

SP

Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации



Русский (RU) Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Указания по технике безопасности	4
1.1 Общие сведения о документе	4
1.2 Значение символов и надписей на изделии	4
1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала	4
1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	4
1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	4
1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	5
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	5
1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	5
1.9 Недопустимые режимы эксплуатации	5
2. Транспортировка и хранение	5
3. Значение символов и надписей в документе	5
4. Общие сведения об изделии	5
5. Упаковка и перемещение	7
5.1 Упаковка	7
5.2 Перемещение	7
6. Область применения	7
7. Принцип действия	7
8. Монтаж	7
8.1 Контроль уровня охлаждающей жидкости в электродвигателе	8
8.2 Установка на месте эксплуатации	9
8.3 Диаметр насоса/электродвигателя	10
8.4 Трубное соединение	10
8.5 Последовательность монтажа	10
8.6 Крепления кабеля	11
8.7 Опускание насоса	12
8.8 Монтажная глубина	12
9. Подключение электрооборудования	12
9.1 Эксплуатация с преобразователем частоты	12
9.2 Защита электродвигателя	13
9.3 Молниезащита	13
9.4 Подбор кабеля	14
9.5 Управление однофазным электродвигателем MS 402	14
9.6 Подключение однофазных электродвигателей	14
9.7 Подключение трёхфазных электродвигателей	15
9.8 Проверка электродвигателя и кабеля	17
10. Ввод в эксплуатацию	18
11. Эксплуатация	18
11.1 Минимальный расход	18
11.2 Частота включений	18
12. Техническое обслуживание	19
13. Вывод из эксплуатации	19
14. Защита от низких температур	19
15. Технические данные	19
15.1 Уровень шума	19
15.2 Температура перекачиваемой жидкости/охлаждающей жидкости	19
16. Обнаружение и устранение неисправностей	21
17. Утилизация изделия	22
18. Изготовитель. Срок службы	22
Приложение 1.	42

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.

Предупреждение

Прежде чем приступать к работам по монтажу оборудования, необходимо внимательно изучить данный документ. Монтаж и эксплуатация оборудования должны проводиться в соответствии с требованиями данного документа, а также в соответствии с местными нормами и правилами.



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 1 год.

Температура хранения

Насос: от -20 °С до +60 °С.

Электродвигатель: от -20 °С до +70 °С.

Электродвигатели должны храниться в закрытом, сухом и хорошо проветриваемом помещении.

При хранении электродвигателей MMS следует не менее одного раза в месяц вручную проворачивать вал электродвигателя. Если электродвигатель находился на хранении свыше одного года, необходимо разобрать и проверить вращающиеся детали электродвигателя перед его монтажом.

Внимание

Электродвигатель не должен подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.

Если насос распакован, его следует хранить в горизонтальном положении с применением соответствующих опор или в вертикальном положении так, чтобы не допустить возможных перекосов вала.

Необходимо исключить возможность скатывания или падения с высоты насоса.

Способ хранения насоса на опорах показан на рис. 1.

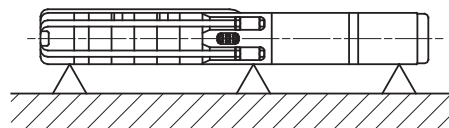


Рис. 1 Положение насоса при хранении

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.

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

Внимание

Указание

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

4. Общие сведения об изделии

Данное Руководство распространяется на скважинные насосы SP, SPM с погружными электродвигателями Grundfos MS/MMS или Franklin.

Если насос оборудован электродвигателем любого другого производителя, отличным от Grundfos MS или MMS, примите к сведению, что технические данные электродвигателя могут отличаться от данных, приведенных в данном Руководстве.

Скважинные насосы SP, SPM предназначены для установки в скважинах диаметром от 4 дюймов (DN 100) и обеспечивают подачу до 280 м³/ч.

Насосы SP-G (SP 270-G, SP 300-G, SP 360-G) представляют собой комплексный ряд насосов, обеспечивающих более высокую подачу в сравнении с остальными насосами серии SP, до 470 м³/ч. Гидравлическая часть насосов SP-G выполнена из таких материалов, как чугун, нержавеющая сталь и бронза.

Grundfos поставляет насосы SP (SP 1A- SP 215), изготовленные из хромоникелевой стали, материал № 1.4301 (AISI 304). При перекачивании холодной воды или воды с низким содержанием хлоридов это обеспечивает высокую износ- и коррозионную стойкость.

