылуоқшаулау қаптамалары сорғы жиынтығымен бірге жеткізіледі.

#### TPE3 және TPE3 D үлгілері үшін

Қысым өзгерту датчигі және температура датчигі. Сорғыш және қысымды келте құбыр арасындағы каналдарда орналысады корпусында тұрады. Қосарланған сорғы датчиктері сол каналдарда орналасады және осылайша сол нүктелер бойынша қысым өзгеруі мен температурасын тіркейді.

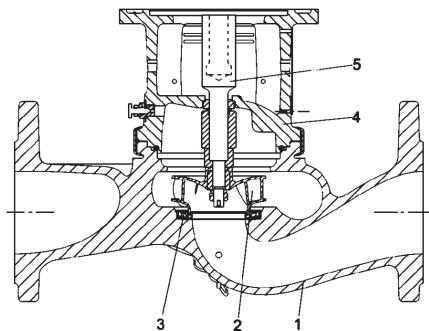
Кабель арқылы датчик ортаның температурасының және басқару блогында тұрған бақылаушының сорғысындағы қысым өзгерісінің электрлі сигналын береді.

Датчиктен сигналды жоғалтып алу жағдайында сорғы айналымның ең көп жиілігінде жұмыс істей бастайды. Ақауды жойғаннан кейін, сорғы берілген параметрлерге сәйкес жұмыс істеуді жалғастырады.

Қысым мен температура өзгерісінің қысымының болуы едәуір басымдылықты береді:

- шынайы уақыт ішіндегі режимде сорғы дисплейінде датчиктер көрсеткіштерін шығару;
- сорғы күйін толық бақылау;
- сорғының дәл және тиімді басқару үшін, сорғының жұмыс жүктемесін өлшеу және, ізінше оның энергиялық тиімділігін арттыру.

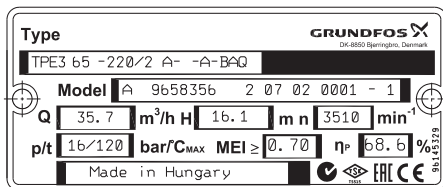
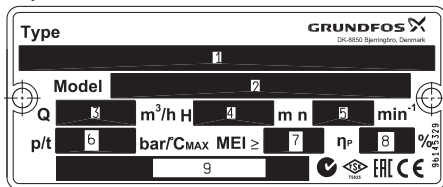
ТРЕ2, ТРЕ3 сорғысының электр қозғалтқышсыз кесігі 1-суретте келтірілген.



1-сур. ТРЕ2, ТРЕ3 сорғысының кесігі

Айқ.	Бөлшек	Материал	EN/DIN
1	Сорғ. корпусы	Шойын EN-GJL-250 Тот басп. болат	EN1561 EN1.4308
2	Жұмыс дөңгелегі	PES-GF30 композиті	
3	Саңылау тығыздағыш	Тот басп. болат	EN 1.4404
4	Сорғы шамы	EN-GJL-25 шойыны Тот басп. болат	EN1561 EN1.4308
	Кайталама нығыздағыш	EPDM	
	Бүйір нығыздағының айналма бөлігі	вольфрам карбиді кремний карбиді	
	Бүйір нығыздағышының қозғалмайтын бөлігі	көміртек (қара май сіңірілген) кремний карбиді	
5	Білік	Тот басп. болат	EN 1.4404

### Фирмалық тақташа



### Айқ. Мағынасын ашу

- 1 Сорғының типтік белгісі
- 2 Моделі (07 – жасалған жылы, 02 – жасалған аптасы)
- 3 Номиналды беруі
- 4 Номиналды қысымы
- 5 Ең жоғарғы айналу жиілігі
- 6 Айдалатын сұйықтықтың ең жоғарғы температурасы
- 7 MEI (энергия тиімділігінің ең төменгі индексі)
- 8 КПД
- 9 Дайындаушы ел

**Типтік мәні**

Мысал	TPE	3	D	80	120	-S	-A	-F	-A	-BUBE
Типтік қатар										
3: Қысым және температура сарқырама кіріктірме қадағасымен										
2: Қысым және температура сарқырама кіріктірме қадағасыз										
Жалаң сорғы										
D: Қосарланған сорғы										
Номиналды диаметрі (DN)										
Ең жоғарғы қысымы [дМ]										
S: Температура мен қысымның айырмасын көрсететін орнатылған датчигімен										
N: Температура мен қысымның айырмасын көрсететін датчиксіз										
<b>Сорғының типі</b>										
A: Базалық нұсқасы										
I: PN6 ернемек										
X: Арнайы нұсқасы										
<b>Қосылу типі</b>										
F: Ернемекті қосылу										
<b>Материалдардың типі</b>										
A: Базалық нұсқасы										
I: Ағын бөлігі және тот баспайтын болаттан жасалған сорғының шамы 1.4308										
Бүйір жақ тығыздағыштың коды										

**Радиобайланыс**

Сорғылардың қашықтық басқаруға арналған 1 класты құрылымға жататын радиоблогы бар. Осы радиоблок арқылы олар Grundfos GO Remote бағдарламасымен және басқа да ұқсас типті бұйымдармен байланыс ұстай алады. Кейбір жағдайларда сыртқы антенна қолдану қажеттілігі болуы мүмкін. Сыртқы антеннаны қолдануды Grundfos компаниясы мақұлдауы тиіс; антеннаны Grundfos компаниясы мақұлдаған монтаждаушы оратуы керек.

**Аккумуляторлық батарея**

Кеңейтілген атқарымдық модульмен (FM 300) жабдықталған сорғылардың литийлі-ионды батареясы бар. Батареяның құрамында сынап, қорғасын және кадмий болмайды.

**5. Орау және жылжыту****5.1 Орау**

Жабдықты қабылдау кезінде жабдықтың өзімен оның орамын тексеріп алыңыз, тасымалдау кезінде тиген зақымдар болуы мүмкін. Орамды тастамас бұрын оның ішін мұқият қарап алыңыз, ішінде құжаттар мен ұсақ бөлшектер қалып қоюы мүмкін. Егер алынған жабдық сіздің тапсырысыңызға сәйкес келмейтін болса, жабдықты жеткізушіге шағымданыңыз. Егер жабдық тасымалдау кезінде зақымданған болса, дереу тасымалдау компаниясымен байланысқа шығыңыз және ол туралы жабдықты жеткізушіге хабарлаңыз. Жеткізуші келтірілген зақымдарды мұқият қарау құқығын өзінде сақтайды. Сорғы дайындаушы-зауыттан айырлы жүк тиегішпен немесе осыған ұқсас транспорт құралдарымен тасымалдауға бейімделген ағаш түбі бар картонды қораптарда жеткізіледі.

## 5.2 Жылжыту



**Ескертпе**  
Қолмен жүргізілетін көтеру, тиеу-түсіру жұмыстарына қатысты жергілікті шектеу нормалары мен ережелерді сақтаған жөн.



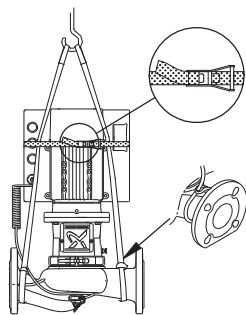
Жабдықты қорек кабелінен көтеруге тыйым салынады.



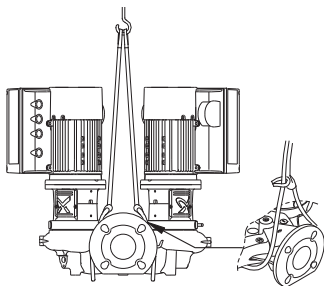
**Ескертпе**  
**TPE2 D, TPE3 D:** Сорғының корпусының ортасында орналасқан бұрандалы саңылау көтеру және тасымалдау үшін, қолданбауы тиіс, өйткені ол сорғының ауырлық орталығынан төменде тұр.

Сорғыны көтеру үшін, нейлонды арқан жіп қолдану керек.

2 және 3-суреттерді қараңыз.



2-сур. TPE2, TPE3



3-сур. TPE2 D, TPE3 D

## 6. Қолдану аясы

Сорғы құрамында сорғыға механикалық немесе химиялық әсерлерін тигізуі мүмкін қатты қоспалар мен талшықтар жоқ таза, созылмалы емес, жанбайтын сұйықтықтарды айдауға арналған

Мысалдар:

- орталықтандырылған жылыту жүйесіне арналған су (судың сапасы жылыту жүйелеріндегі су үшін қабылданған стандарттардың талаптарына сәйкес келуі тиіс);
- салқындатқыш сұйықтықтар;
- тұрмыстық ыстық сумен қамтамасыз ету жүйелері;
- өнеркәсіптік сұйықтықтар;
- жұмсартылған су.

Судың тығыздығынан және/немесе кинетикалық созылмалылығынан жоғары сұйықтықтарды айдау төменде көрсетілген жағдайларға әкеліп соғады:

- қысымның едәуір түсуіне;
- гидравликалық жүйенің өндірімділігінің төмендеуіне;
- қуат көзін пайдаланудың өсуіне.

Бұндай жағдайларда сорғы үлкен өлшемді электр қозғалтқышпен жабдықталуы тиіс.

Сұрақтар туындаған жағдайда Grundfos компаниясына жүгініңіз. Сорғының стандартты жиынтығында орнатылатын этилен-пропилен-диен-каучуктен жасалған шығырлы нығыздағыштар негізінен су айдауға бейімделген.

Егер судың құрамында минералды/синтетикалық майлар немесе химиялық заттар болатын болса, немесе судан бөлек, басқа сұйықтықтар айдалатын болса, соларға сәйкес келетін шығырлы нығыздағыштарды қолдану қажет.

Айдалатын сұйықтықтың температурасы: -25 °C ден +120 °C дейін.

Сұйықтықтың ең жоғарғы температурасы біліктің механикалық нығыздағышының түрі мен сорғының түріне байланысты болады.

Сорғының қолдану саласы мен оның шойын құрылымының орындалуына қарай судың температурасы жергілікті нормалар және ережелермен шектелуі мүмкін. Айдалатын сұйықтықтың ең жоғарғы температурасы сорғының фирмалық тақтасында көрсетілген.

TM05 7614 1613

TM05 7615 1613

## 7. Қолданылу қағидаты

ТРЕ2, ТРЕ3 сериялы сорғылардың жұмыс істеу принципі кіріс келтеқұбырдан шығыс келтеқұбырға жылжитый сұйықтықтың қысымын көтеруге негізделген. Қысымның көтерілуі механикалық қуаттың электр қозғалтқыштың білігінен муфта арқылы сорғының білігіне беріледі және тікелей жұмыс дөңгелегі арқылы айналатын сұйықтықтан пайда болады. Сұйықтық кірістен жұмыс дөңгелегінің ортасына қарай ағады және одан әрі қарай қалақтардың жиегімен ағады. Сыртқа тепкіш күштердің әсерінен сұйықтықтың жылдамдығы ұлғаяды, соның салдарынан қысымда пайда болатын кинетикалық қуат өседі. Шыршықты камера (улитка) жұмыс дөңгелегіндегі сұйықтықты жинап оны шығыс келтеқұбырға бағыттауға арналған.

## 8. Құрастыру

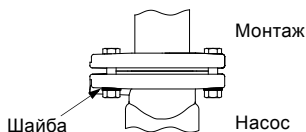
### Ескертпе

**Ыстық немесе суық суды айдау кезінде қызметкерлердің ыстық немесе суық су беттеріне жанасу мүмкіндігіне жол берілмеуі тиіс.**



Сорғыны құрғақ, жақсы желдетілетін, бірақ мұздамайтын жерге орнатыңыз.

Сорғының ернемегінде бұранда үшін жасалған сопақ саңылауы бар сорғыларды (PN 6/10) орнату кезінде 4 суретте көрсетілгендей шайбаларды қолданыңыз.



**4-сур.** Бұрандалар үшін жасалған сопақ саңылауларға шайбаларды қолдану.

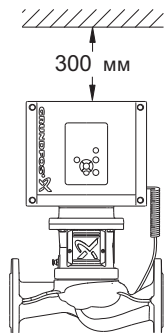
Сорғының корпусындағы меңзер айдалатын сұйықтықтың ағыс бағытын көрсетеді.

Сорғыны тігінен немесе көлденеңнен тұрған құбыржелілеріне орнатуға болады.

Назар аударыңыз

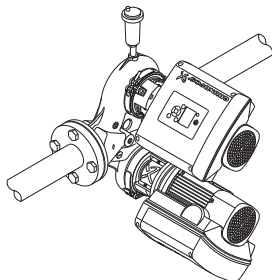
**Қозғалтқыш ешбір жағдайда көлденең жазықтықтан төмен болмауы тиіс.**

Қозғалтқышты қарау және ағыту үшін немесе сорғының қақпағын ашу үшін, қозғалтқыштың үстінен 300 мм. кеңістік қалдыру қажет. 5-сур. қар.



**5-сур.** Қозғалтқыш үстіне қажетті кеңістік

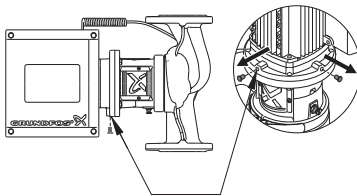
Көлденең құбыржелілеріне орнатылған қосарланған сорғылар сорғының корпусының үстіңгі бөлігіне орнатылатын автоматты ауабұрғышпен жабдықталуы тиіс. 6-сур. қар. Автоматты ауабұрғыш жеткізілу жиынтығына кірмейді.



**6-сур.** Автоматты ауабұрғыш

Егер айдалатын сұйықтықтың температурасы қоршаған ортаның температурасынан төмен түсетін болса, тоқтап тұрған кезеңде электр қозғалтқыштың ішінде конденсат пайда болуы мүмкін.

Мұндай жағдайда электр қозғалтқыштың ернемегіндегі дренажды саңылаудың ашық және төменге қарай бағытталғанын тексеріңіз. 7-сур. қар.



**7-сур.** Қозғалтқыштың ернемегіндегі дренажды саңылау

TM05 7916 1613

TM05 7983 1713

TM01 0683 1997

TM05 7917 1613

Егер қосарланған сорғылар температурасы 0 °С төмен сұйықтықтарды айдауға қолданылатын болса, су конденсаты қатып қалуы мүмкін және муфтаның кептелуіне әкеліп соғуы мүмкін.

Бұл проблеманы қыздырғыш элементтерді орнату арқылы шеттетуге болады. Мүмкіндігінше сорғы электр қозғалтқыштың білігі көлденең күйде тұратын жағдайда орнатылуы тиіс. 6-сур. қар.

**11-тарауда көрсетілген шарттарды сақтаңыздар. Пайдалану шарттары.**

### 8.1 Құбыржелісі

Егер қандай да бір техникалық немесе сервистік жұмыстар жүргізу қажет болатын болса, жүйенің босап қалуын болдырмау үшін, сорғының екі жағынан ілмекті клапандар орнатыңыз.

Сорғы құбыржелісіне сорғының екі жағынан құбарды ұстап тұратын мықты тіреулер болған жағдайда орнатуға келеді.

Жалаң сорғылар тек қана құбыржелілеріне орнатуға арналған. Қосарланған сорғыларды орнату монтаждау кронштейнінің немесе тақта-негіздің көмегімен жүргізіледі.

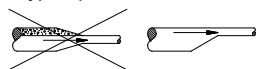
Құбыржелілерін орнату кезінде құбыржелісі жүктемесінің сорғы корпусына берілмеуін қадағалаған жөн.

Соратын және шығаратын құбырлардың сорғының кірісіндегі қысымға есептелген тиісті диаметрі болуы керек.

Қалдықтардың жиналып қалуын болдырмау үшін, сорғыны жүйенің ең төмен нүктесіне орнатпаңыз.

Құбыржелілері ауа тығындары құрылмайтындай болып орнатылуы керек, әсіресе, сорғының соратын жағында.

8-сур. қар.



**8-сур.** Құбыржелісінің сору жағындағы дұрыс конфигурациясы

**Сорғыны жабық ысырмаларға пайдалануға тыйым салынады, өйткені бұл сорғыда температураның көтерілуіне/будың пайда болуына және сорғының зақымдануына әкеліп соғуы мүмкін.**

Назар аударыңыз

Егер сорғы жабық ысырмада жұмыс істейтін жағдай болатын болса, шығаратын құбырға сорғы ең аз көлемде сұйықтық айдайтындай етіп қайта іске қосатын канал/дренаж жалғап

қойыңыз. Дренажды желі, мысалы, сұйық қоймамен жалғануы мүмкін. Шығынның ең төменгі мәні ең төменгі өндірімділіктегі шығын көлемінің 10% тең болуы тиіс.

Ең жоғарғы өндірілімділіктегі шығын мен қысым сорғының фирмалық тақтасында көрсетілген.

### 8.2 Клеммалы қораптың орналасуы

**Ескертпе**

**Жұмысты бастар алдында сорғының электр қорегінен ажыратылғанына көз жеткізу керек, шамадан асқанда 5 минут көлемінде.**

**Электр қорегінің кездейсоқ қосылу мүмкіндігін болдырмау керек.**



Клеммалы қорап кез-келген күйде орнатылады.

Клеммалы қораптың орнатылған күйін өзгерту үшін, мыналарды істеу керек:

1. Электр қозғалтқыш пен сорғыны бекітіп тұрған қысқыш шығыршықты босатыңыз.
2. Электр қозғалтқышты қажетті күйге бұрыңыз.
3. Қысқыш шығыршықты қатайтып тартыңыз.

### 8.3 Тақта-негіз

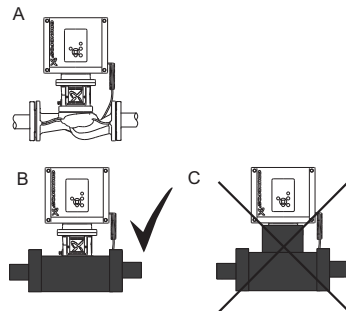
Қосарланған сорғыларда сорғының корпусының төменгі бөлігінде бұрандалы саңылаулар бар. Бұл саңылауларды тақта-негізді бекіту үшін қолдануға болады.

### 8.4 Оқшаулау

**Сорғының шамын оқшауламаңыз, өйткені нығыздағыш біліктен шығатын барлық бу тұрып қалуы мүмкін, соның салдарынан коррозияға ұшырайды. Оқшаулаумен шамды жауып тастау қарау мен техникалық қызмет көрсетуді де қиындатады.**

Назар аударыңыз

Сорғыны оқшаулау үшін, 9-суретте көрсетілген нұсқауды басшылыққа алыңыз.



**9-сур.** TPE2, TPE3 сорғыларын оқшаулау

TM00 2263 0195

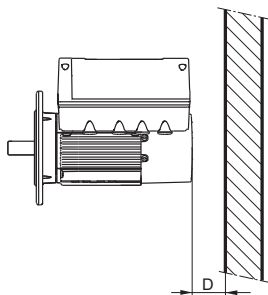
TM05 7918 1613

Айқ.	Сипаттама
A	Оқшаулаусыз
B	Дұрыс оқшаулау
C	Қате оқшаулау

### 8.5 Электр қозғалтқышты салқындату

*Электр қозғалтқышты жеткілікті салқындатуды қамтамасыз ету үшін, желдеткіштің қаптамасының бүйірі мен қабырғаның немесе басқа да жылжымайтын нысанның арасындағы ара қашықтық (D) электр қозғалтқыштың көлеміне қарамастан, ең аз дегенде, 50 мм. болуы қажет. 10-сур.қар.*

Нұсқау



10-сур. Электр қозғалтқыштан қабырғаға дейінгі арақашықтық (D)

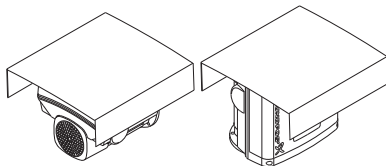
### 8.6 Ғимараттан тыс жерде монтаждау

Ғимараттан тыс жерде монтаждау кезінде электронды жабдықтарда конденсаттын түзілмеуін болдырмау үшін, электр қозғалтқышты тиісті қаптамамен қамтамасыз ету керек. 11 сур. қар.

*Электр қозғалтқышқа қаптаманы орнату кезінде 8.5 тарауда көрсетілген нұсқауларды сақтаңыз. Электр қозғалтқышты салқындату.*

Нұсқау

Электр қозғалтқыш тікелей күн сәулесінің, жаңбырдың немесе қардың әсеріне ұшырамас үшін, қаптама жеткілікті үлкен болуы тиіс. Grundfos компаниясы қаптамаларды жеткізбейді. Ауа ылғалдылығы жоғары аймақтарда орнатылған тоқтау кезіндегі қыздыру атқарылымын қолдану ұсынылады.

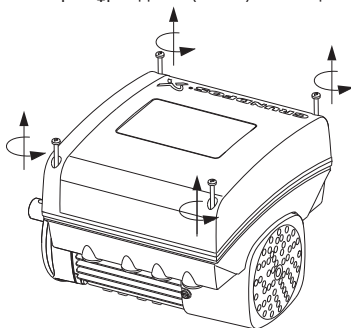


11-сур. Қорғаныш қаптамалардың үлгілері (Grundfos компаниясымен жеткізілмейді)

### 8.7 Басқару панелінің орналасуының өзгеруі

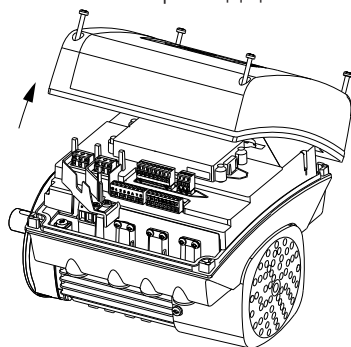
Басқару панелін 180° бұруға болады. Төменде келтірілген нұсқауларды қолданыңыз.

1. Клеммалы қораптың қақпағын ұстап тұрған төрт бұранданы (TX25) ағытыңыз.



12-сур. Бұрандаларды ағыту

2. Клеммалы қораптың қақпағын шешіңіз.



13-сур. Клеммалы қораптың қақпағының шешілуі

3. Екі стопорлы дөңесті басып (A айқ.) және осы күйде ұстап тұрыңызда бір уақытта пластмасс қақпақты ақырын көтеріңіз (B айқ.).