Для перекачивания агрессивных жидкостей поставляются насосы, изготовленные из высоколегированных хромоникелевых сталей, в частности:

- насосы серии **SP...N/SP A...N**, материал №1.4401 (AISI 316);
- насосы серии **SP...R/SP A...R**, материал №1.4539 (AISI 904L).

Возможен также вариант комплектации насоса цинковым анодом для катодной защиты. Это целесообразно использовать, например, для перекачивания морской воды.

Для осуществления особых требований, возникающих в технологии очистки сточных вод, содержащих нефтепродукты, применяются насосы серии **SP...E**, в которых реализована тщательно продуманная комбинация материалов, включающая хромоникелевую сталь, витон, тефлон и керамику. Все ответственные детали, например, вал, рабочие колеса и промежуточные камеры изготовлены из хромоникелевой стали. Электрические кабели имеют тефлоновую оболочку. Уплотнения выполнены из материала, обладающего особенно высокой устойчивостью к коррозии и к воздействию химикатов, а подшипники - из комбинации твердого сплава с керамикой.

Специально спроектированные для защиты окружающей среды, погружные экологические насосы **SP A...NE**, **SP...NE** устойчивы к воздействию водных растворов химикатов и масел. Насосы сконструированы для откачивания зараженных/загрязненных грунтовых вод в местах расположения:

- свалок отходов;
- складов химикатов;
- промышленных предприятий;
- гаражей и бензозаправочных колонок.

Конструкция

Насосный агрегат состоит из гидравлической части насоса 1 и погружного электродвигателя 2 (см. рис. 2). Валы насоса и электродвигателя соединены с помощью муфты.

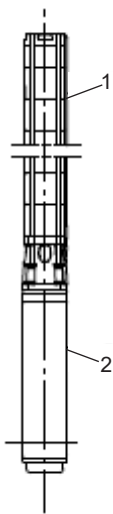


Рис. 2 Конструкция насосов SP, SPM

Фирменная табличка

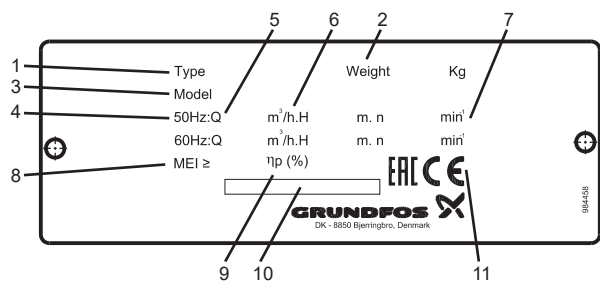


Рис. 3 Фирменная табличка насосов SP(SPM) 1A...14 и SP(SPM) 77...215

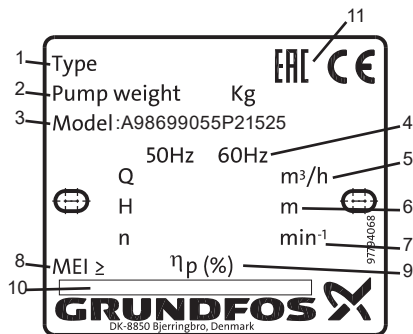


Рис. 4 Фирменная табличка насосов SP(SPM) 17...60

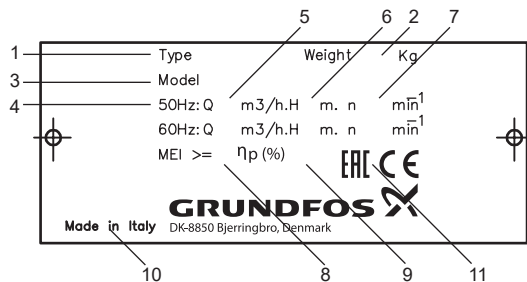


Рис. 5 Фирменная табличка насосов SP-G (SP 270-G, SP 300-G, SP 360-G)

Поз.	Описание
1	Типовое обозначение насоса
2	Масса, кг
3	Условное обозначение модели, где 98699055 – восьмизначный номер продукта, P2 – обозначение завода Грундфос Россия, 15 – год изготовления, 25 – неделя изготовления
4	Частота
5	Подача, м ³ /ч
6	Напор, м
7	Номинальная частота вращения, мин ⁻¹
8	Минимальный коэффициент энергоэффективности
9	КПД, %
10	Страна изготовитель
11	Знаки соответствия