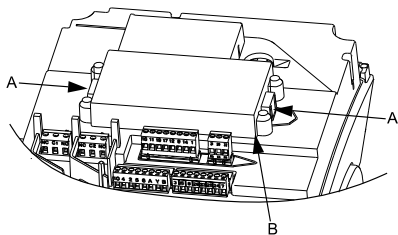
TM05 7919 1613

TM05 5236 3512

TM05 5351 3612

TM05 5352 3612

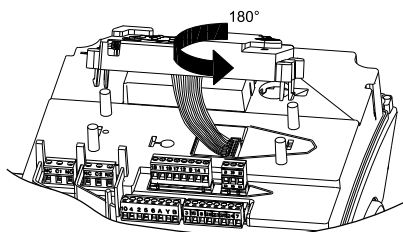




14-сур. Пластмасс қақпақты көтеру

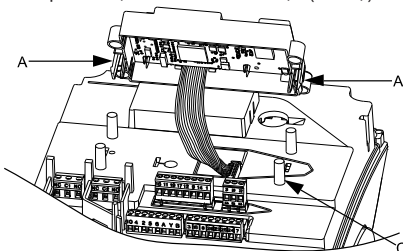
4. Пластмасс қақпақты 180° бұрыңыз.

**Нұсқау** Кабельді 90° артық айналдырмаңыз.



15-сур. Пластмасса қақпақты бұру.

5. Пластмасса қақпақты қайтадан төрт резеңке дөңестерге орналастырыңыз (С айқ.). Стопорлы дөңестердің дұрыс орналасқанына көз жеткізіңіз (А айқ.).



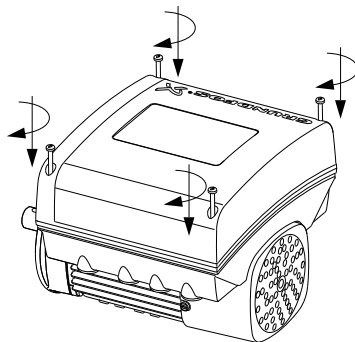
16-сур. Пластмасса қақпақты қайта орнату.

6. Клеммалы қораптың қақпағын орнатыңыз және оның 180° бұрылғанына көз жеткізіңіз, ал басқару панеліндегі түймелер пластмасса қақпақтағы түймелермен сәйкес келуі тиіс. Төрт бұранданы (ТХ25) 5 Нм күшпен тартыңыз.

TM05 5353 3612

TM05 5354 3612

TM05 5355 3612



17-сур. Клеммалы қораптың қақпағын орнату

Жабдықты монтаждау бойынша қосымша ақпарат Қысқаша нұсқаулықта келтірілген (Quick Guide).

## 9. Электр жабдықты қосу

Электр жабдықтарын жалғау жергілікті нормалар мен ережелерге сәйкес орындалуы тиіс.

Жұмыс кернеуінің мәні мен ток жиілігінің фирмалық тақтада көрсетілген номиналды деректерге сәйкес келетіндігіне көз жеткізіңіз.

TM05 5356 3612

**Ескертпе**

Клеммалы қораптағы жалғауды орындамас бұрын алдын ала (5 минут бұрын) электр қорегін ажырату керек.

Электр қорегінің кездейсоқ қосылу мүмкіндігін болдырмау керек.

Электр қозғалтқыш жергілікті нормалар мен ережелерге сәйкес сыртқы көпполусты желілік ажыратқышқа жалғануы тиіс. Электр қозғалтқышты жергілікті нормалар мен ережелерге сәйкес жерге тұйықтау керек және жанама түйісуден сақтау керек.

Егер электрқорегінің кабелі зақымданған болса, ол дайындаушымен, дайындаушының сервистік орталығымен немесе тиісті деңгейдегі білікті қызметкерлермен айырбасталуы тиіс.

Монтажды орындаушы тұтынушы немесе тұлға/ұйым жергілікті нормативті ережелерге сәйкес жерге тұйықтаудың дұрыс жалғануына және қорғанышына жауапкершілік көтереді. Барлық операциялар білікті мамандармен орындалуы тиіс.



Нұсқау

**9.1 Ток соғудан сақтану, жанама түйісу**

**Ескертпе**

Электр қозғалтқышты жергілікті нормалар мен ережелерге сәйкес жерге тұйықтау керек және жанама түйісуден сақтау керек.

Қорғанышты жерге тұйықтаудың сымдарының үнемі сары/жасыл (PE) немесе сары/жасыл/көк түстегі (PEN) түстік белгілері болуы керек.

**Желідегі өтпелі кернеуден қорғану**

Электр қозғалтқыш желідегі өтпелі кернеуден қорғалған.

**Электр қозғалтқыштың қорғанышы**

Қозғалтқыш сыртқы қорғанышты қажет етпейді.

Электр қозғалтқыш жылулық қорғанышпен жабдықталған және баяу үдемелі шамадан артық жүктеуден және блоктаудан.



**9.2 Электрқорегі**

**9.2.1 Қоректің бірфазалы кернеуі**

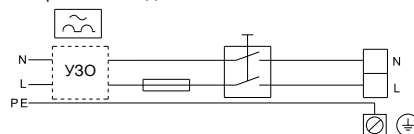
1 x 200-240 В - 10 %/+ 10 %, 50 Гц, қорғаныш жерге тұйықтау.

Жұмыс кернеуінің мәні мен ток жиілігінің фирмалық тақтада көрсетілген номиналды деректерге сәйкестігін тексеріңіз.

**Егер электр қозғалтқыш ІТ жерге тұйықтау жүйесімен жеткізілетін болса, тиісті ІТ жерге тұйықтау жүйесі бар электр қозғалтқыш пайдалану керек. Grundfos компаниясына жүгініңіз.**

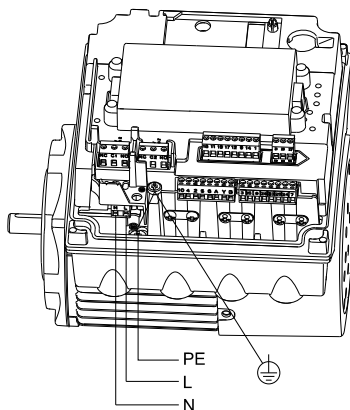
Нұсқау

Сорғының электр қозғалтқышының клеммалы қорабына шығарылатын сымдардың ұштары неғұрлым қысқа болуы қажет. Қорғанышты жерге тұйықтаудың ғана сымы ұзын болуы керек, егер кабель кездейсоқ бұрандалы кабельды муфтадан жұлынып қалған кезде, соңғы болып ажыратылатындай.



TM05 4034 19/2

**18-сур.** Электрқорегінің ажыратқышы, ерігіш сақтандырғышы және қосымша қорғанышы бар электр қозғалтқышты желіге жалғаудың үлгісі



TM05 3404 19/2

**19-сур.** Желіге жалғау, бірфазалы электр қозғалтқыштар

### 9.2.2 Қоректің үшфазалы кернеуі

3 x 380-500 В - 10 %/+ 10 %, 50 Гц, қорғаныш жерге тұйықтау.

Назар аударыңыз

**Қосылымдардың нашар түйісулігін болдырмау үшін, қорек кабелі жалғанғаннан кейін, L1, L2 және L3 клеммалы қораптардың ұяда тығыз отырғанына көз жеткізіңіз.**

Нұсқау

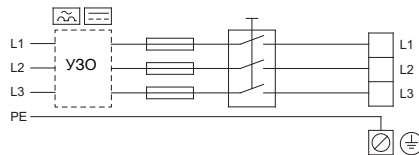
**Қорек кернеуінің 3 x 480 В, 50 Гц жоғары болған кезде, бұрыштама нүктені жерге тұйықтауға рұқсат етілмейді.**

Жұмыс кернеуінің мәні мен ток жиілігінің фирмалық тақтада көрсетілген номиналды деректерге сәйкес келетіндігін тексеріңіз.

Нұсқау

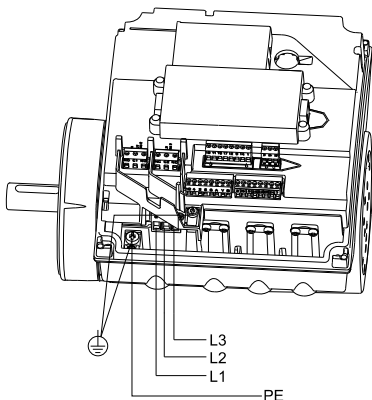
**Егер электр қозғалтқыш ІТ жерге тұйықтау жүйесімен жткізілетін болса, тиісті ІТ жерге тұйықтау жүйесі бар электр қозғалтқыш пайдалану керек. Grundfos компаниясына жүгініңіз.**

Сорғының электр қозғалтқышының клеммалы қорабына шығарылатын сымдардың ұштары неғұрлым қысқа болуы қажет. Егер кабель кездейсоқ бұрандалы кабельды муфтадан жұлынып қалған кезде соңғы болып ажыратылатындай, қорғанышты жерге тұйықтаудың ғана сымы ұзын болуы керек.



TM05 3942 1812

**20-сур.** Электрқорегін ажыратқышы, қосалқы сақтандырғышы және қосымша қорғанышы бар электр қозғалтқышты желіге жалғаудың үлгісі



TM05 3495 1512

**21-сур.** Желіге жалғау, үшфазалы электр қозғалтқыштар

### 9.3 Қосымша қорғаныш

#### 9.3.1 Бірфазалы электр қозғалтқыштар

Электр қозғалтқышты қосымша қорғаныш ретінде тоқтың жерге ағуын автоматты ажыратқыш немесе жерге қысқаша тұйықталуды ажыратқыш қолданылатын электр қондырғыларына жалғағанда, бұндай ажыратқыштардың төменде көрсетілгендей белгілермен маркалауы болуы керек:



**Токтың жерге аққанында қорғайтын атқарылымы бар автоматты ажыратқышты немесе жерге қысқаша тұйықталуды ажыратқышты талғау кезінде қондырғыдағы барлық электр жабдықтардың жалпы ток ағымын ескеру қажет.**

Нұсқау

#### 9.3.2 Үшфазалы электр қозғалтқыштар

Электр қозғалтқышты қосымша қорғаныш ретінде тоқтың жерге ағуын автоматты ажыратқыш немесе жерге қысқаша тұйықталуды ажыратқыш қолданылатын электр қондырғыларына жалғағанда, келесі типті ажыратқыштар қолданылады:

- Токтың ағуына әсер ету және қысқамерзімді тоқтың импульсті ағуында ажыратылу.
- Олар ауыспалы тоқтың ағымы пайда болған кезде құрылғыны ажыратып тастауы керек, сонымен қатар тұрақты құрағыштан тоқтың ағымын, соның қатарында жүріп тұрған ток және тегістелген.

Мұндай электр қозғалтқыштарға В типті тоқтың жерге аққанында қорғайтын атқарылымы бар автоматты ажыратқыш немесе жерге қысқаша тұйықталуды ажыратқыш қолданылуы керек.

Мұндай ажыратқыштардың төменде көрсетілгендей белгілермен маркалануы керек:



**Токтың жерге аққанында, қорғайтын атқарылымы бар автоматты ажыратқышты немесе жерге қысқаша тұйықталуды ажыратқышты талғау кезінде қондырғыдағы барлық электр жабдықтардың жалпы ток ағымын ескеру қажет.**

Нұсқау

### Фазалардың ассиметриясынан сақтану

Электр қозғалтқышты қорек көзіне ЭЭҚ сәйкес жалғау керек.

Бұл фазалардың ассиметриясы кезінде электр қозғалтқыштардың дұрыс жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

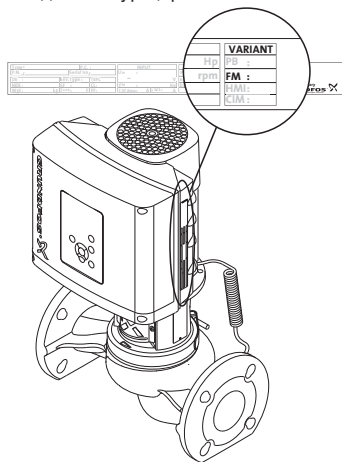
Сонымен қатар компоненттердің төзімділігін кепілдейді.

### 9.4 Жалғау клеммалары

Бұл тараудағы жалғау клеммаларының сипаттамасы мен образы бірфазалы да, екіфазалы да электр қозғалтқыштарға қолдануға келеді.

Клеммалардың саны функционалды модульға (FM) байланысты.

Орнатылған модульды электр қозғалтқыштың фирмалық тақтасы бойынша салыстыруға болады. 22-сур. қар.



22-сур. Функционалды модульды салыстыру

#### 9.4.1 Жалғау клеммалары, кеңейтілген функционалды модуль (FM 300)

Кеңейтілген функционалды модуль тек қосымша жабдық ретінде жеткізіледі.

Кеңейтілген модульдың келесі жалғау мүмкіндіктері бар:

- үш ұқсас кірулер;
- бір ұқсас шығу;
- екі бөлінгенсандық шығулар;
- екі икемдеуге келетін сандық кіру/шығу ашық коллекторымен;
- Grundfos сандық датчигінің кіру және шығуы;
- Pt100/1000 екі кіруі;
- LiqТес датчигінің екі кіруі;
- Сигнализация релесінің екі шығуы;
- GENbus шинасы.

23 сур. қар.

*Алшақтатылған тізбек –тоқтату үшін, 1 сандық кіру зауытта икемделген және іске қосу/тоқтату үшін қызмет атқарады, 2 және 6 клеммалардың арасына зауытта жалғастырғыш орнатылған.*

Нұсқау

*Егер 1 сандық кіру сыртқы іске қосу/тоқтату немесе басқа сыртқы функция ретінде қолданылатын болса, жалғастырғышты ағытып тастаңыз.*

Нұсқау

*Көрсетілген қосылу топтарына жалғанатын сымдарды сақтандыру шаралары ретінде оларды ұзына бойы оқшаулау қажет.*

#### • Кірулер және шығулар

Барлық кірулер электр желісіне жалғанған электр жабдықтарының бөліктерінен оқшауланған және басқа электр тізбегінен гальваникалы шешілген.

Барлық басқару клеммаларына қауіпсіз аса төмен кернеу беріледі, бұл ток соғудан сақтануды қамтамасыз етеді.

#### • Сигнализация релесінің шығулары

- 1 сигнализация релесі:

LIVE:

Бұл шығуға ауыспалы токтың 250 В кернеуін жалғауға болады.

БСНН:

Шығу басқа тізбектерден гальваникалы оқшауланған.

Сөйтіп, шығу клеммаларына жұмысты немесе қауіпсіз аса төмен кернеуді жалғауға болады.

- 2 сигнализация релесі:

БСНН:

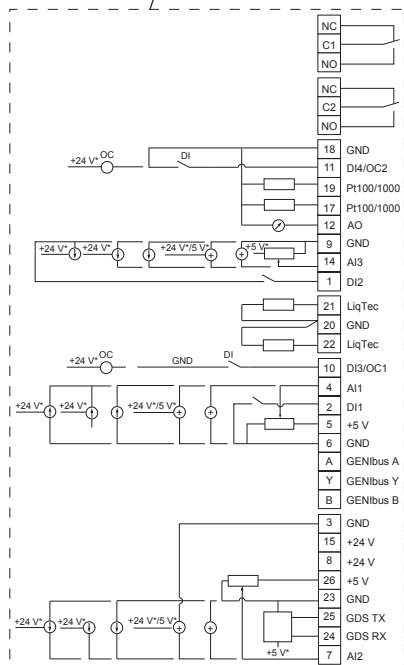
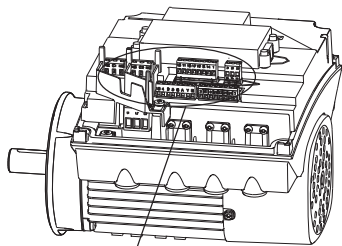
Шығу басқа тізбектерден гальваникалы оқшауланған.

Сөйтіп, шығу клеммаларына жұмысты немесе қауіпсіз аса төмен кернеуді жалғауға болады.

- **Желіден қоректену** (N, PE, L клеммалары немесе L1, L2, L3, қорғаныш жерге тұйықтау).

Гальваникалық шешу МЭК 61800-5-1 стандарты бойынша күшейтілген оқшаулау талаптарына жауап беруі керек, ағымдағы токтың жолының ұзындығы және рұқсат талаптарын қоса.

TM05 7928 1613



\* Сыртқы қорек көздерін пайдаланған кезде, жерге тұйықтау қажет.

**23-сур.** Жалғау клеммалары, FM 300 (опция)

TM05 3509 3512

Клемма	Типі	Функциясы
NC	Қалыпты тұйық тұйысу	Сигнализация релесі 1
C1	Жалпы	(Кернеу астында
NO	Қалыпты ажыратыл. тұйысу	Немесе аса төмен қауіпсіз кернеу)
NC	Қалыпты тұйық тұйысу	Сигнализация релесі 2
C2	Жалпы	(тек төмен қауіпсіз кернеу)
NO	Қалыпты ажыратылған тұйысу	
18	GND	Жерге тұйықталу
11	DI4/OC2	Кіріктірілетін сандық кіріс/шығыс. Ашық коллектор: Ең көп кернеу 24 В. Резистивті немесе индуктивті жүктеме.
19	Pt100/1000, кіріс 2	Pt100/1000, датчик кірісі
17	Pt100/1000, кіріс 1	Pt100/1000, датчик кірісі
12	AO	Ұқсас шығыс: 0-20 мА / 4-20 мА 0-10 В
9	GND	Жерге тұйықталу
14	AI3	Ұқсас шығыс: 0-20 мА / 4-20 мА 0-10 В
1	DI2	Сандық кіріс кіріктірілетін
21	Вход 1 датчика LiqTec	LiqTec датчигінің кірісі (ақ сым)
20	GND	Жерге тұйықталу (қоңыр және қара сымдар)
22	Вход 2 датчика LiqTec	LiqTec датчигінің кірісі (көк сым)
10	DI3/OC1	Кіріктірілетін сандық кіріс/шығыс. Ашық коллектор: Ең көп кернеу 24 В. Резистивті немесе индуктивті жүктеме.
4	AI1	Ұқсас кіріс: 0-20 мА / 4-20 мА 0,5 - 3,5 В / 0-5 В / 0-10 В
2	DI1	Бапталатын сандық кіріс

Клемма	Типі	Функциясы
5	+5 В	Потенция өлшегіш пен датчикке қорек*
6	GND	Жерге тұйықтау
A	GENIbus, A	GENIbus, A (+)
Y	GENIbus, Y	GENIbus, GND
B	GENIbus, B	GENIbus, B (-)
3	GND	Жерге тұйықтау
15	+24 В	Қорек
8	+24 В	Қорек
26	+5 В	Потенция өлшегіш пен датчикке қорек*
23	GND	Жерге тұйықтау
25	GDS TX	Grundfos сандық датчигінің кірісі
24	GDS RX	Grundfos сандық датчигінің кірісі
7	AI2	Ұқсас кіріс: 0-20 мА / 4-20 мА 0,5 - 3,5 В / 0-5 В / 0-10 В

\* ТРЕЗ (D): Grundfos сандық кірісі үшін қолданылады.

#### 9.4.2 Жалғау клеммалары, стандартты функционалды модулі (FM 200)

Стандартты модульдің келесі жалғау мүмкіндіктері бар:

- екі ұқсас кіру
- екі сандық кіру немесе бір сандық кіру және бір ашық коллекторлы шығу
- Grundfos сандық датчигінің кіру/шығуы
- сигнализация релесінің екі шығуы
- GENIbus шинасы.

24 сур. қар.

**1 сандық кіру зауытта орнатылған және.**

**Іске қосу/тоқтату үшін, қызмет атқарады, алшақтатылған шынжыр – тоқтату үшін. 2 және 6 клеммалардың арасына зауытта жалғастырғыш орнатылған.**

Нұсқау

**Егер 1 сандық кіру сыртқы іске қосу/тоқтату немесе басқа сыртқы функциялар үшін қолданылатын болса, жалғастырғышты ағытып тастаңыз.**

Нұсқау

**Көрсетілген қосылу топтарына жалғанатынсымдарды сақтандыру шаралары ретінде оларды ұзына бойы оқшаулау қажет.**

#### • Кірулер және шығулар

Барлық кірулер электр желісіне жалғанған электр жабдықтарының бөліктерінен оқшауланған және басқа электр тізбектерінен гальваникалы шешілген.

Барлық басқару клеммаларына қауіпсіз аса төмен кернеу беріледі, бұл ток соғудан сақтануды қамтамасыз етеді.

#### • Сигнализация релесінің шығулары

- 1 сигнализация релесі:

LIVE:

Бұл шығуға ауыспалы токтың 250 В кернеуін жалғауға болады.

БСНН:

Шығу басқа тізбектерден гальваникалы оқшауланған. Сөйтіп шығу клеммаларына жұмысты немесе қауіпсіз аса төмен кернеуді жалғауға болады.

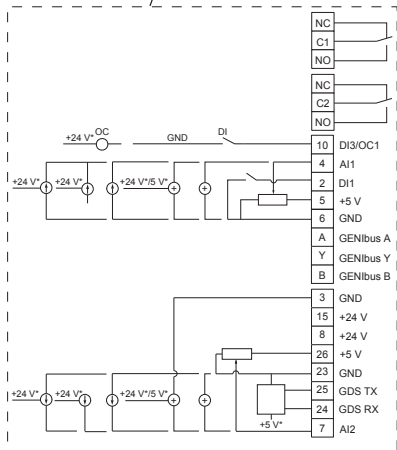
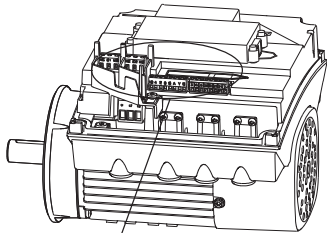
- 2 сигнализация релесі:

БСНН:

Шығу басқа тізбектерден гальваникалы оқшауланған. Сөйтіп шығу клеммаларына жұмысты немесе қауіпсіз аса төмен кернеуді жалғауға болады.

#### • Желіден қоректену (N, PE, L клеммалары немесе L1, L2, L3, қорғаныш жерге тұйықтау).

Гальваникалық шешу МЭК 61800-5-1 стандартының күшейтілген оқшаулау талаптарына жауап беруі керек, ағымдағы токтың жолының ұзындығы және рұқсат талаптарын қоса.



TM05 3510 3512

\* Қоректің сыртқы көзін қолдану барысында ерге тұйықтау қажет

**24-сур.** Байланыс клеммалары, FM 200

Клемма	Типі	Функциясы
NC	Қалыпты тұйық түйілісу	1- сигнализация релесі (Кернеу асты немесе кернеу)
C1	Жалпы	
NO	Қалыпты ажыратылған түйілісу	
NC	Қалыпты тұйықталған түйілісу	2-сигнализация релесі (тек қауіпсіз аса төмен кернеу)
C2	Жалпы	
NO	Қалыпты ажыратыл түйілісу	
10	DI3/OC1	Сандық кірісі/ бапталатын шығыс. Ашық коллектор: 24 ең көп кернеуВ. Резистивті немесе индуктивті жүктеме.
4	AI1	Ұқсас кіріс: 0-20 мА / 4-20 мА 0,5 - 3,5 В / 0-5 В / 0-10 В
2	DI1	Бапталатын сандық кіріс

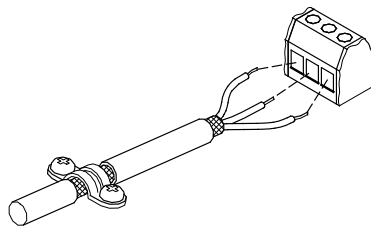
Клемма	Типі	Функциясы
5	+5 В	Потенция өлшегіш пен пен датчикке қорек*
6	GND	Жерге тұйықталу
A	GENIbus, A	GENIbus, A (+)
Y	GENIbus, Y	GENIbus, GND
B	GENIbus, B	GENIbus, B (-)
3	GND	Жерге тұйықталу
15	+24 В	Қорек
8	+24 В	Қорек
26	+5 В	Потенция өлшегіш пен датчикке қорек *
23	GND	Жерге тұйықтау
25	GDS TX	Grundfos сандық датчигінің шығысы
24	GDS RX	Grundfos сандық датчигінің кіріс
7	AI2	Ұқсас кіріс: 0-20 мА / 4-20 мА 0,5 - 3,5 В / 0-5 В / 0-10 В

\* ТРЕЗ (D): Grundfos сандық датчигі үшін ғана қолданылады.

**9.5 Сигналдық кабелдер**

- Берілген мәнің санды кірулері мен сигналды датчиктердің сыртқы ажыратқышына ҚОСУ/ АЖЫРАТУ көлденең қима көлемі 0,5 мм<sup>2</sup> кем емес және 1,5 мм<sup>2</sup> артық емес экранды кабель қолданыңыз.
- Кабельдердің экраны дұрыс орындалған жалғаулардың екі жақ ұшымен рамаға қосылады.

Экрандар клеммаларға неғұрлым жақын болуы керек. 25-сур. қар.



TM02 1325 4402

**25-сур.** Экраны мен сымды жалғаулары бар тазартылған кабель.

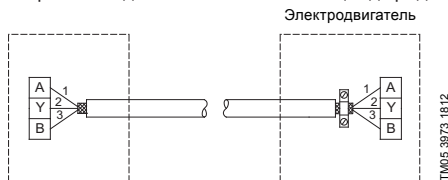
- Кабельдің орнатылуына байланыссыз раманың бұрандалары үнемі тартулы болуы керек.
- Электр қозғалтқыштың клеммалы қорабындағы сымдар мейлінше қысқа болуы керек.

## 9.6 Шинаны жалғауға арналған кабель

### 9.6.1 Жаңа орнатулар

Байланыс шинасына жалғау үшін, көлденең қима көлемі 0,5 мм<sup>2</sup> кем емес және 1,5 мм<sup>2</sup> артық емес үш тармақты экранды кабель қолдану керек.

- Егер электр қозғалтқыш дәл осындай кабельды қысқышы бар жабдыққа жалғанатын болса, экрандайтын орамды осы кабельді қысқышқа жалғау керек.
- Егер жабдықтың мұндай қысқышы болмайтын болса, экрандайтын орамды 26-суретте көрсетілгендей жағынан жалғамай қалдырады

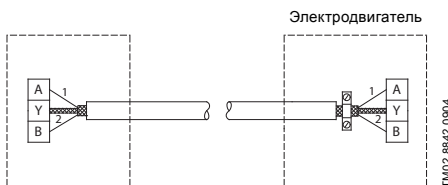


TM05 3973 1812

26-сур. Экрандалған үш тармақты кабелді жалғау

### 9.6.2 Бұрын орнатылған электр қозғалтқышты айырбастау

- Егер ескі сорғыны орнатқанда, экрандалған екі тармақты кабель қолданылған болса, жалғауды 27-сур. көрсетілгеней орындаңыз.



TM02 8842 0904

27-сур. Экрандалған екі тармақты кабельды жалғау

Егер ескі сорғыны орнатқанда экрандалған үш тармақты кабель қолданылса, жалғауды Жаңа орнатулардың 9.6.1 тарауына сәйкес орындаңыз.

*MGE электр қозғалтқышты жолғау кезінде оқшаулау кедергісін өлшеуге рұқсат етілмейді, себебі орнатылған электроника зақымдануы мүмкін.*

## 10. Пайдалануға беру

Барлық бұйымдар зауыт-дайындаушыда қабылдап-тапсыру сынақтарынан өтеді. Орнату орнында қосымша сынақтар өткізудің қажеті жоқ.

### 10.1 Құбыр желісін шаю

*Сорғының құрылымы құрамында қатты бөлшектер (балшық, шлам) бар сұйықтықты айдауды қарастырмайды.*

*Сорғыны іске қосар алдында құбыр желісін таза сумен мұқият шаю керек.*

*Кепіл құбыр желісін сорғыны пайдаланып шаю кезінде келтірілген зақымдардың орнын толтырмайды.*

Назар аударыңыз

### 10.2 Сорғыға сұйықтық құю

*Сорғыны іске қосар алдында оның ішіне сұйықтық құйып ауаны шығару керек.*

*Ауаны дұрыстап шығару үшін, ауашығарғыш бұранда төмен қарай бағыттталып тұруы тиіс.*

Назар аударыңыз

Айдайтын сұйықтықтың деңгейі сорғының сору құбырының көлденең осінен жоғары орналасқан тұйық немесе ашық гидрожүйелер

1. Ілмекті клапанды сорғының шығару жағынан жауып қойыңыз және шамдағы ауабұрғыш бұранданы ағытып алыңыз. 28-сур. қар.

**Ескертпе**

*Ауа шығаруға арналған саңылаудың күйін бақылау қажет және одан шығатын ыстық немесе суық су қызмет көрсетуші қызметкерлердің жарақат алуына немесе жабдықтың зақымдануына себепкер болмауына жол бермеу шараларын қолдану керек.*



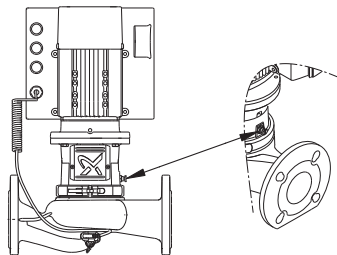
2. Шығару саңылауынан тұрақты ағыспен сұйықтық аққанға дейін соратын құбырдың ілмекті клапанын жайлап ашыңыз.
3. Ауабұрғыш бұранданы қатты тартыңыз және ілмекті клапаны толық ашыңыз.



### Айдайтан сұйықтықтың деңгейі сорғының сору құбырының көлденең осінен төмен орналасқан ашық гидрожүйелер

Сорғы мен соратын құбыр айдайтын сұйықтықпен толтырылу керек және сорғыны іске қосқанға дейін олардың ішіндегі ауа толық шығарылу керек.

1. Шығу жағындағы ілмекті клапанды жауып, соратын құбырдағы ілмекті клапанды ашыңыз.
  2. Ауашығарғыш бұранданы ағытыңыз. 28 сур. қар.
  3. Сорғының орналасқан орнына байланысты бір ернеменің тығынын алып тастаңыз.
  4. Қую түтікшесі арқылы сорғы мен құбыр толық толғанша айдайтын сұйықтықты құйыңыз.
  5. Тығында қайтадан орнатып тығыз тартыңыз.
  6. Ауа шығаратын бұранданы тартып қойыңыз.
- Соратын құбырды сорғыға жалғамас бұрын оның ішін сұйықтықпен толтырып ауасын шығаруға болады. Бұдан басқа, соратын келте құбырдың алдына сорғыны сұйықтықпен толтыруға арналған құрал орнатуға болады.



28-сур. Ауа шығаратын бұранданың орналасуы

### 10.3 Іске қосу

1. Іске қосар алдында сорғының сору жағындағы ілмекті клапанды толық ашыңыз, ал айдайтын құбырдағы ілмекті клапан жабық болуы тиіс.
2. Сорғыны іске қосыңыз.
3. Сорғыны іске қосарда ауа шығарыңыз бұранданы босатып, одан тұрақты ағыспен сұйықтық аққанға дейін ауа шығарыңыз. 28-сур. қар.

### Ескертпе

**Ауа шығаруға арналған саңылаудың күйін бақылау қажет және ыстық немесе суық су қызмет көрсететін қызметкерлердің жарақат алуына немесе жабдықтың зақымдануына себепкер болмауына жол бермеу шараларын қолдану керек.**



4. Құбыр жүйесі сұйықтыққа толтырылғаннан кейін, айдаудағы ілмекті клапанды толық ашып қойыңыз.

### 10.4 Біліктің нығыздағышын бейімдеу

Біліктің нығыздағышының жұмысты беті ағатын сұйықтықпен ылғалданады, сондықтан нығыздағыш арқылы шамалы сұйықтық сыртқа ағуы мүмкін.

Сорғыны бірінші іске қосқанда немесе біліктің жаңа нығыздағышын орнатқан кезде, сыртқа ағудың дейгейін азайтқанға дейін нақты бейімдеу кезеңі қажет болады. Бұл кезеңнің ұзақтығы пайдалану жағдайына байланысты болады, өйткені әрбір пайдалану жағдайының өзгеруі жаңа бейімдеу кезеңін білдіреді.

Қалыпты жағдайда пайдалану кезіндегі сыртқа тамшылайтын сұйықтық буланып кетеді. Нәтижесінде сыртқа ағу байқалмайды.

Бірақ, сұйықтықтар керосин тәрізді буланбайды. Сондықтан, сұйықтықтың сыртқа ағуы біліктің нығыздағышының тозғанын білдіреді.

## 11. Пайдалану

### 11.1 Іске қосулардың және тоқтатулардың ең көп саны

Қоректендіргіш кернеуді беру және ажырату арқылы сорғыны іске қосу немесе тоқтату саны 15 минут ішінде бір реттен аспауы керек.

Қоректендіргіш көзінен қосқан кезде сорғы шамамен 5 секундтан кейін іске қосылады.

Егер сорғыны жиі қосып сөндіру қажет болатын болса, сорғыны қосып сөндіруде сырттан іске қосу/тоқтату сигналы үшін кіруді қолдану керек. Сыртқы ажыратқыш арқылы іске қосқанда сорғы ақырын жұмыс істейді.

### 11.2 Қосарланған сорғылардың ауыспалы жұмыс істеуі

Қосарланған сорғыларды пайдаланған кезде, жұмысты және қосалқы сорғылар кезекпен жұмыс істеуі керек, мысалы, екі сорғыға жұмыс сағаттарын тең бөлу үшін, аптасына бір рет ауыстырып тұру қажет.

Қалып бойынша сорғылардың ауысуы автоматты түрде жүргізіледі.

Егер қосарланған сорғылар тұрмыстық ыстық сумен қамтамасыз ету жүйелерінің суын айдауға пайдаланылатын болса, қақтардың жиналуынан қосалқы сорғы бітеліп қалмас үшін, күніне бір рет және қосалқы сорғылар үнемі жиі айырбасталып тұруы керек, мысалы.

Қалып бойынша сорғылардың ауысуы автоматты түрде жүргізіледі.

### 11.3 Сұйықтықтың температурасы

-25 °C ден +120 °C днийн.

Сұйықтықтың ең жоғарғы температурасы механикалық нығыздағыштың типі мен сорғының типіне байланысты болады.

Сорғының шойын құрылымдарының орындалуына және сорғының пайдалану айсына байланысты сұйықтықтың ең жоғарғы температурасы жергілікті нормалар және ережелермен шектелуі мүмкін.

Айдалатын сұйықтықтың ең жоғарғы температурасы сорғыдағы фирмалық тақтада көрсетілген.

**Егер сорғы жоғары температуралы сұйықтықтар мен жұмыс істейтін болса, білікті нығыздағыштың қызмет ету мерзімі қысқаруы мүмкін. Бұндай нығыздағыштарды жиі айырбастап тұру қажет болады.**

Нұсқау

### 11.4 Қоршаған ортаның температурасы

-20 дан +50 °C дейін.

Электр қозғалтқыш 50 °C температурада номиналды шығу қуатымен (P2) жұмыс істей алады, бірақ жоғары температурада үздіксіз жұмыс істеу бұйымның күтілген қызмет мерзімімен қысқартады. 50 ден 60 °C дейінгі қоршаған ортаның температурасынды жұмыс істеу қажет болған жағдайда жоғары өлшемді электр қозғалтқыш талғаған жөн. Қосымша ақпараттар алу үшін, Grundfos компаниясымен хабарласыңыз.

### 11.5 Жұмысты/сынақты қысым

Қысыммен сынау тотқа қарсы қоспасы бар жылы сумен (+20 °C температурада) жүргізілді.

Қысым сатысы	Жұмысты қысым		Сынақтау қысымы	
	[бар]	[МПа]	[бар]	[МПа]
PN 6	6	0,6	10	1,0
PN 6/PN 10	10	1,0	15	1,5
PN 16	16	1,6	24	2,4

### 11.6 Кірудегі қысым

Сорғының тиімді және шуылсыз жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін кірудегі қысымды дұрыс реттеу талап етіледі (жүйенің қысымы).

1-қосымшаны қар.

Кірудегі қысымның нақөты мәнін есептеу үшін, Grundfos компаниясының жергілікті өкілдігіне жүгініңіз немесе ҚатеОшибки! Недопустимый объект гиперссылки. (WebCAPS) сайтындағы TP(D), TPE(D), TPE2 (D) және TPE3 (D) моделдері үшін шығарылған каталогты пайдаланыңыз.

### 11.7 Қоршаған орта

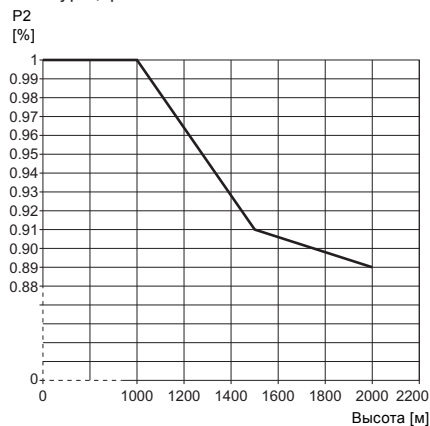
Агрессивті емес және жарылыс қауіпсіз орта.

### 11.8 Монтаждау биіктігі

**Электр қозғалтқышты теңіз деңгейінен 2000 метр биіктікке орнатуға тыйым салынады.**

Монтаждау биіктігі – бұл теңіз деңгейі үстінен орнату биіктігінің нүктесі.

- Теңіз деңгейінен 1000 метр биіктікте орнатылған электр қозғалтқыштар, 100% жүктемемен жұмыс істей алады.
- Егер сорғы теңіз деңгейінен 1000 метр биіктіктен жоғары орнатылған болса, электр қозғалтқышты толық жүктемемен пайдалануға болмайды, өйткені оның төмен тығыздығынан ауаның салқындату қабілеті нашарлайды. 29-сур. қар.



29-сур. Теңіз деңгейінен жоғары биіктікке байланысты электр қозғалтқыштың (P2) шығару қуаттылығының төмендеуі

### 11.9 Ауаның ылғалдылығы

Ауаның ең жоғарғы ылғалдылығы: 95 %.

Егер ауаның ылғалдылығы үнемі жоғары және 85% асатын болса, электр қозғалтқыштың жетек жағындағы ернемектегі ағызып тастауға арналған саңылауларды ашу керек.

### 11.10 Электр қозғалтқышты салқындату

Электр қозғалтқыш пен электрониканы тиісті салқындатуды қамтамасыз ету үшін, келесі нұсқаулар орындалу керек:

- Электр қозғалтқышты тиісті салқындатуды қамтамасыз ететіндей етіп орналастырыңыз.
- Салқындататын ауаның температурасы 50 °C аспауы керек.
- Желдеткіштің салқындатушы қабырғалары мен Қалақтарының таза болуын қадағалаңыз

### 11.11 Пайдаланушы интерфейстер



#### Ескертпе

*Бұйым қатты қызуы мүмкін, сондықтан күйіп қалуды болдырмау үшін, оның басқару пультін ұстауға ғана рұқсат етіледі.*

Келесі пайдаланушы интерфейстердің көмегімен сорғының күйін келтіруге болады:

#### Басқару панельдері

- Стандартты басқару панелі (TPE2 (D))
- Графикалық басқару панелі (TPE3 (D))

#### Қашықтық басқару пультері

- Grundfos GO Remote.

Сорғының электр қорегін ағатқан жағдайда келтірілген күйлері сақталады.

#### Зауыттық күйге келтірулері

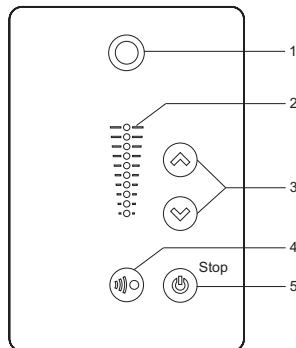
TPE2 (D) сорғылары зауыттық күйге келтірулеріне сәйкес тұрақты сипаттамалы басқару режиміне орнатылған.

Берілген мән сорғының 100% ең жоғарғы өндірілімдігіне сәйкес келеді. Каталогты немесе WebCAPS қараңыз.

TPE3 (D)S сорғылары зауыттық күйге келтірілулеріне сәйкес AUTO<sub>ADAPT</sub> басқару режиміне орнатылған.

### 11.12 Стандартты басқару панелі

Бұл басқару панелі стандартты ретінде TPE2 (D) сорғыларына орнатылады.



TMO5-4848-3512

Айқ.	Мәні	Сипаты
1		Grundfos Eye Сорғының жұмыс күйінің кескіні.
2	-	Берілген мәнді көрсету үшін, жарық индикациялары алаңы.
3		Берілген мәннің өзгеруі.
4		Grundfos GO-мен радиобайланысты Remote және ұқсас бұйымдармен активтендіру. Дайындық күйінің пайдалану/қосу және тоқтатуға өту.
5		<b>Қосу:</b> Егер ажыратылған сорғыда түймені басса, сорғы қосылған функцияның аса жоғары басымдылығының болмауы жағдайында қосылады. <b>Тоқтату:</b> Сорғының жұмыс уақытында түймені басса, ол тоқтайды. Осы түйменің көмегімен сорғыны тоқтату жағдайында оның маңайында «Тоқтату» хабарламасы жанады.

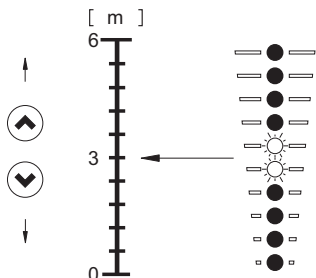
#### Орнатылған мәндерді күйге келтіру

Сорғының орнатылған қажетті мәндерін көрсетілген

не белгілерді басып икемдеуге болады. Басқару панеліндегі индикация алаңы берілген мінді көрсетеді.

### Қысымның өзгеруін басқару режиміндегі сорғы

Келесі мысал қондырғылардағы қысым датчигі мен сорғы арасында кері байланыс жүргізілетін сорғыларға қатысты. Егер сорғыға модернизацияланған датчик орнатылған болса, оны қолмен күйге келтіру керек, өйткені сорғы жалғанған датчикті автоматты түрде тіркемейді. 30-суретте 5, 6 жарық алаңдарының активті екені көрсетілген және қажетті 0 ден 6 дейін датчикті өлшеу диапазонымен 3 м мәні кескінделген. Икемдеу диапазоны датчикті өлшеу диапазонына тең.

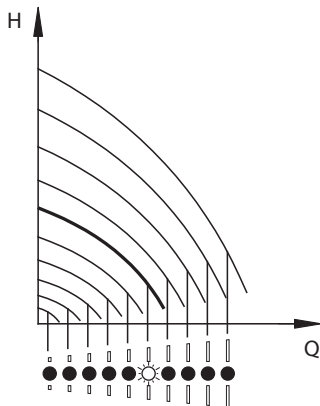


30-сур. Берілген 3 м мәні, су құламасымен басқару

TM05 4894 35 12

### Тұрақты сипаттамамен басқару режиміндегі сорғы

Тұрақты сипаттамамен басқару режимінде сорғы өндірісі сорғының жұмыс сипатының мейлінше кіші және мейлінше жоғары шегінде тұр. 31-сур. қараңыз.



31-сур. Тұрақты сипаттамасымен басқару режиміндегі сорғы

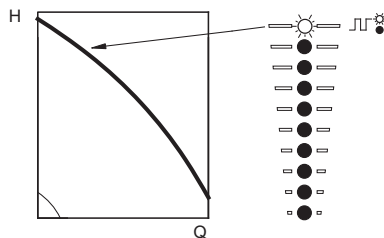
TM05 4895 28 12

Мейлінше жоғары сипаттамаға баптау:

- Түймесін басыңыз (↕) мейлінше жоғары сипаттамасына өту үшін басыңыз (жоғарғы жарық алаңы жанып-сөнеді). Жоғарғы жарық алаңы жанғаннан (↕) кейін түймесін 3 секунд бойы жарық алаңы жанып-сөнгенге дейін басыңыз.
- Кері қайту үшін, мәнге (↕) түймесін басыңыз. дейін.

**Мысалы:** Сорғы ең жоғарғы сипаттамасына бапталған.

32-суретте жоғарғы жарық алаңы мейлінше жоғары сипаттамасын көрсете отырып жанып-сөнеді.



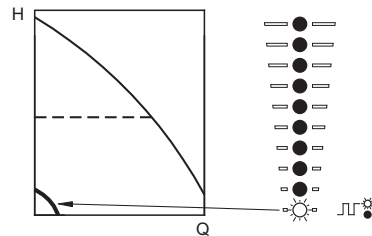
32-сур. Мейлінше жоғары сипаттамалар барысындағы пайдалану

Ең аз мінездемеге күйге келтіру:

- (↕) Түймесін сорғының мейлінше төмен мәніне өту үшін басыңыз (төменгі жарық алаңы жанып-сөнеді). Төменгі жарық алаңы жанғаннан кейін, жарық алаңы жанып-сөне, бастағанға дейін (↕) түймесін 3 секунд ұстап тұрыңыз.
- Кері қайту (↕) үшін, түймесін қажетті орнатылған мән көрінгенге дейін басыңыз.

**Мысал:** Сорғы ең төменгі сипаттамасына икемделген.

33-суретте төменгі жарық алаңы ең төменгі сипаттаманы көрсетіп, жанып-сөніп тұрғаны көрсетілген.