Типовое обозначение

Пример насоса	SP	- 9	C	L	Rp4	6"	50/60	SD		
Пример насоса с электродвигателем	SP	- 10	AA	N	Rp6	8"	3 x 380-415	50	SD	92 кВт
Типовой ряд										
Количество ступеней										
Рабочее колесо уменьшенного диаметра (A, B, C макс. 2)										
Исполнение из нержавеющей стали										
EN 1.4301										
N = EN 1.4401										
R = EN 1.4539										
Детали из резины										
SP1A - SP5A										
= NBR										
E = FKM										
SP7 - SP14										
= LSR/NBR/TPU										
E = FKM										
SP17 - SP215										
= NBR										
E = FKM										
L = LSR/NBR										
Соединение										
Резьба Rp (PpX)										
Резьба R (RX)										
Резьба NPT (XNPT)										
Фланец Grundfos (GrX)										
Типоразмер электродвигателя										
Напряжение [В]										
Частота [Гц]										
Способ пуска										
[] = DOL (прямой пуск)										
SD = пуск по схеме «звезда-треугольник»										
Мощность электродвигателя [кВт]										

Типовое обозначение SP-G

Пример	SP	360-	2	A	G
Типовой ряд					
Номинальный расход в м ³ /ч					
Количество рабочих колес					
Тип рабочего колеса					
Материал деталей					
G = Чугун EN-JL 1040					

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.

Внимание Насос требует осторожного обращения.

Не подвергайте насос излишним ударам и толчкам.

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.

6. Область применения

Скважинные насосы SP производства Grundfos предназначены для водоснабжения, оросительных гидросистем, понижения уровня грунтовых вод, систем пожаротушения, повышения давления и других случаев промышленного использования.

Виды перекачиваемой жидкости: чистые маловязкие невзрывоопасные жидкости без твердых или длинноволокнистых включений.

Максимальное содержание песка в воде:

- SP 1A - SP 5A: 50 г/м³;
- SP 7 - SP 14: 150 г/м³ (подшипники из жидкого силикона LSR в стандартном исполнении);
- SP 17 - SP 60: 50 г/м³ (подшипники из NBR в стандартном исполнении); 100 г/м³ (подшипники из жидкого силикона LSR в специальном исполнении);
- SP 77 - SP 215: 50 г/м³;
- SP-G (SP 270- SP 360): 50 г/м³

Большее содержание песка уменьшает срок эксплуатации и повышает опасность блокирования насоса.

Внимание Если перекачиваемые жидкости имеют более высокую плотность, чем у воды, может потребоваться установка электродвигателя большей мощности.

При использовании насоса для перекачивания жидкостей, вязкость которых больше, чем у воды, просим Вас связаться с компанией Grundfos.

При перекачивании жидкостей более агрессивных, чем питьевая вода, требуется применение специальных исполнений насоса: SP A...N, SP A...R, SP...N, SP...R и SP...E.

Максимальные температуры рабочих жидкостей указаны в разделе 15. *Технические данные*.

Насосы SPM предназначены для перекачивания раствора кислоты или щёлочи в процессе кучного выщелачивания на объектах горнодобывающей промышленности.

Внимание Насосы SPM не применяются для перекачивания питьевой воды.

7. Принцип действия

Принцип действия скважинных насосов SP, SPM основан на передаче энергии жидкости, протекающей вдоль лопастей рабочих колес, действием центробежной силы. Жидкость отбрасывается центробежной силой от центра рабочего колеса к периферии. В центре рабочего колеса создается разрежение и жидкость поступает к рабочему колесу под действием разности давления в центре рабочего колеса и внешнего давления. Повышение давления осуществляется в результате передачи напора жидкости от одного рабочего колеса другому, установленному следом.

8. Монтаж



Предупреждение
Перед началом работ убедитесь в том, что электропитание отключено. Убедитесь в том, что случайное включение электропитания исключено.



Предупреждение
Во время монтажа насос должен находиться в упаковке до тех пор, пока он не будет размещен в вертикальном положении.

Указание Прилагающаяся к насосу дополнительная фирменная табличка должна быть закреплена в шкафу управления насосом, рядом с местом расположения скважины или резервуара.