33-сур. Ең төменгі сипаттама кезінде пайдалану


TM05 4896 28 12



TM05 4897 28 12



### Сорғыны іске қосу/тоқтату

Сорғыны  түймесімен,  немесе түймесін қажетті орнатылған мәні көрінгенше басып жіберіңіз.

Сорғыны  түймесін басып тоқтатыңыз. Сорғы тоқтағаннан кейін, түйменің маңайында «Тоқтату» хабарламасы жанады. Сонымен қатар

 сорғыны түймесін баса отырып, барлық жарық алаңы сөнгенге дейін баса отырып, тоқтату керек.





Сорғыны  түймесімен тоқтатқан жағдайда оны  тек түймесін баса отырып, жәберуге болады.

Сорғыны  түймесін баса отырып тоқтату жағдайында  түймесін баса отырып, қайта іске қосуға болады,

Сонымен қатар сорғыны Grundfos GO Remote қосымшасының көмегімен немесе «Внешний останов» («Сыртқы тоқтату») баптауымен сандық кіріс арқылы тоқтатуға болады.

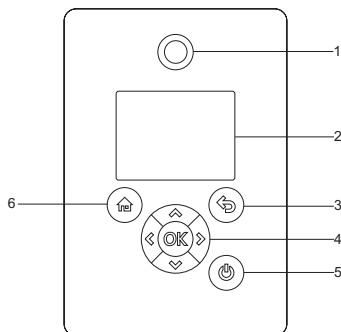
### Ақау индикациясын түсіру

Ақау индикациясының түсірілімі келесі тәсілдердің бірімен орындалады:

- Егер ол «Сброс сигнализации» («Сигнализация түсірілімі») бапталса, сандық кіріс арқылы.
- Сорғыда орналасқан  не  түймелерін қысқа уақытта басумен. Бұл сорғы баптауларына ешқандай ықпалы болмайды. Егер түймелер блокталған болса, ақау сигналының түсірілімін  не  түймелерін басу арқылы жүзеге асыруға болмайды.
- Электр қорегін ажыратыңыз және жарық индикаторлары сөнгенге дейін күтіңіз.
- Сыртқы қосу/тоқтату кірісін ажыратыңыз, кейін оны қайта қосыңыз.
- Grundfos GO Remote көмегімен









### 11.13 Графикалық басқару панелі

Бұл панель стандартты ретінде ТРЕЗ (D) сорғыларына орнатылады.



34-сур. Графикалық басқару панелі

TM05 4949 1013

Айқ.	Мәні	Сипаты
1		Grundfos Eye Сорғының жұмыс күйін бейнелеу.
2	–	Графикалық түсті дисплей.
3		Мәзірдің алдыңғы терезесіне.  Басты мәзір, дисплей және белгілер бөлімдері бойынша навигация.
4	    	Басқа мәзірге өту барысында көрінетін дисплей жаңа мәзірдің үнемі жоғары дисплейі болады.  Мәзір астының ауысуы.
5		Өзгертілген мәндерді сақтау, авариялық сигналдарды түсіру және алаң мінін кеңейті. Grundfos GO Remote байланысымен қосылу.  Сорғыны пайдалану/іске қосу және тоқтатуға даярлығы күйіне ауысу. <b>Іске қосу:</b> Егер түймені ажыратылған сорғы барысында басу қажет болса, сорғы қосылған аса жоғары басымдылық функцияларының болмау шарттарында ғана қосылады.
6		<b>Тоқтату:</b> Түймені сорғының жұмыс уақытында басу барысында ол т тоқтайды. Сорғыны осы түйменің көмегімен тоқтату жағдайында оның маңайынан (Тоқтату) хабарламасы жанады.  «Home» мәзіріне өту.

## Мәзір құрылымы

ТРЕЗ (D) сериялы сорғылардың жадында бірінші іске қосқанда ашылатын пайдалануға беру бойынша нұсқаулық бағдарламасы орнатылған.

Пайдалануға беру бойынша бағдарламадан кейін дисплейден төрт негізгі мәзір көрінеді.

### 1. «Home»

Мәзірде пайдаланушылармен берілетін параметрлердің көрінісі ұсынылған параметрлер (төртеуге дейін) затбелгілермен немесе пайдалану сипаттамасының Q/H графикалық иллюстрациясымен бірге жүреді.

### 2. «Состояние» (Жағдайы)

Бұл мәзір сорғы мен жүйенің жағдайын, Ескертпелерді, авариялық сигналдарды көрсетеді.

Нұсқау

**Атаулы мәзірде ешқандай баптаулар орындалмайды.**

### 3. «Настройки» (Баптаулар)

Атаулы мәзір барлық параметрлер баптауларына қолжетімділігін қамтамасыз етеді. Осы мәзірде сорғының толық баптаулары мүмкін болады

### 4. «Assist» (Көмек)

Бұл мәзірде сорғыны ойға салумен икемдеуге болады, бұл жерде басқару режимдердің қысқа сипаттары келтірілген және ақауларды жою кеңестері беріледі.

## 11.14 Функциялардың сипаттамасы

### 11.14.1 Установ. знач-е (Орнатылған мәндер)

Басқарудың қажетті режимін таңдағаннан кейін, мәзір астында AUTO<sub>ADAPT</sub>, FLOW<sub>ADAPT</sub> режимдерінен өзге басқару режимінің орнатылған барлық мәндерін өзгертуге болады.

### 11.14.2 Режим работы (Жұмыс режимі)

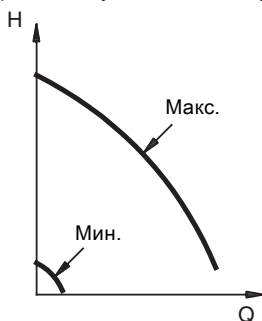
Пайдаланудың келесі режимдері мүмкін болады:

- «Нормальн» (Қалыпты). Сорғы таңдалған басқару режиміне сәйкес жұмыс істейді.
- «Останов» (Тоқтату). Сорғыны тоқтату.
- «Мин». Мейлінше кіші сипаттама бойынша жұмыс режимі ең аз шығынды керек еткенде, таңдау қажет болады. Мұндай жұмыс режимі, мысалы, егер, «Автоматический ночной режим» (Автоматты түн режимі) қажетсіз болған уақытта қолмен ауысу үшін қажет болғанда қолданылады.
- «Макс.». Мейлінше жоғары сипаттама бойынша жұмыс режимі ең көп шығынды керек еткенде, таңдау қажет болады. Мұндай жұмыс режимі, мысалы, ыстық суды тұтыну уақытының шегінде қолданыла алады.

- «Ручной»

Сорғы қолмен орнатылған айналым жиілігімен жұмыс істейді.

Сорғы мейлінше жоғары немесе мейлінше көп сипаттамаға сәйкес пайдалану режиміне, яғни сорғының реттелмейтін ұқсас пайдалану режиміне ауыса алады. 35-суретті қараңыз.



35-сур. Мейлінше көп және мейлінше аз сипаттамасы

### 11.14.3 Задать ручн. настр. скорости

Сорғының айналу жылдамдығын % беруге болады. «Ручной» (Қолмен) пайдалану режимін талғағанда, сорғы берілген айналу жиілігімен жұмыс істейді.

### 11.14.4 Басқару режимі

Келесі басқару режимдері болуы мүмкін:

- «AUTO<sub>ADAPT</sub>»
- «FLOW<sub>ADAPT</sub>»
- «Проп. давл.» (пропорционалды қысым)
- «Пост. давление» (тұрақты қысым)
- «Пост. темп-ра» (тұрақты температура)
- «Пост. пер. дав.» (қысымның тұрақты өзгеруі)
- «Пост. пер. тем.» (температураның тұрақты өзгеруі)
- «Пост. расход» (тұрақты шығын)
- «Пост. уровень» (тұрақты деңгей)
- «Др. пост. знач.» (басқа тұрақты ауқым)
- «Крив. пост. хар.» (тұрақты сипаттама).

**Басқару режимін қосар алдында «Нормальн.» (Қалыпты) жұмыс режимі қойылуы керек.**

Нұсқау

Барлық басқару режимдерінің орнатылған мәндерін, AUTO<sub>ADAPT</sub>, FLOW<sub>ADAPT</sub> басқаруларын мәзір астында өзгертеді.

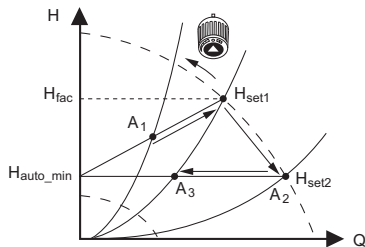
Қажетті басқару режимін таңдағаннан кейін, «Настройки» (Баптау) бөлімінде «Установ. знач-е» (Орнатылған мән).

## AUTO<sub>ADAPT</sub>

Сорғыны орындау	AUTO <sub>ADAPT</sub>
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	–

AUTO<sub>ADAPT</sub> басқару режимінде сорғының өндірімділігіне жүйенің нақты сипаттамасына сәйкес үздіксіз жөндеу жүзеге асырылады.

**Нұсқау** Берілген мәннің қолмен баптауын орындауға болмайды.



36-сур. AUTO<sub>ADAPT</sub>

Сорғы жіберілімінің AUTO<sub>ADAPT</sub> басқарылу режимін белсендіру барысында  $H_{fac} = H_{set1}$  кейін сорғы өндірісі  $A_1$  мәніне дейін түзетіледі. 36-суретті қараңыз.

Егер сорғы  $A_2$  мейлінше оғары сипаттамасымен жұмысы барысында қысым құлауына әсерленсе, онда AUTO<sub>ADAPT</sub> функциясы  $H_{set2}$  аса төмен асқары сипаттамасына автоматты түрде ауысады. Егер қалапандар жабылатын болса, сорғы  $A_3$  өз өндірімділігін орнатады.

- $A_1$ : Бастапқы жұмыс нүктесі.
- $A_2$ : Мейлінше жоғары сипаттама бойынша аса төмен тіркелген қысым.
- $A_3$ : AUTO<sub>ADAPT</sub> функциясының реттеуші әсерінен кейін жұмыс нүктесі.
- $H_{set1}$ : Бастапқы орнатылған мән.
- $H_{set2}$ : AUTO<sub>ADAPT</sub> функциясының реттеуші әсерінен кейін орнатылған мән.
- $H_{fac}$ : Зауыттық баптаулар.
- $H_{auto\_min}$ : 1,5 м бекітілген мән.

AUTO<sub>ADAPT</sub> басқару режимі басқару сипаттамалары  $H_{auto\_min}$  бекітілген шығыс нүктесіне ие болғанда, өзімен пропорционалды реттеу қысымының әр түрлілігін көрсетеді.

AUTO<sub>ADAPT</sub> басқару режимі жылыту жүйесі үшін жасалған. Оны ауаны салқындату және суыту жүйесіне қолдануға ұсынылмайды.

## FLOW<sub>ADAPT</sub>

Сорғыны орындауы	FLOW <sub>ADAPT</sub>
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	–

При выборе режима FLOW<sub>ADAPT</sub> насос работает в режиме AUTO<sub>ADAPT</sub>, обеспечивая расход, не превышающий введенного значения FLOW<sub>LIMIT</sub>. Диапазон настройки параметра FLOW<sub>LIMIT</sub> составляет от 25 до 90 % от показателя насоса  $Q_{max}$ .

Заводская настройка параметра FLOW<sub>LIMIT</sub> обеспечивает такой расход, при котором заводская настройка режима AUTO<sub>ADAPT</sub> соответствует максимальной характеристике. 37-суретті қараңыз.

**Нұсқау** FLOW<sub>LIMIT</sub> мәнін есептік жұмыс нүктесінде төмен орнатпаңыз.



Рис. 37 FLOW<sub>ADAPT</sub>

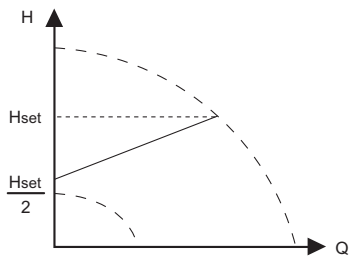
## Пропорционалды қысым

Сорғы орындалуы	Пропорционалды қысым
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	–

Сорғы қысымының мәні шығыс төмендеуі барысында төмендейді және шығыстың артуы жағдайында көтеріледі. 38-суретті қараңыз. Басқарудың осы режимі, әсіресе, тарату құбырларында қысымның көбірек жоғалтуындағы жүйелер үшін жақсы келеді. Сорғы қысымы тарату құбырларында қысымның көбірек жоғалтуының орнын толтыру мақсатында гидрожүйенің шығынына пропорционалды көбейетін болады.

Орнатылған мәнді 0,1 м-ге дейінгі дәлдікпен беруге болады.

Жабық клапандар жабылатын болса орнатылған  $H_{set}$  мәніне тең болады.



38-сур. Пропорционалды қысым

**Мысалы**

- Зауытта орнатылған қысым өзгеруінің датчигі.

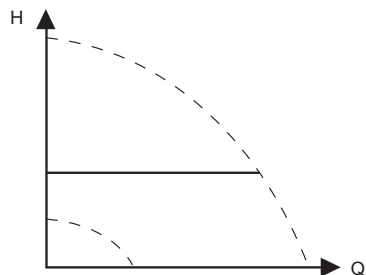


39-сур. Пропорционалды қысым

**Тұрақты қысым**

Сорғының орындалысы	Тұрақты қысым
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	-

Сорғы шығыннан тәуелсіз баспаның тұрақты қысымын қолдайды. 40-суретті қараңыз барысында сорғы H режимінде

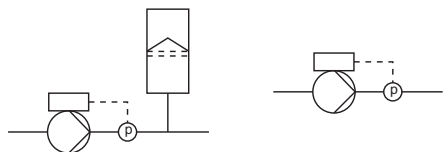


40-сур. Тұрақты қысым

Орнатылудың осы режимі үшін төменде келтірілген мысалдарда көрсетілгендей қысымның сыртқы датчигі талап етіледі:

**Мысалы**

- Бір сыртқы қысым датчигі.



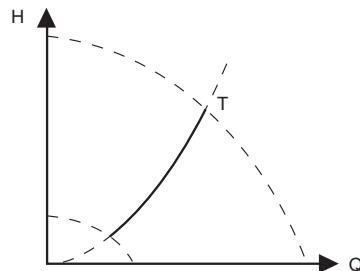
41-сур. Тұрақты қысым

**Тұрақты температура**

Сорғының орындалуы	Тұрақты температура
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	•

Бұл басқару режимі температураның тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Тұрақты температура режимі ыстық сумен жабдықтау жүйелерінде қолдануға ыңғайлы; ол жүйедегі белгіленген температураны қалыпты жағдайда ұстау мақсатында шығындарды дасқаруға арналған.

42-сур. Қар. Бұл басқару режимін қолданған кезде жүйеде теңдестіргіш клапандардың болмауы керек.

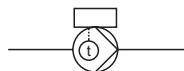


42-сур. Тұрақты температура

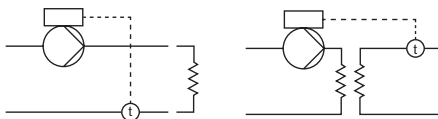
Бұл басқару режимі үшін төменде келтірілген үлгілерде көрсетілгендей температураның ішкі немесе сыртқы датчигі қажет болады:

**Мысалы**

- Зауытта орнатылған температура датчигі (тек TPE3 (D)).



- Температураның бір сыртқы датчигі.



43-сур. Тұрақты температура

**Қысымның тұрақты өзгеруі**

Сорғының орындалуы	Қысымның тұрақты өзгеруі
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	•

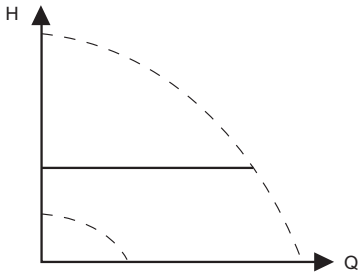
Жүйедегі шығынға байланыссыз сорғы қысымның тұрақты өзгеруін қалыпты жағдайда ұстайды. 44-сур. қар. Бұл басқару режимі негізінен қысымды аз жоғалтатын жүйелерге дұрыс келеді.

TM05 7909 1613

TM05 7900 1613

TM05 7901 1613





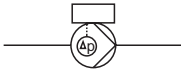
TM05 7901 1613

**44-сур.** Қысымның тұрақты өзгеруі

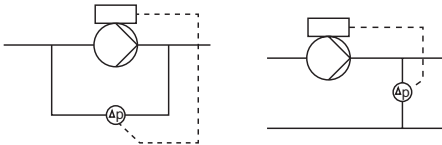
Бұл басқару режимі үшін төменде келтірілген үлгілерде көрсетілгендей қысымның ішкі немесе сыртқы датчигі қажет болады:

**Мысалы**

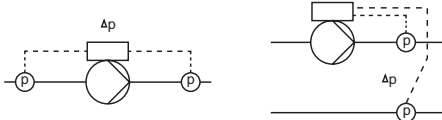
- Зауытта орнатылған қысым өзгеруінің датчигі (тек TPE3 (D)).



- Қысым өзгеруінің бір сыртқы датчигі.



- Қысымның екі сыртқы датчигі.

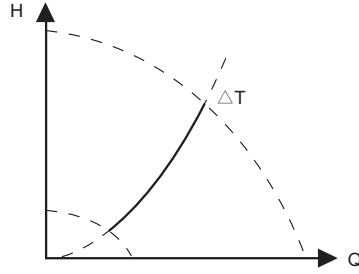


**45-сур.** Қысымның тұрақты өзгеруі

**Температураның тұрақты өзгеруі**

Сорғының орындалуы	Температураның тұрақты өзгеруі
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	•

Сорғы жүйедегі температураның тұрақты өзгеруін қалыпты жағдайда ұстайды, бұл үшін сорғының жұмыс сипаттамалары тиісті түрде реттеледі. 46 сур. қар.



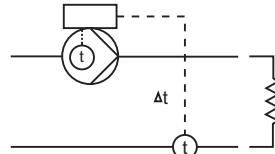
TM05 7954 1713

**46-сур.** Температураның тұрақты өзгеруі.

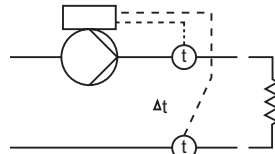
Бұл басқару режимі үшін төменде келтірілген үлгілерде көрсетілгендей екі температура датчигі немесе бір температура өзгеруінің датчигі қажет болады:

**Мысалы**

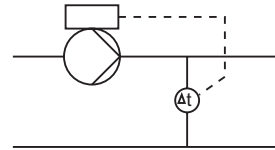
- Зауытта орнатылған температура датчигі және температураның сыртқы датчигі (тек TPE3 (D)).



- Температураның екі сыртқы датчигі.



- Температура өзгеруінің бір сыртқы датчигі.

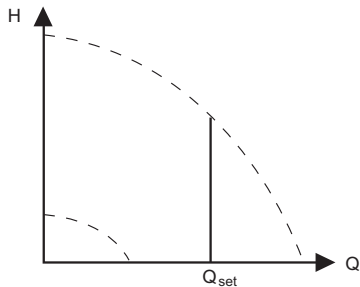


**47-сур.** Температураның тұрақты өзгеруі

**Тұрақты шығын**

Сорғының орындалуы	Тұрақты шығын
TPE3 (D)	–
TPE2 (D)	•

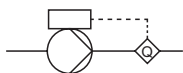
Қысымға байланыссыз сорғы жүйедегі тұрақты шығынды қалыпты жағдайда ұстайды. 48-сур. қар.



48-сур. Тұрақты шығын

Бұл басқару режимі үшін төменде көрсетілгендей шығынның сыртқы датчигі қажет болады:

- Шығынның бір сыртқы датчигі.

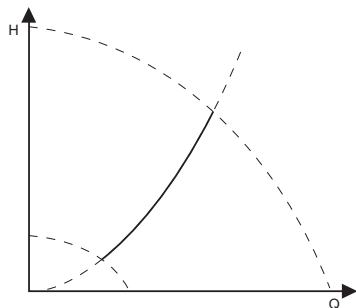


49-сур. Сорғы сұйықтықтың

**Тұрақты деңгей**

Сорғының орындалуы	Тұрақты деңгей
TPE3 (D)	-
TPE2 (D)	•

Шығынға байланыссыз сорғы сұйықтықтың тұрақты деңгейін қалыпты жағдайда ұстайды. 50-сур. қар.



50-сур. Тұрақты деңгей

Бұл басқару режимі үшін деңгейдің сыртқы датчигі қажет болады.

Сорғы қоймадағы сұйықтық деңгейін екі әдіспен реттей алады :

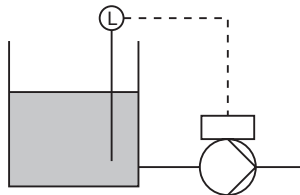
- Сорғы қоймадағы сұйықтықты айдап шыққанда; босату функциясының көмегімен.
- Сорғы сұйықтықты қоймаға құйғанда, толтыру функциясының көмегімен.

51-сур. қар.

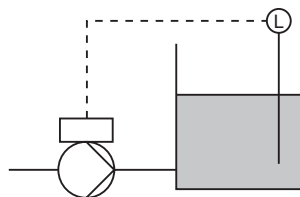
Деңгейді бақылау функциясының типі орналасқан бақылаушыға байланысты болады.

**Мысалы**

- Деңгейдің бір сыртқы датчигі.
  - босату функциясы,



- Деңгейдің бір сыртқы датчигі.
  - толтыру функциясы.



51-сур. Функциясының

**Басқа тұрақты шама**

Сорғының орындалуы	Басқа тұрақты шама
TPE3 (D)	-
TPE2 (D)	•

Кез-келген шама тұрақтылықпен қалыпты жағдайда ұсталады.

**Тұрақты сипаттама**

Сорғының орындалуы	Тұрақты сипаттама
TPE3 (D)	-
TPE2 (D)	•

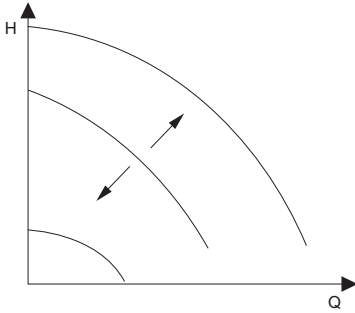
Сорғы тұрақты сипаттамаға сәйкес пайдалану режиміне қайта қосыла алады, яғни реттелмейтін сорғына пайдалану режиміне ұқсас.

52-сур. қар.

Керекті айналыс жиілігі ең жоғары айналыс жиілігінен пайыз түрінде 25-тен 100 % дейін диапазонда берілуі мүмкін.

TM05 7955 1713

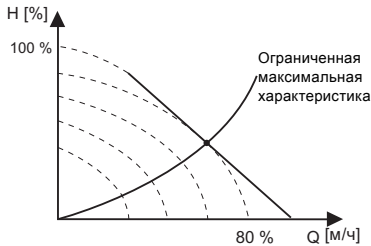
TM05 7941 1613



52-сур. Қуаттылық сипаттама

**Жүйенің сипаттамасы мен жұмыс нүктесіне байланысты, икемдеу мәні сорғының нақты ең жоғарғы сипаттамасының аз жағына қарай тіпті егер дисплейде 100% көрсеткіш кескінделсе де, 100% шамалы айырмашылығы болуы мүмкін. Бұл сорғыдағы қуаттылық пен қысымға қойылған шектеулермен байланысты. Бұл ауытқу сорғының типі мен құбырлардағы қысымды жоғалту шамасына байланысты түрленеді.**

Нұсқау



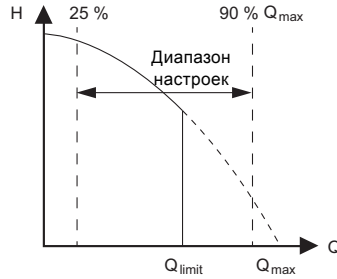
53-сур. Ең жоғарғы сипаттамаға әсерін тигізетін қуаттылық пен қысымға шектеулер

11.14.5 FLOW<sub>LIMIT</sub>

Сорғының орындалуы	FLOW <sub>LIMIT</sub>
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	–

FLOW<sub>LIMIT</sub>

- FLOW<sub>LIMIT</sub> функциясын активтендіріңіз («Шығынды шектеу»).
- FLOW<sub>LIMIT</sub> беріңіз.



54-сур. FLOW<sub>LIMIT</sub>

FLOW<sub>LIMIT</sub> функциясы келесі басқару режимдерімен бірлесе отырып жұмыс істейді:

- «Проп. давление»
- «Пост. пер. дав.» (Қысм. түр. өзг.)
- «Пост. пер. тем.2 (Темп. түр. өзг.)
- «Пост. темп-ра.» (Түр. темп-ра)
- «Крив. пост. хар.» (Тұрақты сипаттама қисығы)

Шығысты шектеу функциясының арқасында, оның мәні жүргізілген FLOW<sub>LIMIT</sub> параметрін арттырмайды.

FLOW<sub>LIMIT</sub> параметрінің баптауы Q<sub>max</sub> сорғының 25-тен 90 % көрсет құрайды FLOW<sub>LIMIT</sub>. Зауыттық баптаулары FLOW<sub>LIMIT</sub> параметріне қамтамасыз етеді, мұнда зауыттық AUTO<sub>ADAPT</sub> режимінің зауыттық баптаулары мейлінше көп сипаттамаға сәйкес келеді.

32-сур. қар.

11.14.6 Автоматический ночной режим (Автоматты түнгі режим)

Сорғының орындалуы	«Автоматический ночной режим» (Автоматты түнгі режим)
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	–

Егер «Автоматический ночной режим» (автоматты түнгі режим) активтендірілген болса, сорғы автоматты түрде күндізгі және түнгі режимдер ортасына ауысады (төмендетілген өндірімділікпен жұмыс істеу).

Күндізгі және түнгі режимдердің ортасына ауысу қысымды құбырдағы судың температурасы өзгерген кезде болады.

Егер орнатылған датчик қысымды құбырдағы температураның екі сағат ішінде 10-15 °C төмендегенін тіркеген жағдайда сорғы автоматты түрде түнгі режимге қосылады. Температураның түсу жылдамдығы 0,1 °C/мин төмен болмауы керек.

Қалыпты режимге ауысу температура 10 °C артқан уақытта бірден кешігусіз жүретін болады.

TM05 7967 1713

TM05 7908 1613

TM057913 1613

*Егер сорғы тұрақты сипаттама режимінде жұмыс істейтін болса, автоматты түн режим пайдаланымын белсендіруге болмайды.*

Нұсқау

#### 11.14.7 Аналоговые входы (Ұқсас кірістер)

Сорғыда орнатылған функционалды модульге байланысты қолжетімді кірістер:

Функциясы (клеммасы)	FM 200 (стандартты модуль)	FM 300 (кеңейтілген модуль)
Ұқсас кіріс 1, баптау (4)	•	•
Ұқсас кіріс 2, баптау (7)	•	•
Ұқсас кіріс 3, баптау (14)	–	•

Ұқсас кірісті орнату барысында төменде көрсетілген баптауларды орындаңыз.

#### «Функция» (Функциясы)

Ұқсас кірістерді келесі функцияларда баптауға болады:

- «Неактивно» (Активсіз);
- «Датчик обрат. связи» (Кері байланыс датчигі);
- «Внеш.вл.на уст.знач.» (Орн. мін. сырт көлем);
- «Другая функция» (Басқа функция).

#### «Измеряемый параметр» (Өлшенетін параметр)

Параметрлердің бірін, мысалы, нақты ұқсас кіріске қосылған датчик жүйесіне өлшенетін параметрді таңдаңыз.

#### «Единица измерения» (Өлшем бірлігі)

Бар болған өлшем бірліктері:

Параметрі	Мүмкін бірліктер
«Давление» (Қысым)	бар, м, кПа, фунт/кв. дюйм, фут
«Расход насоса» (Сорғы шығыны)	м <sup>3</sup> /ч, л/с, ярд <sup>3</sup> /ч, гал/мин
«Тем-ра жидкости» (Сұйықт. темп-сы)	°C, °F
«Др. параметр» (Басқа параметрлер)	%

#### «Электрический сигнал» (Электрлі сигнал)

Сигнал типін таңдаңыз (0,5 - 3,5 В, 0-5 В\*, 0-10 В, 0-20 мА немесе 4-20 мА).

\* ТРЕЗ (D): Grundfos сандық датчигі үшін қолданылады.

#### «Диапазон датчика, мин. знач.» (Датчик диапазоны, мин. мәні.)

Қосылған датчиктің минималды мәнін орнатыңыз.

#### «Диапазон датчика, макс. знач.» (Датчик диапазоны, мейлін ж. мәні.)

Қосылған датчиктің мейлінше жоғ. мәнін орнатыңыз.

#### 11.14.8 Входы Pt100/1000 (Pt100/1000 кірістер)

Сорғыда орнатылған функционалды модульге байланысты қолжетімді шығыс:

Функциясы (клеммасы)	FM 200 (стандартты модуль)	FM 300 (кеңейтілген модуль)
1 Pt100/1000 кіріс, баптау (Pt100/1000, кіріс 1) (17 и 18)	–	•
2 Pt100/1000 кіріс, баптау (Pt100/1000, кіріс 2) (18 және 19)	–	•

#### «Функция» (Функциясы)

Pt100/1000 кірулерін келесі функцияларға икемдеуге болады:

- «Неактивно» (Активсіз);
- «Датчик обрат. связи» (Кері байланыс датчигі);
- «Внеш.вл.на уст.знач.» (Орн.мән.сыр. өс.);
- «Другая функция» (Басқа функция).

#### «Измеряемый параметр» (Өлшенетін параметр)

Параметрлердің біреуін таңдаңыз, мысалы, жүйеде өлшенетін параметр.

#### 11.14.9 Цифровые входы (Сандық кірулер)

Сорғыға орнатылған функционалды модульдерге байланысты қол жетімді кірулер:

Функциясы (клеммасы)	FM 200 (стандартты модуль)	FM 300 (кеңейтілген модуль)
1 Сандық кіру, икемдеу («Цифровой вход, задать ...» (Сандық кіру, беру...)) (2 және 6)	•	•
2 Сандық кіру, икемдеу («Цифровой вход, задать...» (Сандық кіру, беру...)) (1 және 9)	–	•

Сандық кіруді орнату үшін төменде көрсетілген икемдеулерді орындаңыз.

**«Функция» (Функциясы)**

Келесі функциялардың біреуін таңдаңыз:

- «Неактивно»  
«Неактивно» функциясын таңдаған кезде кірі ешқандай функцияларды орындамайды.
- «Внешний останов» (Сыртқы тоқтату)  
Егер кіру активсіздендірілсе (ажыратылған тізбек), сорғы тоқтайды.
- «Мин.» (мин. айналу жиілігі)  
Егер кіру активтендірілген болса, сорғы ең төменгі анықталған айналу жиілігімен жұмыс істейді.
- «Макс.» (макс. айналу жиілігі)  
Егер кіру активтендірілген болса, сорғы ең жоғарғы анықталған айналу жиілігімен жұмыс істейді.
- «Внешняя неисправность» (Сыртқы ақаулар)  
Егер кіру активтендірілген болса, таймер іске қосылады.  
Сорғы ажыратылады және ақау сигналының индикациясы көрінеді, егер кіру 5 секундтан артық активтендірілсе.
- «Сброс сигнализации» (Сигнализацияны түсіру)  
Егер кіру активтендірілген болса, болуы мүмкін авариялық индикация түсіріледі.
- «Сухой ход» (Құрғақ қозғалыс)  
Егер бұл функция таңдалса, кіруде қысымның жоқтығы немесе судың жетіспейшілігі байқалуы мүмкін.  
Кірудегі қысымның немесе судың жетіспеушілігі байқалатын болса (құрғақ қозғалыс), сорғы тоқтайды.  
Кіру активтендірілгенше, сорғы қайта іске қосылмайды.  
Бұл үшін төменде көрсетілген керек-жарақтар қажет болады:  
– сорғының сору құбырында орнатылған қысым релесі;  
– жинақтағыш суқоймада орнатылған қалқымалы ажыратқыш.
- «Накопленный расход» (Жинақталған шығын)  
Бұл функцияны таңдаған жағдайда жинақталған шығынды белгілеуге болады. Бұл жерде судың нақты көлемі үшін импульс түрінде кері байланыс сигналын беретін шығын өлшегіш қолдану талап етіледі.
- «Зар. уст. знач-е, число 1» (Алдын ала орнатылған мән) (тек 2 сандық кіруге қолданады)  
Егер санды кірулер алдын ала орнатылған мәнге икемделген болса, сорғы активтендірілген сандық кірулердің комбинациясы негізінде белгіленген мән бойынша жұмыс істейді.

Тоқтату командасы әрқашан неғұрлым басымдыққа ие.

**11.14.10 Цифровые входы/выходы (Сандық кірулер/шығулар)**

Сорғыда орнатылған функционалды модульдерге байланысты жетімді кірулер/шығулар:

Функциясы (клеммасы)	FM 200 (стандартты модуль)	FM 300 (кеңейтілген модуль)
Сандық кіру/шығу 3, икем. («Цифровой вход/выход» (сандық кіру/шығу)) (10 и 16)	•	•
Сандық кіру/шығу 4, икем. («Цифровой вход/выход» (сандық кіру/шығу)) (11 и 18)	–	•

Сандық кіру/шығуды орнату үшін, төменде көрсетілген икемдеулерді орындаңыз.

**«Режим» (Режим)**

3 және 4 сандық кіру/шығуды сандық кіру немесе сандық шығу ретінде функция атқаратын қылып икемдеуге болады.

- «Цифровой вход» (Сандық кіру).
- «Цифровой выход» (Сандық шығу).

**«Функция» (Функциялар)**

3 және 4 сандық кіру/шығуды келесі функцияларға икемдеуге болады:

**Мүмкін болатын функциялар, сандық кіру/шығу 3**

Функция, егер кіру	Функция, егер шығу
• «Неактивно» (Активсіз)	• «Неактивно» (Активсіз)
• «Внешний останов» (Сыртқы тоқтату)	• «Готовность» (Дайындық)
• «Мин.»	• «Сигнализация»
• «Макс.»	• «Работа» (Жұмыс)
• «Внешняя неисправность» (Сыртқы ақау)	• «Насос работает» (Сорғы жұмыс істеуде)
• «Сброс сигнализации» (Сигнализацияны түсіру)	• «Предупреждение» (Ескертпе)
• «Сухой ход» (Құрғақ қозғалыс)	• «Предел 1 превышен»* (1 асырудың шегі*)
• «Накопленный расход»* (Жинақталған шығын*)	• «Предел 2 превышен»* (2 асырудың шегі*)
• «Зар. уст. знач-е, число 2» (Алд. орн. мән, 2 сан)	

\* Тек TPE2 (D).

**Мүмкін болатын функциялар, сандық кіру/шығу 4**

Функция, егер кіру	Функция, егер шығу
• «Неактивно» (Активсіз)	• «Неактивно» (Активсіз)
• «Внешний останков» (Сыртқы тоқтату)	• «Готовность» (Дайындық)
• «Мин.»	• «Сигнализация»
• «Макс.»	• «Работа» (Жұмыс)
• «Внешняя неисправность» (Сыртқы ақау)	• «Насос работает» (Сорғы жұмыс істеуде)
• «Сброс сигнализации» (Сигнализацияны түсіру)	• «Предупреждение» (Ескертпе)
• «Сухой ход» (Құрғақ қозғалыс)	• «Предел 1 превышен*» (1 асырудың шегі*)
• «Накопленный расход*» (Жиіңалталған шығын*)	• «Предел 2 превышен*» (2 асырудың шегі*)
• «Зар. уст. знач-е, число 3» (Алд. орн. мән, 3 сан)	

\* Тек ТРЕ2 (D).

**11.14.11 Релейные выходы (Релелік шығулар)**

Функциясы (клеммасы)	FM 200 (стандартты модуль)	FM 300 (кеңейтілген модуль)
1 релелік шығу (NC, C1, NO)	•	•
2 релелік шығу 2 (NC, C2, NO)	•	•

Сигнализацияны жалғау үшін сорғының екі шамасыз контактылы релелерді қосады.

Сигнализацияның релесін төменде келтірілген жағдайларда қосылатын қылып икемдеп қоюға болады:

- «Готовность» (Дайындық)
- «Работа» (Жұмыс)
- «Сигнализация» (Сигнализация)
- «Предупреждение» (Ескертпе)
- «Предел 2 превышен\*» (2 асырудың шегі)
- «Предел 1 превышен\*» (1 асырудың шегі)
- «Насос работает» (Сорғы жұмыс істеуде)
- «Повторно смажьте подшипники» (Мойынтіректі қайталап майлаңыз)
- «Управление внеш. вент.» (Сыртқы салқындатқышты басқару)

• «Неактивно» (Активсіз).

\* Тек ТРЕ2 (D).

**11.14.12 Аналоговый выход (Ұқсас шығу)**

Ұқсас шығудың қол жетімдігі немесе қол жетпейі сорғыда орнатылған функционалды модульға байланысты:

Функциясы (клеммасы)	FM 200 (стандартты модуль)	FM 300 (кеңейтілген модуль)
Ұқсас шығу	–	•

Ұқсас шығуды орнату үшін, төменде көрсетілген икемдеулерді орындаңыз.

**«Выходной сигнал» (Шығу сигналы)**

- «0-10 В»
- «0-20 мА»
- «4-20 мА».

**«Функция аналогового выхода» (Ұқсас шығудың функциясы)**

- «Фактическая скорость» (Нақты жылдамдық)
- «Фактическое значение» (Нақты мән)
- «Итоговое уст-е знач.» (Қорытынды орнатылған мән.)
- «Нагрузка двиг.» (Қозғалтқыш жүктемесі.)
- «Ток двиг.» (Қозғалтқыш тоғы.)
- «Предел 1 превышен\*» (1 асырудың шегі)
- «Предел 2 превышен\*» (2 асырудың шегі)
- «Расход» (Расход).

\* Тек ТРЕ2 (D).

**11.14.13 Настройки регулятора (Реттегішті икемдеу)**

Сорғының орындалуы	Реттегішті икемдеу
ТРЕ3 (D)	•
ТРЕ2 (D)	•

Сорғыларда күшейту коэффициенті ( $K_p$ ) мен интеграциялау уақыты үшін ( $T_i$ ) зауыттық қалып бойынша икемдеулері бар.

Дегенменде, егер зауыттық икемдеу тиімді параметрлерді қамтамасыз ете алмайтын болса, уақыт коэффициенті мен интеграциялау уақытын өзгертуге болады:

- Күшейту коэффициентін ( $K_p$ ) 0,1 ден 20 дейінгі диапазонында беруге болады.
- Интеграциялау уақытын ( $T_i$ ) 0,1 ден 3600 с. Дейінгі диапазонда беруге болады. Егер 3600 с мәні таңдалса, бақылаушы Р режимінде жұмыс істейтін болады.

Бұдан басқа, бақылаушыны кері тәуелділігі бар режимде жұмыс істеуге икемдеуге болады.

Бұл белгіленген мән жоғарылағанда сорғының айналым жиілігінің төмендейтінін білдіреді. Кейінгі реттеу режимі жағдайында күшейту коэффициенті ( $K_p$ ) -0,1 ден -20 дейінгі диапазонда орнатылуы тиіс.

**УПИ-реттегішті икемдеу бойынша нұсқау**

Төменде келтірілген кестелерде ұсынбалы бақылаушыны икемдеулер көрсетілген:

Қысымдардың өзгерулерін реттеу	$K_p$	$T_i$
	0,5	0,5
	0,5	L1 < 5 м: 0,5 L1 > 5 м: 3 L1 > 10 м: 5

L1 = сорғы мен датчик арасындағы арақашықтық [м].

Температура реттеу	$K_p$		$T_i$
	Жылыту жүйесі <sup>1)</sup>	Салқындату жүйесі <sup>2)</sup>	
	0,5	-0,5	10 + 5L2
	0,5	-0,5	30 + 5L2

<sup>1)</sup> Жылу жүйелерінде сорғының өндірімділігі артқан кезде датчиктегі температура жоғарылайды.

<sup>2)</sup> Салқындату жүйелерінде сорғының өндірілімдігі артқан кезде датчиктегі температура төмендейді.

L2 = жылуалмастырғыш пен датчик арасындағы арақашықтық [м].

Температура өзгеруін реттеу	$K_p$	$T_i$
	0,5	10 + 5L2
	0,5	10 + 5L2

L2 = Жылуалмастырғыш пен датчик арасындағы арақашықтық [м].

Шығынды реттеу	$K_p$	$T_i$
	0,5	0,5

Тұрақты қысым бойынша реттеу	$K_p$	$T_i$
	0,5	0,5
	0,1	0,5

Деңгейді реттеу	$K_p$	$T_i$
	-2,5	100
	2,5	100

**Жалпы эмпирикалық ереже**

Егер бақылаушы тым баяу әсер берсе,  $K_p$  ны арттыру керек.

Егер бақылаушы тұрақты болмаса немесе онда ауытқулар туындаса, жүйені К төмендетуге немесе  $T_i$  арттыруға демпфирлеуге болады.

**11.14.14 Рабочий диапазон (Жұмыс диапазоны)**

Сорғы орындал	«Рабочий диапазон» (Жұмыс диапазоны)
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	•

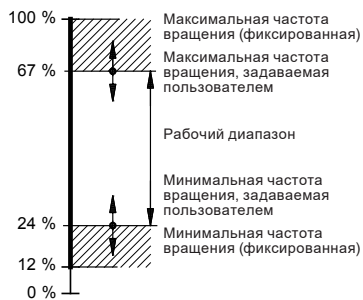
Ұмыс диапазонын келесі түрде беріңіз:

- Айналымның мейлінше төмен жиілігін айналымның бекітілген минималды жиілігінен қолданушы беретін айналымның мейлінше жоғары жиілігіне дейін орнатыңыз.
- Айналымның мейлінше жоғары жиілігін бекітілген максималды айналым жиілігіне дейін орнатыңыз.

Қолданушымен беретін айналымның мейлінше жоғары және мейлінше төмен жиілігі диапазоны жұмыс диапазоны болып табылады. 50-суретті қараңыз.

**25% төмен айналым жиілігінде білік нығыздағышында шуыл пайда болуы мүмкін.**

Нұсқау



**55-сур.** Мейлінше жоғары және мейлінше төмен орнатылым мысалы

**11.14.15 Влияние на установл. знач-е (Мән орнытылымына ықпал)**

**Мән орнатылымына сыртқы реттеу**

Сорғы орындалымы	«Влияние на установл. знач-е» (Мән орнатуға ықпал)
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	•

Орнатылған мәнді ұқсас кірістердің бірі арқылы сыртқы сигнал көмегімен немесе Pt100/1000 кірістерінің бірі арқылы функционалды кеңейтілген модуль қондырмасы барысында реттеу мүмкін болады.

**«Влияние на установл. знач-е» («Орнатылған мән ықпалы) функциясын активтендіру алдында ұқсас кірістердің немесе «Функция внеш. уст. значения» (сырт орнат мән функциясына) Pt100/1000 кірістерінің бірін орнату талап етіледі.**

Нұсқау

**16.7 Ұқсас кірістер және 16.8 Кірістер Pt100/1000 бөлімін қараңыз.**

Егер «Регулирование установленного значения» (Орнатылған мәнді реттеу) параметріне бір кірістен артық бапталған болса, функция мысалы «Аналоговый ввод 2» (Ұқсас кіріс 2) аз нөміріміне ұқсас кірісін таңдайды және басқа, мысалы «Аналоговый ввод 3» (Ұқсас кіріс 3) немесе «Вход 1 Pt100/100» (Кіріс 1 Pt100/1000) кірістерін елемейді.

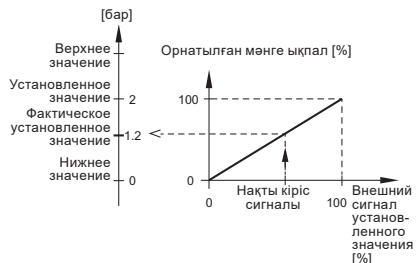
**Мысал**

56-суретті қараңыз.

Егер датчиктің төменгі мәні 0 барға тең болса, орнатылған мән 2 бар, ал сыртқы орнатылған мәні 60 % болса, онда орнатылған нақты мәні  $0,60 \times (2 - 0) + 0 = 1,2$  барға тең.

Нақты орнатылған мән = нақты кіріс сигналы x (орнатылған мән - төменгі мән) + төменгі мән.

Нақты орнатылған мән = нақты кіріс сигналы x



**56-сур.** Орнатылған мәнді реттеуді баптау мысалы

TM00 6785 5095

TM05 6279 4612



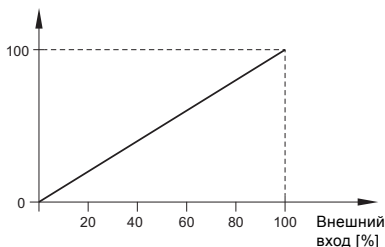
Төменде келтірілген кестеде орнатылған мәнде реттеу типтері мен олардың сорғы типінен байланысының болуының шолуы беріледі.

Орнатылған мәнді реттеу типі	Сорғы типі	
	ТРЕ3 (D)	ТРЕ2 (D)
«Неактивно» (Белсенді емес)	•	•
«Линейная функция» (Сызықтық функция)	•	•
«Линейно с остановом» (Тоқтатумен сызықты)	–	•
«Линейно с мин.» (Мейлн. төм. сызықты.)	•	•
«Обратная функция» (Кері функция)	–	•
«Обратно с остановом» (Тоқтатумен кері)	–	•
«Обратно с мин.» (Мейлн. төм кері.)	–	•
«Таблица влияния» (Ықпал ету кестесі)	–	•
«Таблица влиян. с остан. у мин.» (Мейлн. төм ықпал ету кест.)	–	•
«Таблица влиян. с остан. у макс.» (Мейлн. жоғ. ықпал ету кест.)	–	•

Қолданушы келесі функцияларды таңдай алады:

- «Неактивно» (Белсенді емес)
- «Неактивно» (Белсенді емес) функциясын орнату барысында орнатылған мән ешбір сыртқы функциядан тәуелді болмайды.
- «Линейная функция» (Сызықтық функция) Реттеу барысында орнатылған мән 0-ден 100 % дейін сызықтық түрінде өзгереді. 57-суретті қараңыз.

Влияние на установл. знач-е [%]



TM05 6280 4612

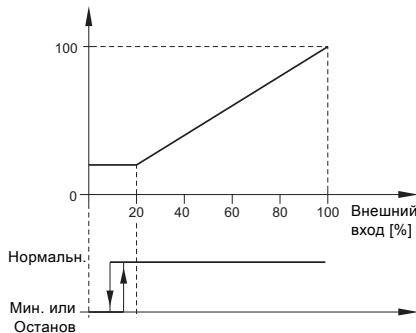
**57-сур.** Сызықтық функция

- «Линейно с остановом» (Тоқтатумен сызықтық) және «Линейно с мин.» (Мейлн аз сызықтық.)
  - «Линейно с остановом» (Тоқтатумен сызықтық)
    - Егер кіріс сигналы 20- дан 100 % дейін түрленетін болса, онда орнатылған мән осы

ықпалда сызықтық болып өзгереді. Егер кіріс сигналы 10 % төмен болса, «Останов» (Тоқтату) режиміне ауысатын болады. Егер кіріс сигналы 15 % артатын болса, қайтадан «Нормальн.» (Қалыпты) жұмыс режимі қосылады. 58-суретті қараңыз.

- «Линейно с мин.» (Мейлн аз сызықтық.)
  - Егер кіріс сигналы 20- дан 100 % дейін түрленетін болса, онда орнатылған мән осы ықпалда сызықтық болып өзгереді. Егер кіріс сигналы 10 % төмен болса, «Мин.» (Ең аз) режиміне ауысатын болады. Егер кіріс сигналы 15 % артық көтерілетін болса, қайтадан «Нормальн.» (Қалыпты) жұмыс режимі қосылады. 58-суретті қараңыз.

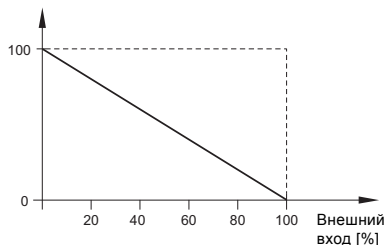
Влияние на установл. знач-е [%]



TM05 6281 4612

**58-сур.** «Линейно с остановом» (Тоқтатумен сызықтық) немесе «Линейно с мин.» (Ең аз сызықтық)

- «Обратная функция» (Кері функция) Реттеу барысында орнатылған мән пропорционалды кері өзгередетін болады - 0-ден 100 % дейін. 59-суретті қараңыз. Влияние на установл. знач-е [%]

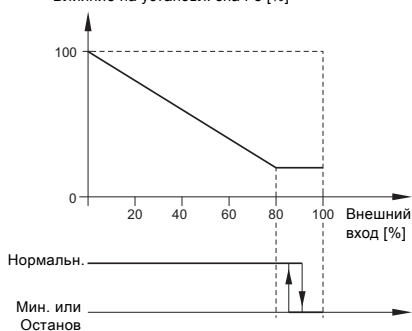


TM05 6283 4612

**59-сур.** Кері функция

- «Обратно с остановом» (Тоқтатумен пропорционалды кері) немесе «Обратно с мин.» (Тоқтатумен пропорционалды кері.)
  - «Обратно с остановом» (Тоқтатумен кері)  
Егер кіріс сигналы 0-ден 80 % дейін түрленетін болса, орнатылған мән осы ықпал барысында кері пропорционалды болып өзгереді.  
Егер кіріс сигналы 90 % артық болса, сорғы «Останов» (Тоқтату) жұмыс режиміне ауысады.  
Егер кіріс сигналы 85 % төмен түсетін болса, онда қайтадан «Нормальн.» (Қалыпты) жұмыс режимі қосылады.
  - 60-суретті қараңыз.
  - «Обратно с мин.» (Ең азымен кері.)  
Егер кіріс сигналы 0-ден 80 % дейін түрленетін болса, орнатылған мән осы ықпал барысында кері пропорционалды болып өзгереді.  
Егер кіріс сигналы 90 % артық болса, сорғы «Мин.» (Ең аз) жұмыс режиміне ауысатын болады.  
Егер кіріс сигналы 85 % төмен түсетін болса, қайтадан «Нормальн.» (Қалыпты) жұмыс режимі қосылады.
  - 60-суретті қараңыз.

Влияние на установл. знач-е [%]

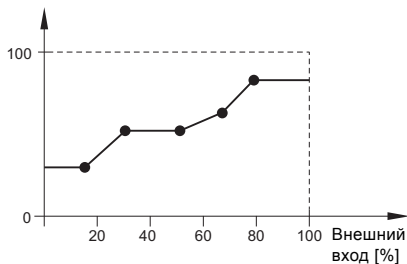


TM05 6283 4612

**60-сур.** «Обратно с остановом» (Тоқтатумен пропорционалды кері) және «Обратно с мин.» (Ең азымен пропорционалды кері)

- «Таблица влияния» (Ықпал ету кестесі)  
Орнатылған мән екі-сегіз нүктеден орындалған сипаттамалық қисыққа байланысты болады.  
Нүктелер арасынан түзу сызық өтеді, ал бірінші нүктеден соңғы нүктеге дейін – түзу сызық.

Влияние на установл. знач-е [%]

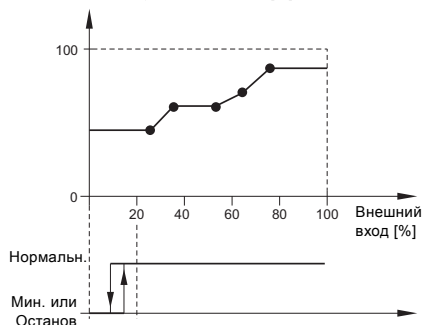


TM05 6284 4612

**61-сур.** Ықпал ету кестесі

- «Таблица влиян. с остан. у мин.» (Ең азының тоқтауымен ықпал ету кестесі.)  
Орнатылған мән екі-сегіз сипаттамалық қисығына тәуелді болады.  
Нүктелер арасынан түзу сызық өтеді, ал бірінші нүкте мен соңғы нүктеден кейін – көлденең сызық.  
Егер кіріс сигналы 10 % төмен болса, сорғы «Останов» (Тоқтату) режиміне өтеді.  
Егер кіріс сигналы 15 % артатын болса, қайтадан Нормальн.» (Қалыпты) жұмыс режиміне қосылады.
- 62-суретті қараңыз.

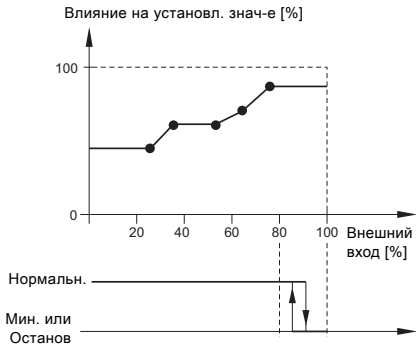
Влияние на установл. знач-е [%]



TM05 6285 4612

**62-сур.** Ең азында тоқтау ықпалының кестесі.

- «Таблица влиян. с остан. у макс.» (Ең көбінде тоқтау ықпалының кестесі)  
Орнатылған мән екі-сегіз нүктеден орындалған қисық сипаттамасына тәуелді болады.  
Нүктелер арасынан түзу сызық өтеді, ал бірінші нүкте мен соңғы нүктеге дейін – көлденең сызық өтеді.  
Егер кіріс сигналы 90 % жоғары болса, сорғы «Мин.» (Ең аз) жұмыс режиміне ауысады.  
Егеркіріс сигналы 85 % төмен түсіп кететін болса, «Нормальн.» (Қалыпты) жұмыс режимі қосылады.
- 63-суретті қараңыз.



TI005 6286 4612

**63-сур.** Мейлінше жоғары тоқтатуға ықпал ету кестесі

**«Заранее установленные знач-я» (Ертеректе орнатылғын мән)**

Сорғы орындау	«Заранее установленные знач-я» (Ертеректе орнатылғын мән)
TPE3 (D)	–
TPE2 (D)	•

Сандық кірісте кіріс сигналын қиыстыру, 2, 3 және 4 (төменде көрсетілген кестеде көрсетілгендей), бес орнатылған мәнді тапсыруға және активтендіруге болады.

Сандық кіріс			Орнатыл мән
2	3	4	
0	0	0	Қалыпты орнатылатын мән
1	0	0	Ертеректе орнатылғ. мән 1
0	1	0	Ертеректе орнатылғ. мән 2
1	1	0	Ертеректе орнатылғ. мән 3
0	0	1	Ертеректе орнатылғ. мән 4
1	0	1	Ертеректе орнатылғ. мән 5
0	1	1	Ертеректе орнатылғ. мән 6
1	1	1	Ертеректе орнатылғ. мән 7

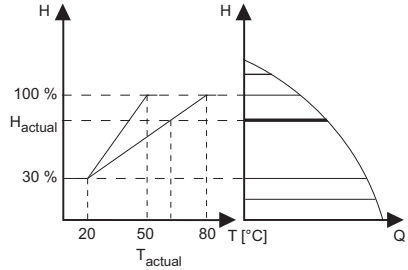
**«Влияние на температуру» (Температураға ықпал)**

Сорғы орындалымы	«Влияние на температуру» (Температураға ықпал)
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	–

Егер атаулы функция тұрақты немесе пропорционалды режим үшін белсендірілген болса, онда орнатылған қысым мәнін температуралық сұйықтыққа сәйкес төмендейді. Температураға ықпалды жұмыс сұйықтығының 80 °C төмен немесе 50 °C төмен болуы барысында қолдануға болады.

Мұндай температуралық шек  $T_{max}$  ауқымы ретінде қарастырылады. Төмендегі сызбалық

сипаттамада келтірілуімен сәйкес орнатылған мәні қысымның номиналды мәніне қатысы бойынша төмендетіледі (= 100 %).



TI005 7911 1613

**64-сур.** Температураға ықпалы

Жоғарыда келтірілген мәнде мына мән таңдалып алынған  $T_{max} = 80$  °C. Жұмыс сұйықтығының нақты температурасы,  $T_{actual}$ , қысым номиналды мәнін 100%  $H_{actual}$ -ға төмендеуге алып келеді.

Температураға ықпал ету функциясы үшін мыналар талап етіледі:

- пропорционалды немесе тұрақты қысым бойынша басқару режимі;
- сорғы берілетін құбырда орнатылған;
- қысымды құбырда температураны реттеу жүйесі

Температураға ықпал келесі жүйелерде қолдануға жарамды:

- Температураға ықпал ету функциясы жүктемені төмендету кезеңінде сорғы өндірімділігін ары қарай төмендетуге алып келетін, сондықтан, қысымды құбырда температураның төмендеуіне алып келетін өзгермелі шығынды жүйе (екі құбырлы жылыту жүйесі).
- Талап етілетін жылу жүктемесіндегі тұрақты тәжірибедегі шығын жүйесі (мысалы бір құбырлы жылыту жүйесі мен еден қыздыру жүйесі) екі құбырлы жүйелер жағдайындағы сияқты қысым өзгерісі бойынша бақылауда болуы мүмкін емес. Мұндай жүйелерде сорғының өндірімділігін температураға ықпал ету функциясын активтендіру жолымен реттеуге ғана болады.

**$T_{max}$  ауқымын таңдау**

Қысымды құбырдың номиналды температурасының жүйесінде:

- 55 °C дейін, қосымша,  $T_{max} = 50$  °C таңд кер;
- 55 °C жоғары  $T_{max} = 80$  °C таңд кер.

**Температураға ықпал ету функциясы ауаны салқындату және желдету жүйелерінде қолданылмайды.**

Нұсқау

### 11.14.16 Функции контроля (Шегінен асқан)

#### «Функция превыш. пределов» (Бақылау функциясы)

Сорғының орындалымы	«Функция превыш. пределов» (Бақылау функциясы)
TPE3 (D)	–
TPE2 (D)	•

Атаулы функцияның көмегімен орнатылған ұқсас мәндерлің шегін бақылауға болады.

Басқару блогы шектік мәннің артуы жағдайында жарамсызданады. Өрбір шек мейлінше жоғары немесе мейлінше төмен мәндерде беріледі.

Өрбір бақыланатын мәндер үшін Ескертпедің көріну деңгейі және авариялық сигналды Ескертпе деңгейін анықтауға болады.

Осы функция сорғы жүйесінде бір уақытта екі өр түрлі нүктені бақылауға мүмкіндік береді.

Мысалы, су тарату нүктесіндегі қысым мен сорғының баспасының қысымы.

Баспа қысымы соңғы белгіге жету мүмкіндігін болдырмайды.

Егер қысым Ескертпедің шектік мәнін арттыратын болса, Ескертпе сигналы шығады.

Егер қысым авариялық сигнал үшін шектік мәнінен асып кетсе, сорғы тоқтайды.

Шектік мәнінің арттырылуын табу мен ескертетін немесе авариялық сигнал қосылымын табу сәттерінің аралық уақыты бойынша іркілісті орнатуға болады.

Ескертетін немесе авариялық сигнал түсірілімінің іркілісін орнатуға болады.

Ескертпе автоматты немесе қолмен тасталуы мүмкін.

Авариядан кейін автоматты немесе қолмен қайта қосу жүйесін немесе авариялық сигнал түсірілімін орнатуға болады.

Қайта қосу орнатылған іркіліспен орындалады. Сонымен қатар, орнатылым функцияны активтендіргенге, дейін тұрақты күйге етуі үшін, іске қосудың мерзімін ұзартуын баптауға болады.

### 11.14.17 Специальные функции (Арнайы функциялар)

#### «Настр-ка импульс. расходомера» (Импульстік шығынөлшегішті баптау)

Сорғыны орындау	«Настр-ка импульс. расходомера» (Импульстік шығынөлшегішті баптау)
TPE3 (D)	–
TPE2 (D)	•

Бір сандық кіріске нақты және жинақталған шығынды тіркеу үшін, сыртқы импульстік шығынөлшегішті қосуға болады. Осының негізінде сонымен қатар салыстырмалы энергияны есептеуге болады [кВтч/м<sup>3</sup>].

Импульстік шығынөлшегішті активтендіру үшін «Накопленный расход» (Жинақталған шығын) сандық кірістердің бірін орнату керек және бір импульсқа айдап шығарылатын көлемді беру керек.

#### «Изменения мощности» (Қуат өзгерісі)

Сорғы орындалымы	«Изменения мощности» (Қуат өзгерісі)
TPE3 (D)	–
TPE2 (D)	•

Сызықтық өзгерістер параметрлерін тұрақты сипаттамамен көрсетілген уақытпен пайдалану режимінде ғана орнату қажет.

Сызықтық өзгерістер орнатылған мәнінің сәйкесінше іске қосу/ тоқтату немесе өзгеруі уақытында сорғының тоқтауының және сына жылдамдығын белгілейді.

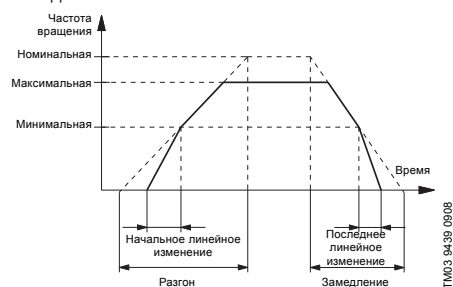
Келесі параметрлерді беруге болады:

- сына уақыты, 0,1 - 300 с
- баяулату уақыты 0,1 - 300 с.

Көрсетілген уақыт сынаға тоқтатудан айналымның номиналды айналым жиілігіне дейін, баяулатуға - номиналды айналым жиілігінен тоқтатуға дейін қолданылады.

Электр қозғалтқышын уақытша баяулатуының аз кезеңдерінде ол сорғының белсенді тежегішінің болмауынан үктеме мен инерцияға байланысты болады.

Электр қозғалтқышының электр қорегін сөндіруді баяулату жүктеме мен инерцияға ғана тәуелді болады.



ТМОЗ 04.39 09/08

### 65-сур. Сына және жерге тұйықтау

### 11.14.18 Связь (Өрме жазу)

#### «Номер насоса» (Сорғы нөмірі)

Сорғының орындалымы	«Номер насоса» (Сорғы нөмірі)
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	•

Сорғыға бірегей нөмір беруге болады. Бұл сорғыны байланыс шинасы бойынша қосу барысында анықтауға мүмкіншілік береді.

**11.14.19 Общие настройки (Жалпы баптаулар)****«Язык» (Тіл)**

Сорғының орындалымы	«Язык» (Тіл)
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	•

Бірнеше тіл қолжетімді.

Таңдалып алынған тілге сәйкес өлшем бірліктерінің автоматты ауысуы жүргізіледі.

**11.15 Assist (Көмек)****«Настройка нескол. насосов» (Бірнеше сорғыны баптау)**

Сорғыны орындау	«Настройка нескол. насосов» (Бірнеше сорғыны баптау)
TPE3 (D)	•
TPE2 (D)	•

Бірнеше сорғымен жұмыс функциясы параллель орнатылған дара сорғылармен, сонымен қатар бірнеше бақылаушыны қолданбай ғана басқаруға мүмкіндік береді. Бірнеше сорғыдан тұратын жүйелерде сорғы GENIair немесе GENI сым қосылымы арқылы бір-бірімен өзара әрекет жасайды.

Жүйені бірнеше сорғылармен баптау таңдалып алынған сорғы арқылы, мысалы негізгі сорғы (бірінші таңдалып алынған) жүргізіледі. Grundfos сорғысында GENIair сымсыз байланыс модулімен жабдықталған, бірнеше сорғылар жүйесіне қосуға болады.

Бірнеше сорғылармен жұмыс функциялары келесі бөлімдерде сипатталдады.

**а) «Переменная работа» (Өзгермелі жұмыс)**

Тек бір сорғы жұмыс істей алады.

Бір сорғыдан басқасына ауысу уақыт пен энергияны тұтынуға байланысты болады. Сорғының шығысы барысында екінші сорғы автоматты түрде жіберіледі.

Сорғылы жүйе:

- Қосарланған сорғы.
  - Параллель қосылған екі дара сорғылар.
- Сорғылар бір типтегі өлшемде болуы керек. Әрбір сорғымен дәйекті түрде кері клапан орнату талап етіледі.

**б) «Работа с резервным насосом» (Қосымша сорғымен жұмыс)**

Сорғылардың бірі үнемі жұмыс істеп тұрады. Қосымша сорғы оның қажалып қалмауын болдырмау үшін, мезгіл-мезгіл қосылып отырады.

Егер негізгі жұмыс істеп тұрған сорғы ақаулық салдарынан тоқтап қалған болса, онда қосымша сорғы автоматты түрде іске қосылады.

Сорғылы жүйе:

- Қосарланған сорғы.

- Параллельді түрде қосылған екі дара сорғы.
- Сорғылар бір типтік өлшемде болуы қажет. Әрбір сорғымен дәйекті түрде кері клапан орнату талап етіледі.

**в) «Работа в каскадном режиме» (Каскадты режимде жұмыс)**

Каскадты режимде жұмыс сорғыларды қосу және ажырату жолымен тұтыну деңгейіне байланысты сорғының өндірімділігін автоматты түрде баптауды қамтамасыз етеді.

Осылайша, сорғылардың тұрақты қысымы барысында мейлінше көп энергия тұрақтауының жұмыс жүйесі қамтамасыз етіледі.

Тұрақты қысым бақылауының режимінде қосарланған сорғы жұмысы барысында екінші сорғы 90 % өндірімділігінде жіберіледі және 50 % өндірімділігінде тоқтайды.

Барлық қосылған сорғылар айналымның тең жиілігінде жұмыс істейді. Сорғыны алмастыру автоматты түрде жүзеге асады және энергияны тұтыну, жұмыс істемеу және техникалық ақаулар деңгейінен байланысты болады.

Сорғылы жүйе:

- Қосарлы сорғы.
  - Параллель қосылған екі-төрт дара сорғы.
- Сорғылар бір типті өлшемде болуы керек. Әрбір сорғымен дәйекті түрде кері клапан орнату талап етіледі.
- «Пост. давление» (Тұр. қысым) немесе «Пост. характеристика» (Тұр. сипаттама) басқару режимін таңдау тиіс.

## 11.16 Басқару режимін таңдау

### Жүйелік қолданым

Басым көп жылу жүйелері үшін, әсіресе тарату құбырларында көбірек қысым жоғалтуына қатысты жүйелер үшін ұсынылады. Пропорционалды қысым бойынша басқару режимінің сипатын қараңыз.

Пропорционалды қысымның жұмыс нүктесі белгісіз болғандағы ауысу жағдайында.

Жұмыс нүктесі  $AUTO_{ADAPT}$  жұмыс диапазонының шегінде жатуы керек.

Жұмыс үдерісінде сорғы жүйенің нақты сипаттамасына сәйкес автоматты реттеуді орындайды.

Бұл баптаулар ең аз энергияны тұтынуды қамтамасыз етеді және электр энергиясын қысқарту мен жайлылықты арттыруға ықпал ететін шуыл жеңгейін төмендетеді.

$FLOW_{ADAPT}$  басқару режимі өзімен басқарудың  $AUTO_{ADAPT}$  функциясының үйлесімін көрсетеді (Автоматты баптаулар) және  $FLOW_{LIMIT}$  (Шектеулі шығыс).

Басқарудың осы режимі  $FLOW_{LIMIT}$  функциясының көмегімен мейлінше көп шығын талап етілетін жүйе үшін оңтайлы. Сорғы берілген  $FLOW_{LIMIT}$  параметрін артуға жол бермейүздіксіз бақылайды және реттейді.

Қазандық арқылы жұмыс сұйықтығының тұрақты ағынын қолдау талап етілген жердегі қазандық қондырмаларындағы басты сорғылар. Жүйеде сұйықтықтың артық көлемін аударып қотаруға қосымша энергия шығындары болдырылмайды.

Араластыру контурлы жүйелерінде атаулы режим көмегімен жеке желілердегі шығынды реттеуге болады.

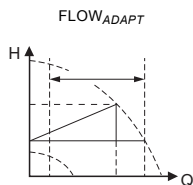
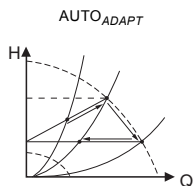
Басымдылықтар:

- Егер әр контур үшін максималды шығынның дұрыс мәні берілген болса, жүктеменің шегіндегі кезеңдерде барлық контурды толтыру жеткілікті.
- Әр аймаққа сәйкес келетін шығын мәні (талап етілетін жылу энергиясы) сорғы шығыны бойынша анықталады.  
Бұл мәнді сорғының дроссельдік клапандарын қолданусыз  $FLOW_{ADAPT}$  басқару режимінде дұрыс беруге болады.
- Егер шығынның орнатылған мәні теңгерімделген клапан баптауларынан төмен болса, байланысталған клапан арқылы сұйықтықты аударып қотаруға энергияны шығындамай, онда сорғы бірте-бірте баяулайды.
- Желдету жүйелеріндегі салқындататын беттері жоғары қысымда және төмен шығынмен жұмыс істей алады.

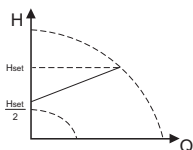
В Тазарату құбырлары мен ауаны желдету және салқындату жүйелерінде қысымды едәуір жоғалтуымен қатысты жүйелерде.

- Термореттеу клапандарымен екі құбдырлы жылыту жүйелерінде және
  - с үлкен ұзындықты тарату құбырларымен
  - қатты дроссельденген теңгерімді клапандарымен
  - қысым құлауын бақылаушымен
  - судың жалпы шығынын анықтайтын жүйенің жеке элементтерінде едәуір қысым құлдырауымен (мысалы, қыздыру қазандықтарында, жылу алмастырғышы мен бірінші тарамға дейін тарату құбырында).
- Едәуір құлдырауындағы жүйедегі бастапқы контур сорғысы Бастапқы контурда қысымның.
- Ауаны желдету жүйесі
  - жылуайырбастағышы (фанкойлдармен)
  - салқындатқыш аралықтармен
  - салқындатқыш беттермен.

### Реттеудің осы тәсілін таңдаңыз



Пропорционалды қысым

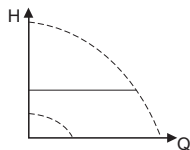


**Жүйелік қолданым****Реттеудің осы тәсілін таңдаңыз**

Тарату құбырларында қысымның аз ғана құлауына қатысты жүйелерде.

- Термореттегіш клапанды екі құбырлы жылыту жүйесі мен
  - табиғи айналымды жүйелерде
  - судың жалпы шығыныны анықтайтын жеке элементтер жүйесінде қысымның аз ғана түсуімен (мысалы, қыздыру қазандықтарында, жылу алмастырғышы мен бірінші тарамға дейін тарату құбырында) немесе
  - берілетін және кері құбырдың арасындағы температураның ауқымды түсуіне арналған қайта жабдықталғанның (мысалы, орталықтандырылған жылумен қамтамасыз етулерде).
- Еден астында орнатылған термореттегіш клапанымен «жылы еден» типіндегі жылыту жүйесі.
- Термореттегіш клапандармен немесе құбырдың теңгерімделген клапанымен бір құбырлы жылыту жүйесі.
- Бастапқы контурда аз ғана құлауымен жүйелердегі сорғының бастапқы контуры.

Қысымның үнемі құлауы



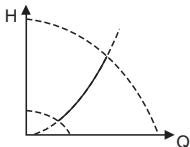
Жүйенің тұрақты сипаттамасы бар жүйелерде.

Мысалдар:

- бірқұбырлы жылыту жүйелері
- қазандықтардың шунттары
- үшқозғалысты клапандары бар жүйе
- тұрмыстық ыстық сумен жабдықтау жүйесі.

$FLOW_{LIMIT}$  ең жоғарғы ағыс айналымын реттеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Тұрақты температура және температураның тұрақты өзгеруі

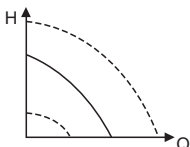


Егер сыртқы бақылаушы қолданылатын болса, онда сорғы сыртқы сигналдың маңызына байланысты бір тұрақты сипаттамадан басқасына ауыса алады.

Сорғы сонымен қатар мейілінше көп немесе мейілінше аз сипаттамаға сәйкес пайдалану режиміне ауыса алады, яғни реттелмейтін сорғыны пайдалану режиміне ұқсас режимге:

- Мейілінше көп сипаттамамен жұмыс істеу режимін мейілінше көп шығын қажет болған кезеңде таңдаған жөн. Мұндай жұмыс режимі, мысалға, ыстық сумен жабдықтау басымдығы режимінде пайдаланылуы мүмкін.
- Мейілінше аз сипаттамамен жұмыс істеу режимін мейілінше аз шығын қажет болған кезеңде таңдаған жөн. Мұндай жұмыс режимі, мысалға, түнгі режимге қолмен ауыстыру үшін пайдаланылуы мүмкін, егер Автоматический ночной режим» (Автоматты түнгі режим) функциясы қажетсіз болса.

Тұрақты сипаттама

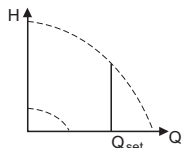


Қысымның төмендеуіне қарамастан тұрақты шығынды талап ететін жүйелерде.

Мысалдар:

- ауаны салқындатуға арналған чиллерлер
- жылыту беттері
- салқындату беттері.

Тұрақты шығын



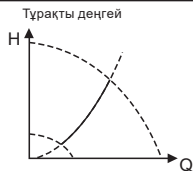
**Жүйелік қолданым**

**Реттеудің осы тәсілін таңдаңыз**

Шығынға қарамастан сұйыққоймадағы сұйықтықтың тұрақты деңгейін талап ететін жүйелерде.

Мысалдар:

- техникалық су қоймалары
- Қазандықтың конденсаттарына арналған қойма.

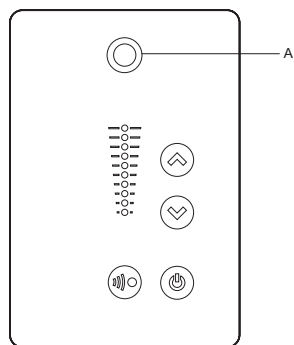


Параллелді жұмыс істейтін сорғылары бар жүйелерде. Бірнеше сорғылармен жұмыс істеу функциясы параллель қосылған (екі-төрт сорғы) жалаң сорғылармен басқаруға мүмкіндік береді, сонымен қатар сыртқы бақылаушыларды қолданусыз қосарланған сорғылармен басқаруға. Жүйедегі бірнеше сорғыдан тұратын сорғылар бір бірімен GENIair сымсыз қосылым немесе GENI сымды қосылым арқылы өзара әрекет жасайды.

«Assist» мәзірі (көмек)  
«Настройка нескол. насосов» (Бірнеше сорғыларды икемдеу)

**11.17 Grundfos Eye**

Басқару панелінде орналасқан Grundfos Eye индикаторы сорғының пайдалану режимін көрсетеді. 66-сур. қар., А айқ.



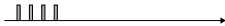
TM05 5993 4312

66-сур. Grundfos Eye

Grundfos Eye	Индикациялау	Сипаттау
	Индикаторлар жанып тұрған жоқ.	Қорек ажыратулы. Электрқозғалтқыш жұмыс істемейді.
	Екі қарама-қарсы жасыл түсті жарық индикаторлары электрқозғалтқыш айналу бағытында айналып тұрады, егер жетекті емес соңынан қараса.	Қорек қосылған. Электрқозғалтқыш жұмыс істеуде.
	Екі қарама-қарсы жасыл түсті жарық индикаторлары үнемі жанып тұрады.	Қорек қосылған. Электрқозғалтқыш жұмыс істемейді.
	Бір сары түсті жарық индикатор электрқозғалтқыштың айналу бағытында айналып тұрады, егер жетекті емес соңынан қараса.	Ескертпе. Электрқозғалтқыш жұмыс істеуде.
	Бір сары түсті жарық индикатор үнемі жанып тұрады.	Ескертпе. Электрқозғалтқыш тоқтаған.
	Екі қарама-қарсы қызыл түсті жарық индикаторлары бірге жылтылдап тұрады.	Авариялы сигнализация. Электрқозғалтқыш тоқтаған.




Жасыл түсті жарық индикатор ортада төрт рет жылдам жанып-сөнеді.



Жасыл түсті жарық индикатор ортада үздіксіз жанып-сөнеді.



Радиобайланыс арқылы Grundfos GO Remote көмегімен қашықтық басқару. Электрқозғалтқыш Grundfos GO Remote байланысқа шықпақшы. Қаралатын электрқозғалтқыш Grundfos GO Remote экранында жарық беру арқылы көрініп, пайдаланушыға электрқозғалтқыштың орналасқан жерін білдіреді.

Керек электрқозғалтқышты талғау кезінде Grundfos GO Remote мәзірінде жасыл түсті жарық индикатор ортада үздіксіз жанып-сөніп тұрады. Қашықтық басқару мен Grundfos GO Remote арқылы деректер алмасуды бастау үшін электрқозғалтқыштың басқару панеліндегі  таңбасын басыңыз.

Жасыл түсті жарық индикатор ортада үнемі жанып тұрады.



Радиобайланыс арқылы Grundfos GO Remote көмегімен қашықтық басқару. Радиобайланыс арқылы электрқозғалтқыш пен Grundfos GO Remote қашықтық пульті арасында деректер берілісі жүргізілуде.

Жасыл түсті жарық индикатор ортада жылдам жанып-сөніп тұрады, Grundfos GO Remote және электрқозғалтқыш арасында деректер алмасуы болғанша. Бұл бірнеше секунд уақыт алады.



Инфрақызыл байланыс арқылы Grundfos GO Remote көмегімен қашықтық басқару. Электрқозғалтқыштың инфрақызыл байланыс арқылы Grundfos GO Remote деректерін алуы жүруде.

### 11.18 Сигнализация релесі

Электрқозғалтқыш екі ішкі реле арқылы шамасыз сигналдарға арналған екі шығумен жабдықталған. Сигналдар шығуына келесі режимдерді беруге болады «Работа» (Жұмыс), «Насос работает» (сорғы жұмыс істеуде), «Готовность» (Дайындық), «Сигнализация» және «Предупреждение» (Ескертпе). Сигнализацияның екі релесінің функциялары төмендегі кестеде көрсетілген:

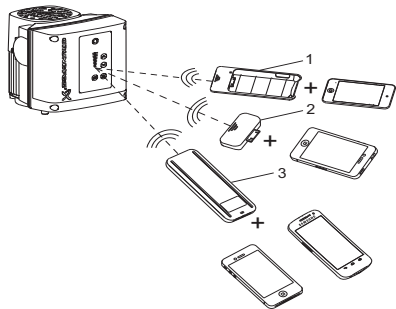
Сипаты	Grundfos Eye	Активтендірілген күйдегі сигнализация релелері түйісулерінің жағдайы					Жұмыс режимі
		«Работа» (Жұмыс)	«Насос работает» (Сорғы жұмыс істеуде)	«Готовность» (Дайындық)	«Сигнализация»	Предупре- ждение (Ескертпе)	
Қорек ажыратулы.	АЖЫРАТУ						-
Сорғы «Нормальн.» (Қалыпты) режимінде жұмыс істеуде.	Жасыл, айналады						«Нормальн.» (Қалыпты), «Мин.» немесе «Макс.»
Сорғы «Ручной» (Қолмен) режимінде жұмыс істеуде.	Жасыл, айналады						«Ручной» (Қолмен)
Сорғы «Останов» (Тоқтату) режимінде.	Жасыл, қимылсыз						«Останов» (Тоқтату)
Ескертпе, бірақ сорғы жұмыс істеуде.	Сары, айналады						«Нормальн.» (Қалыпты), «Мин.» немесе «Макс.»
Ескертпе, бірақ сорғы «Ручной» (Қолмен) режимінде жұмыс істеуде.	Сары, айналады						«Ручной» (Қолмен)
Ескертпе, бірақ Сорғы «Останов» (Тоқтату) командасымен тоқталған.	Сары, қимылсыз						«Останов» (Тоқтату)
Авариялы сигнал, бірақ сорғы жұмыс істеуде.	Қызыл, айналады						«Нормальн.» (Қалыпты), «Мин.» немесе «Макс.»
Авариялы сигнал, бірақ сорғы «Ручной» (Қолмен) режимінде жұмыс істеуде.	Қызыл, айналады						«Ручной» (Қолмен)
Авариялы сигналдан сорғы тоқтатылды.	Қызыл, жанып-сенеді						«Останов» (Тоқтату)

## 11.19 Grundfos GO Remote

Сорғыда Grundfos GO Remote-пен радио немесе инфрақызыл сымсыз байланыс мүмкіндігі алдын ала қарастырылған.

Grundfos GO Remote функциялар баптауын жүзеге асыруға мүмкіншілік береді және күйіне шолу, бұйым мен нақты ұмыс параметрлері туралы техникалық мәліметтер қолетімділікті береді.

Grundfos GO Remote үш әр түрлі мобильді интерфейсмен ұмыс істейді (MI). 67-суретті қараңыз.



TM05 5383 4312

**67-сур.** Grundfos GO Remote және радио немесе инфрақызыл сигнал арқылы сорғысының арасындағы байланыс

### Айқ. Сипаттамасы

Grundfos MI 202:  
Apple iPod touch 4G, iPhone 4 немесе 4S сәйкес қолдануға болатын кеңейтілм модулі.

1

Grundfos MI 204:  
Apple iPod touch 5G немесе iPhone 5 сәйкес қолдануға болатын кеңейтілм модулі.

2

Grundfos MI 301:  
Радио байланыс немесе инфрақызыл байланысты қамтамасыз ететін модуль.  
Модульді Android базасында смартфондармен немесе Bluetooth функциясымен iOS сәйкес қолдануға болады.

### Байланыс

Grundfos GO Remote және сорғы арасындағы байланыс уақытында Grundfos Eye орталығындағы жарық индикаторы жасыл болып жыпылықтайтын болады.

Келесі типтегі байланыстарды орнату қажет:

- радиобайланыс;
- инфра қызыл байланыс.

### Радиобайланыс

Радиобайланыс 30 м-ден артық қашықтықта мүмкін болады.

Сеансты іске қосу үшін, сорғы басқару панелінде

☎ немесе OK в түймесін басу керек.

### Инфра қызыл байланыс

Инфра қызыл байланыс сеансының уақытында Grundfos GO Remote сорғының басқару панеліне бағыттауға болады.

### 11.20 Байланыс сигналының шинасы

Электр қозғалтқышы RS-485 кірісі арқылы ілеспе байланысты қолдайды. Байланыс үшін байланыс шинасына арналған деректер айырбасының Grundfos хаттамасы қолданылады (GENbus), бұл ғимараттың иненерлік жабдығының немесе басқарманың басқа жүйесінің диспетчерлендіру жүйесін қосуға мүмкіндік береді.

Байланыс сигналының шинасы арқылы орнатылған мән сияқты электр қозғалтқыштарын пайдалану параметрлерін қашықтан беру мүмкін. Бір уақытта сорғыдан байланыстың шинасы арқылы маңызды параметрлер күйі туралы ақпарат, мысалы реттелетін параметрлердің шынайы мәні, тұтынылатын қуат және ақаулық сигналы берілуі мүмкін.

Қосымша ақпарат алу үшін, Grundfos компаниясына жүгініңіз.

**Grundfos GO Remote арқылы қолетімді баптаулар санының байланысының шинасының сигналын қолдану барысында төмендейді.**

Нұсқау

### 11.21 Баптаулар басымдылығы

Электр қозғалтқышын үнемі айналымның ең жоғарғы иілігі барысында пайдалануға немесе оны Grundfos GO Remote көмегімен тоқтатуға болады.

Екі немесе одан да көп функцияның бір уақытта жұмыс істеуі барысында электр қозғалтқышы үлкен басымдылығы бар функцияға сәйкес жұмыс істейтін болады.

Мысалы: Егер электр қозғалтқышына сандық кіріс арқылы айналымның ең көп иілігі берілген болса, онда оның басқару панелі, Grundfos GO Remote арқылы Ручной» (Қолмен) немесе Останов» (Тоқтату) электр қозғалтқышының режимдерін ғана таңдап алуға болады.

Баптаулар басымдылығы төмендегі кестеде көрсетілген:

Басымд.	Қосу/тоқтату түймелері	Grundfos GO Remote немесе электр Қозғалтқышындағы басқару панелі	Сандық кіріс	Шина арқылы байланыс
1	Тоқтату			
2		Тоқтату*		
3		Қолмен		
4		Айналымның ең жоғары жиілігі*		
5			Тоқтату	
6				Тоқтату
7				Айналымның ең жоғары жиілігі
8				Айналымның ең төмен жиілігі
9				Қосу
10			Айналымның ең жоғары жиілігі	
11		Айналымның ең төмен жиілігі		
12			Айналымның ең төмен жиілігі	
13			Қосу	
14		Қосу		

\* Егер шина арқылы байланыс үзілген болса, электр қозғалтқышы пайдаланудың бастапқы режиміне, мысалы, Grundfos GO Remote көмегі барысында таңдалған немесе электр қозғалтқышының басқару панеліне «Останов» (тоқтату) режиміне қайтып келеді.

## 12. Техникалық қызмет көрсету



**Ескертпе**  
Жұмысты бастар алдында сорғы қорегі кем дегенде 5 минут бойы ажыратылып тұрғандығына көз жеткізу керек. Электр қорегінің кездейсоқ қосылып кетуі болмайтынына көз жеткізіңіз.



**Ескертпе**  
Шығыс сұйықтығы персоналдардың жарақаты немесе жабдықтың ақаулануының себебі болмауына көз жеткізіңіз.



**Ескертпе**  
Егер сорғы улы және улаушы сұйықтықтарды аударып қотару үшін қолданылатын болса, онда мұндай сорғы ластанған ретінде жіктеледі. Мұндай жағдайларда осындай сорғылармен жұмыс барысында денсаулыққа тиетін залалдың алдын алудың сақұтық шараларын қабылдау қажет.

### Сорғы

Сорғы техникалық қызмет көрсетулерді талап етпейді.

Егер ұзақ уақыттар бойы жұмыссыз тұрар алдында сұйықтықты құйып алу қажет болса, білікке электр қозғалтқышының шамы мен жалғастырғышының арасында силиконды майдың бірнеше тамшысын сеуіп тастау керек. Бұл білік нығыздағышы бетінің жабысып қалуынан қорғайды.

### Электр қозғалтқышы

Электр қозғалтқышын үш айда бір рет тексеріп отыру керек.

Лайықты желдетілуін қамтамасыз ету үшін, электр қозғалтқышы таза болуы керек. Шаңды үй-жайда орнату барысында сорғыны жиі-жиі тазалап және тексеріп отыру керек.

### Ластанған сорғылар

**Егер сорғы денсаулыққа қауіпті немесе улы сұйықтықтарды аударып қотару үшін қолданылған болса, бұл сорғы ластанған ретінде қаралады.**



Бұл жағдайда сервистік қызмет көрсету орталығына әрбір тапсырыс беру уақытында ертерек аударып қотару сұйықтығы туралы нақты ақпарат берілуі керек.

Егер мұндай ақпарат берілмеген болса, Grundfos фирмасы сервистік қызмет көрсетуді жүргізуден бас тарта алады.

Сорғыны қайтарумен байланысты болатын мүмкіндік шығындарын жөнелтуші көтереді.

### Келтірілген білік/жалғастырғыш

ТРЕ2, ТРЕ3 сорғысының келтірілген білік/жалғастырғышы бар.

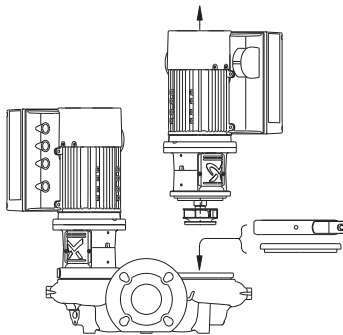
Электр қозғалтқышын шығарып алмау ұсынылады.

Электр қозғалтқышын шешіп алу барысында, электр қозғалтқышын қайтадан дұрыс орнату үшін, шамды шешіп алу керек.

Кері жағдайда білік ақауланып қалуы мүмкін.

### Жабық өрнекектер

Қосарлы сорғы үшін, сорғының корпусын нығыздағышымен жабық өрнекек жеткізіледі. 68-суретті қараңыз.



68-сур. Қызмет көрсетулер

Егер бір сорғыға техникалық қызмет көрсетулер талап етілетін болса, басқа сорғының үздіксіз жұмыс істеу мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін, жабық өрнекек орнатылады.

## 13. Істен шығару

ТРЕ2, ТРЕ3 сорғысын пайдаланудан шығару үшін, желілік ажыратқышты «Ажыратулы» күйіне ауыстыру керек.

Желілік ажыратқышқа дейінгі орналасқан барлық электр желісі кернеу астында болады.

Сондықтан жабдықтың кездейсоқ немесе санкциясыз оын байланысының алдын алу үшін, желілік ажыратқышты блоктау керек.

## 14. Төмен температурадан қорғау

Төмен температура кезінде қолданылмайтын сорғылардан оның ақаулануын болдырмау үшін, сұйықтығын төгіп тастау керек.

## 15. Техникалық сипаттамалар

### 15.1 Бір фазалық электр қозғалтқышты сорғылар

#### Қорек кернеуі

1 x 200-240 В - 10 %/+ 10 %, 50 Гц, қорғанышты жерге тұйықталу.

Жұмыс кернеуі мен ток жиілігінің мәні фирмалық тақтада көрсетілген номиналды деректерге сәйкес екендігін тексеріңіз.

#### Ұсынылған плавковый сақтандырғыш өлшемі

Электр қозғалтқыш типтік өлшемі [кВт]	Ең аз. [А]	Ең көп [А]
0,25 - 0,75	6	10
1,1 - 1,5	10	16

Сақтандырғыштың стандартты қалтқымалары, сонымен қатар тез әрекет ететін немесе инерциялық сақтандырғыштар қолданылады.

#### Ток ағуы

Жерге ток ағуы: < 3,5 мА (тоқты ауыст кезі).

Жерге ток ағуы: < 10 мА (тұр. ток кезі).

### 15.2 Үш фазалық электр қозғалтқышты сорғылар

#### Қорек кернеуі

3 x 380-500 В - 10 %/+ 10 %, 50 Гц, қорғанышты жерге тұйықталу.

Жұмыс кернеуі мен ток жиілігінің мәні фирмалық тақтада көрсетілген номиналды деректерге сәйкес екендігін тексеріңіз.

#### Рекомендованный размер плавкого предохранителя

Электр қозғ-ң типтік өлшемі [кВт]	Ең аз. [А]	Ең көп [А]
0,25 - 1,1	6	6
1,5 - 2,2	6	10

Сақтандырғыштың стандартты плавкалары, сонымен қатар теі әрекет ететін немесе инерциялық сақтандырғыштар қолданылады.

#### Ток утечки

Электр қозғ-ң тип өлшемі [кВт]	Ағу тогы [мА]
0,75 - 2,2 (қорек кернеуі < 400 В)	< 3,5
0,75 - 2,2 (қорек кернеуі > 400 В)	< 5

## 15.3 Кірістер/шығыстар

### Жалпы қорытынды (Жерге тұйықтау)

Барлық кернеу жерге тұйықталуға бағытталады. Барлық ток жерге тұйықталуға қайтарылады.

### Абсолютті ең жоғары кернеу немесе шектік ток

Келесі электр шегінен асулар электр қозғалтқышының пайдалану беріктігі мен төзімділігінің едәуір қысқаруына алып келуі мүмкін:

Реле 1:

Түйісудың ең аз жүктемесі: 250 В ауыс. ток, 2 А немесе 30 В тұр. ток, 2 А.

Реле 2:

Түйісудың ең көп жүктемесі: 30 В тұр. ток, 2 А. GENI Клеммалары: -5,5 - 9,0 В тұр. ток немесе < 25 мА тұр. ток.

Басқа кіріс/шығыс клеммалары: -0,5 - 26 В тұр. ток немесе < 15 мА тұр. ток

### Сандық кіріс (DI)

Кірістің ішкі жүктемесі: >  $V_i = 0$  В тұр. ток. барысында 10 мА.

5 В дейінгі тұр. токтағы ( $V_i > 5$  В тұр. ток үшін токсыз) кернеудің ішкі жүктемесі.

Белгіленген қисынды төмен деңгей:  $V < 1,5$  В тұр. ток.

Белгіленген қисынды жоғары деңгей:  $V > 3,0$  В тұр. ток.

Гистерезис: Жоқ.

Экрандалған кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup>.

Кабельдің ең жоғары ұзындығы: 500 м.

### Ашық коллекторменсындық шығыс (OK)

Қосылатын ток қабілеті: тоқты арттырусыз 75 мА тұр. ток,

Жүктемем типтері: Резистивті немесе/әне индуктивті.

75 мА ток үктемесінің барысында төмен деңгей кернеуі:

Ең көп. 1,2 В тұр. ток.

Токтың 10 мА тұр. ток барысындағы төмен деңгей кернеуі:

Ең көп. 0,6 В тұр. ток.

Ток бойымен қайта жүктелімен қорғау: Иә.

Экрандалған кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup>.

Кабельдің ең жоғары ұзындығы: 500 м.

### Ұқсас кірістер (AI)

Кернеу сигналының диапазоны:

- 0,5 - 3,5 В тұр. ток, AL AU.

- 0-5 В тұр. ток \*, AU.

- 0-10 В тұр. ток, AU.

Кернеу сигналы: +25 °С барысында.  $R > 100$  кОм.

Жоғары жұмыс температурасы барысында токтың ағуы туындауы мүмкін. Қайнардың ішкі қарсыластығы төмен қалпында қалғандығын бақылаңыз.

Сигналының диапазоны:

- 0-20 мА тұр. ток, АU.
- 4-20 мА тұр. ток, АL АU.

Ток сигналы: R = 292 Ом.

Артық жүктелімен қорғау: Иә. Кернеу мәнін өзгерту.

Өлшеу барысындағы рұқсат: ең көп өлшенетін ауқымнан (максималды нүктені қамту) - 0/+ 3 %.

Экрандалған кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup>.

Кабельдің ең жоғары ұзындығы: 500 м (потенция өлшегішін қоспағанда).

+5 В-ге потенция өлшегіші қосылған, жерге тұйықталу, кез-келген ұқсас кіріс:

Барынша 10 кОм қолдану.

Кабельдің ең жоғары ұзындығы: 100м.

\* ТРЕЗ (D)-S: Grundfos сандық датчигін ғана қолданылады.

#### Ұқсас шығыс (АО)

Тек ағымдағы шығыс мәні.

Кернеу сигнал:

- Диапазон: 0-10 В тұр. ток.
- Минимальная нагрузка между аналоговым выходом и заземлением: 1 кОм.
- Қысқа тұйықталудан қорғау: Иә.

Ток сигналы:

- Диапазоны: 0-20 и 4-20 мА тұр. ток.
- Ұқсас шығысы мен ерге тұйықталу арасындағы ең көп жүктеме: 500 Ом.
- Тізбек ажыратылымынан қорғау: Иә.

Рұқсат: ең көп өлшенетін ауқымнан - 0/+ 4 % (ең көп нүктені қамту).

Экрандалған кабелі: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup>.

Кабельдің мейлінше жоғары ұзындығы: 500 м.

#### Pt100/1000 (PT) кірістері

Температура диапазоны:

- -30 °C (88 Ом/882 Ом) кем емес.
- +180 °C (168 Ом/1685 Ом) артық емесе.
- Өлшеулердегі рұқсат: ± 1,5 °C.

Өлшеу барысындағы рұқсат беретін қабілет: < 0,3 °C.

Диапазонды автоматты анықтау (Pt100 немесе Pt1000): Иә.

Датчиктің ақаулығы туцралы сигнал: Иә.

Экрандалған кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup>.

Қысқа сымдар үшін Pt100 қолдану.

Ұзын сымдар үшін Pt1000 қолдану.

#### LiqТес датчик кірісі

Grundfos LiqТес датчигін ғана қолдану.

Экрандалған кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup>.

#### Grundfos (GDS) сандық датчигін кірісі мен шығысы

Grundfos сандық датчигін ғана қолдану.

#### Қорек көзі (+5 В\*, +24 В)

+5 В:

- Шығыс кернеуі: 5 В Тұрақты токта - 5 %/+ 5 %.
- Ең көп ток: 50 мА Тұрақты токта (тек қорек).
- Қайта жүктелуден қорғау: Иә.

+24 В:

- Шығыс кернеуі: 24 В Тұрақты токта - 5 %/+ 5 %.
- Ең көп ток: 60 мА Тұрақты токта (тек қорек).
- Қайта жүктелуден қорғау: Иә.

\* ТРЕЗ (D): Grundfos сандық датчигі үшін ғана қолданылады.

#### Сандық шығыс (реле)

Потенциалсыз ауыстырылып қосылатын түйісулер.

Қолданылу уақытындағы түйісулердің ең кіші жүктемесі:

5 В Тұрақты токта, 10 мА.

Экрандалған кабель: 0,5 - 2,5 мм<sup>2</sup>.

Кабельдің мейлінше жоғары ұзындығы: 500 м.

#### Байланыс шинасының кірісі

Grundfos шинасының хаттамасы, GENIbus хаттамасы, RS-485.

Экрандалған үш желілі кабель: 0,5 - 1,5 мм<sup>2</sup>.

Кабельдің мейлінше жоғары ұзындығы: 500 м.

#### 15.4 Басқа техникалық деректері ЭМУ (электрлі магниттік үйлесімділігі)

Тұрғын аудандар, шексіз тарату, ГОСТ Р 51318.11 (CISPR 11), В табына, 1 тобына сәйкес.

Өнеркәсіп аудандар, шексіз тарату, ГОСТ Р 51318.11 (CISPR 11), А табына, 1 тобына сәйкес.

Қосымша ақпараттар алу үшін, Grundfos компаниясымен байланысыңыз.

#### Қорғаныш дәрежесі

Стандартты: IP55.

Тапсырыс бойынша: IP66.

#### Оқшаулау сыныбы

F.

#### Тарту сәттері

Клемма	Бұранда өлшемі	Тартудың жоғарғы сәті [Нм]
L1, L2, L3, L, N	M4	1,8
NC, C1, C2, NO	M2,5	0,5
1 - 26 и А, Y, В	M2	0,5

#### Дыбыстық қысым деңгейі

Сорғының дыбысты қысым деңгейі 70 дБдан (А) аспайды.

## 16. Ақаулықтың алдын алу және жою

**Ескертпе**

*Клеммалық қорап қақпағын шешіп алар алдында сорғы қорегі ең болмағанда 5 минут бойы ажыратылғандығына көз жеткізіңіз.*

*Электр қорегінің кездейсоқ қосылу мүмкіндігін болдырмау керек.*

**Ескертпе**

*Шығыс сұйықтығының персонал жарақатына немесе жабдық ақауының себебі болмауына көз жеткізу керек.*

Ақау	Себебі	Жоюдың мүмкін болатын әдісі
1. Электр қозғалтқышы іске қосқаннан кейін жұмыс істемейді.	<p>a) Желіде қуат жоқ.</p> <p>b) Сақтандырғыштар жанып кеткен.</p> <p>c) Электр қозғалтқышының ақаулығы.</p>	<p>a) Желі қорегін тексеру.</p> <p>b) Сақтандырғышты тексеру, қажеттігіне қарай – алмастыру.</p> <p>c) Электр қозғалтқышын алмастыру.</p>
2. Электр қорегін қосу барысындағы электр қозғалтқышының авариялық сигналы.	<p>a) Қозғалтқыштың электр қорегі жоқ.</p> <p>b) Кабель қосылымы өлсіреген немесе ақаулы.</p> <p>c) Электр қозғалтқышының орамы ақаулы.</p> <p>d) Сорғының механикалық блокқа түсіп қалуы.</p>	<p>a) Желі қорегін және/немесе сақтандырғыштың дұрыстығын тексеру.</p> <p>b) Кабельдік қосылымды тексеру.</p> <p>c) Электр қозғалтқышын алмастыру.</p> <p>d) Сорғының жұмыс деңгелегінің қайшыланып қалуына алып келетін сыртқы қосылымдар болуын тексеру.</p>
3. Электр қозғалтқышындағы кездейсоқ авария.	<p>a) Қоректің кезеңдік кернеуі тым төмен немесе тым жоғары.</p> <p>b) Сорғының тым төмен дифференциалды қысымы.</p>	<p>a) Елі кернеуін тексеру.</p> <p>b) Сорғыны таңдау дұрыстығын тексеру.</p>
4. Электр қозғалтқышынан авариялық сигнал, бірақ сорғы жұмыс істемейді.	<p>a) Қорек көзінің ақаулығы.</p> <p>b) Сақтандырғыштың ақаулығы.</p>	<p>a) Қорек қайнарын тексеру.</p> <p>b) Сақтандырғышты тексеріңіз.</p>
5. Сорғының тұрақсыз өндірімділігі.	<p>a) Сорғы кірісіндегі тым төмен қысым.</p> <p>b) Құбыр немесе сорғының кей жерлері ластанған.</p> <p>c) Сорғы ауа сорып алады.</p>	<p>a) Сорғыш тіреуішін арттыру.</p> <p>b) Сорғы және/немесе құбырды тазарту.</p> <p>c) Жүйеден ауаны шығару.</p>
6. Сорғы жұмыс істейді, бірақ су берілісі жоқ.	<p>a) Сорғыш құбыр немесе сорғы лаймен ластанған.</p> <p>b) Қабылдау немесе кері клапандар жабық күйінде блокта.</p> <p>c) Сорғыш құбырдағы ағулар.</p> <p>d) Сорғыш құбырмен немесе сорғымен ауаны сорып алу.</p>	<p>a) Сорғы және/немесе құбырды тазартуд.</p> <p>b) Клапандар дұрыстығын тексеру.</p> <p>c) Құбырдың ақауланған бөлшектерін алмастыру.</p> <p>d) Құбырдың және/немесе сорғының байланысының герметикалығын тексеру.</p>
7. Ажыратылғаннан кейін сорғы кері бағытта айналады.*	<p>a) Сорғыш құбырындағы ағулар.</p> <p>b) Қабылдау немесе кері клапан ақаулы.</p> <p>c) Сорғының қабылдау немесе кері клапандары ашық және жартылай ақш күйінде блокталған.</p>	<p>a) Сорғы және/немесе құбырды тазарту.</p> <p>b);c) Клапандар дұрыстығын тексеру.</p>



8. Білік нығыздағышынан ағу.	a) Білік нығыздағышының ақауы.	a) Білік нығыздағышын алмастыру.
9. Шуылда.	a) Сорғы кавитациясы. b) Сорғы білігінің қате орналасуынан сорғының еркін айнала алмауы (үйкеліске қарсылық). c) Қондырғының жаңғырығы. d) Сорғыда басқа заттардың болуы.	a) Сорғыны таңдау дұрыстығын тексеру. b) Сорғыны осы Нұсқаулық талаптарына сәйкес орнату. c) Сорғының және/немесе ілеспе жабдықтың таңдалымының дұрыстығын тексеру. d) Сорғыны тазарту.

\* Қосалқы сорғының қосалқы сорғылы орнатылымдарында көп жағдайларда ең кіші жүктемемен жұмыс істейтін болады.

## 17. Бұйымды кәдеге жарату

Шекті күйдің негізгі өлшемдері болып табылатындар:

1 жөндеу немесе ауыстыру қарастырылмаған бір немесе бірнеше құрамдас бөліктердің істен шығуы;

2 пайдаланудың экономикалық тиімсіздігіне алып келетін жөндеуге және техникалық қызмет көрсетуге шығындардың ұлғаюы.

Аталған құрылғы, сонымен қатар, тораптар мен бөлшектер экология саласында жергілікті заңнамалық талаптарға сәйкес жиналуы және кәдеге жаратылуы тиіс.

## 18. Дайындаушы. Қызметтік мерзімі

Дайындаушы:

GRUNDFOS Holding A/S концерні,  
Poul Due Jensens Vej 7, DK-8850 Bjerringbro, Дания\*

\* нақты дайындалу елі фирмалық тақташасында көрсетілген.

Уәкілетті дайындаушы тұлға/Импорттаушы\*\*:

«Грундфос Истра» ЖШҚ

143581, Мәскеу облысы, Истра ауданы, Лешково ауылы, 188-үй.

Орталық Азия бойынша импорттаушы:

«Грундфос Қазақстан» ЖШС

Қазақстан, 050010, Алматы қ.,

Көк төбе ықшам ауд., Қыз Жібек көш., 7.

\*\* импорттық жабдықтарға қатысты көрсетілген.

Ресейден өндірілген жабдық үшін:

Дайындаушы:

«Грундфос Истра» ЖШҚ

143581, Мәскеу облысы, Истра ауданы, Лешково ауылы, 188-үй.

Орталық Азия бойынша импорттаушы:

«Грундфос Қазақстан» ЖШС

Қазақстан, 050010, Алматы қ.,

Көк Төбе ықшам ауд., Қыз Жібек көш 7

Жабдықтың қызмет мерзімі 10 жылды құрайды.

Техникалық өзгерістер болуы мүмкін.

## Приложение 1.

Тип насоса	p [бар]					
	20 °C	60 °C	90 °C	110 °C	120 °C	140 °C
TPE2 (D), TPE3 (D) 32-80	0.1	0.1	0.2	0.9	1.5	3.1
TPE2 (D), TPE3 (D) 32-120	0.1	0.1	0.2	0.9	1.5	3.1
TPE2 (D), TPE3 (D) 32-150	0.1	0.1	0.4	1.1	1.7	3.3
TPE2 (D), TPE3 (D) 32-180	0.1	0.2	0.6	1.3	1.9	3.5
TPE2 (D), TPE3 (D) 32-200	0.2	0.4	0.9	1.6	2.2	3.8
TPE2 (D), TPE3 (D) 40-80	0.1	0.1	0.2	0.9	1.5	3.1
TPE2 (D), TPE3 (D) 40-120	0.1	0.1	0.2	0.9	1.5	3.1
TPE2 (D), TPE3 (D) 40-150	0.1	0.1	0.5	1.2	1.8	3.4
TPE2 (D), TPE3 (D) 40-180	0.1	0.1	0.6	1.3	1.9	3.5
TPE2 (D), TPE3 (D) 40-200	0.1	0.2	0.7	1.4	2.0	3.6
TPE2 (D), TPE3 (D) 40-240	0.1	0.3	0.8	1.5	2.1	3.7
TPE2 (D), TPE3 (D) 50-60	0.1	0.1	0.5	1.2	1.8	3.4
TPE2 (D), TPE3 (D) 50-80	0.1	0.3	0.8	1.5	2.1	3.7
TPE2 (D), TPE3 (D) 50-120	0.4	0.6	1.1	1.8	2.4	4.0
TPE2 (D), TPE3 (D) 50-150	0.6	0.8	1.3	2.0	2.6	4.2
TPE2 (D), TPE3 (D) 50-180	0.7	0.9	1.4	2.1	2.7	4.3
TPE2 (D), TPE3 (D) 50-200	0.9	1.1	1.6	2.3	2.9	4.5
TPE2 (D), TPE3 (D) 50-240	0.9	1.1	1.6	2.3	2.9	4.5
TPE2 (D), TPE3 (D) 65-60	0.1	0.1	0.2	0.9	1.5	3.1
TPE2 (D), TPE3 (D) 65-80	0.1	0.1	0.3	1.1	1.7	3.3
TPE2 (D), TPE3 (D) 65-120	0.1	0.2	0.6	1.4	2	3.6
TPE2 (D), TPE3 (D) 65-150	0.1	0.2	0.7	1.5	2.1	3.7
TPE2 (D), TPE3 (D) 65-180	0.3	0.5	1.0	1.8	2.4	3.9
TPE2 (D), TPE3 (D) 65-200	0.6	0.8	1.3	2.1	2.7	4.2
TPE2 (D), TPE3 (D) 80-40	0.1	0.1	0.3	1	1.6	3.2
TPE2 (D), TPE3 (D) 80-120	0.1	0.3	0.9	1.5	2.1	3.7
TPE2 (D), TPE3 (D) 80-150	0.1	0.3	0.9	1.5	2.1	3.7
TPE2 (D), TPE3 (D) 80-180	0.3	0.5	1.1	1.7	2.3	3.9
TPE2 (D), TPE3 (D) 100-40	0.1	0.1	0.4	1.1	1.7	3.1
TPE2 (D), TPE3 (D) 100-120	0.1	0.1	0.6	1.3	1.9	3.5
TPE2 (D), TPE3 (D) 100-150	0.1	0.2	0.7	1.4	2	3.6
TPE2 (D), TPE3 (D) 100-180	0.1	0.3	0.8	1.5	2.1	3.7

**RU**

Насосы ТРЕ2 (D), ТРЕ3 (D) сертифицированы на соответствие требованиям технических регламентов Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011), «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011).

Сертификат соответствия:  
№ ТС RU С-ДК.АИ30.В.01172  
срок действия до 08.12.2019 г.

Выдан органом по сертификации продукции «ИВАНОВО-СЕРТИФИКАТ» ООО «Ивановский Фонд Сертификации», аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11АИ30 от 20.06.2014 г., выдан Федеральной службой по аккредитации; адрес: 153032, Российская Федерация, Ивановская обл., г. Иваново, ул. Станкостроителей, дом 1; телефон: (4932) 23-97-48, факс: (4932) 23-97-48.

Принадлежности, комплектующие изделия, запасные части, указанные в сертификате соответствия являются составными частями сертифицированного изделия и должны быть использованы только совместно с ним.

Истра, 9 декабря 2014 г.

**KZ**

ТРЕ2 (D), ТРЕ3 (D) сорғылары Кеден одағының регламенттері техникалық талаптарының сәйкестігіне сертификатталған «Төмен вольтты жабдықтардың қауіпсіздігі туралы» (ТР ТС 004/2011), «Машиналар мен жабдықтардың қауіпсіздігі туралы» (010/2011 ТР ТС), «Техникалық құралдардың электромагниттік үйлесімділігі» (ТР ТС 020/2011).

Сәйкестік сертификаты:  
№ ТС RU С-ДК.АИ30.В.01172, жарамдылық мерзімі 08.12.2019.

«Иваново Сертификаттау Қоры» ЖШҚ «ИВАНОВО-СЕРТИФИКАТ» өнімді сертификациялау бойынша органымен берілген, аккредитациялау аттестаты № РОСС RU.0001.11АИ30 20.06.2014 ж., аккредитациялау бойынша Федералды қызметімен берілген; мекен-жайы: 153032, Ресей Федерациясы, Иванов облысы, Иваново қ., Станкостроителей көш., 1 үй; телефон: (4932) 23-97-48, факс: (4932) 23-97-48.

Сәйкестік сертификатында көрсетілген керек-жарақтар, қосалқы құралдар, қосалқы бөлшектер сертификатталған құрал құрамдастары болып табылады және тек солармен бірге пайдаланылуы керек.

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

**Российская Федерация**

ООО Грундфос  
111024, Москва,  
Ул. Авиамоторная, д. 10, корп.2,  
10 этаж, офис XXV. Бизнес-  
центр «Авиаплаза»  
Тел.: (+7) 495 564-88-00, 737-30-00  
Факс: (+7) 495 564 88 11  
E-mail:  
grundfos.moscow@grundfos.com

**Республика Беларусь**

Филиал ООО Грундфос в Минске  
220125, г. Минск,  
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56,  
БЦ «Порт»  
Тел.: +7 (375 17) 286-39-72/73  
Факс: +7 (375 17) 286-39-71  
E-mail: minsk@grundfos.com

**Республика Казахстан**

Грундфос Казахстан ЖШС  
Казақстан Республикасы, KZ-  
050010 Алматы қ.,  
Көк-Төбе шағын ауданы,  
Қыз-Жібек көшесі, 7  
Тел: (+7) 727 227-98-54  
Факс: (+7) 727 239-65-70  
E-mail: kazakhstan@grundfos.com







<b>98701538</b> 0816
----------------------

ECM: 1189514
--------------

© Copyright Grundfos Holding AS

The name Grundfos, the Grundfos logo, and be think innovate are registered trademarks owned by Grundfos Holding AS or Grundfos AS, Denmark. All rights reserved worldwide.