8.1 Контроль уровня охлаждающей жидкости в электродвигателе

Электродвигатели предварительно заполнены на заводе-изготовителе специальной неядовитой жидкостью, предотвращающей замерзание воды в электродвигателе при падении температуры до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Указание Следует проверять уровень жидкости в электродвигателе и при необходимости её пополнять. Используйте чистую воду.

Внимание Если необходимо обеспечить защиту от замерзания, в электродвигатель можно доливать только специальную жидкость компании Grundfos. В остальных случаях для заливки можно использовать чистую воду.

Доливание жидкости должно производиться с соблюдением приведенных ниже указаний.

8.1.1 Электродвигатели MS 4000 и MS 402 производства Grundfos

Заливочное отверстие электродвигателя находится в следующих местах:

- MS 4000: в верхней части электродвигателя.
 - MS 402: в днище электродвигателя.
1. Расположите погружной насос, как показано на рис. 6. Заливочное отверстие должно быть в верхней точке двигателя.
 2. Отверните резьбовую пробку из заливочного отверстия.
 3. С помощью специального шприца заливаете в электродвигатель охлаждающую жидкость, пока она не начнёт вытекать через заливочное отверстие. См. рис. 6.
 4. Снова установите пробку заливочного отверстия и плотно её затяните, не меняя при этом положение насоса.

Моменты затяжки

- MS 4000: 3,0 Нм.
- MS 402: 2,0 Нм.

После этого погружной насос готов к монтажу.

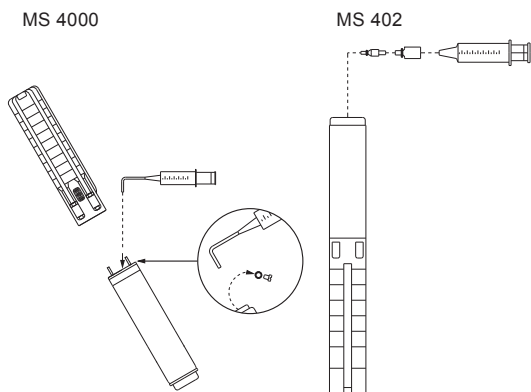


Рис. 6 Положение электродвигателя при заполнении – MS 4000 и MS 402

8.1.2 Электродвигатели MS 6000 Grundfos

- В случае если электродвигатель поставляется со склада, необходимо проверить уровень жидкости электродвигателя перед его монтажом на насосной части. См. рис. 7.
- Для насосов, которые поставляются в собранном виде со склада Grundfos, уровень уже проверен.
- При проведении сервисных работ уровень необходимо проверять. См. рис. 7.

Отверстие для заливки жидкости в электродвигатель находится в верхней части электродвигателя.

1. Расположите погружной электродвигатель, как показано на рис. 7. Заливочное отверстие должно быть в верхней точке двигателя.
2. Удалите пробку из заливочного отверстия.

3. С помощью специального шприца заливаете в электродвигатель жидкость, пока она не начнёт вытекать через заливочное отверстие. См. рис. 7.
4. Снова установите пробку заливочного отверстия и плотно её затяните, не меняя при этом положение насоса.

Момент затяжки: 3,0 Нм.

После этого насос готов к монтажу.

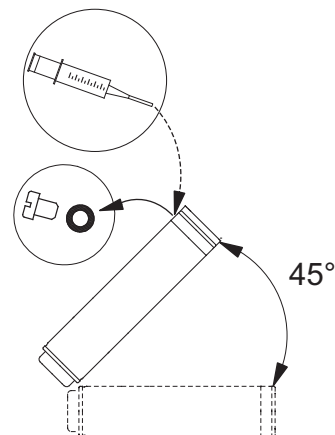


Рис. 7 Положение электродвигателя при заполнении – MS 6000

8.1.3 Электродвигатели MMS 6, MMS 8000, MMS 10000 и MMS 12000 производства Grundfos

1. Установите электродвигатель под углом 45° так, чтобы верхняя часть двигателя была направлена вверх. См. рис. 8.
2. Ослабьте резьбовую пробку (A) и установите воронку в отверстие.
3. Заливайте чистую воду в двигатель, пока жидкость внутри двигателя не начнёт выходить из заливочного отверстия.

Внимание Запрещается доливать в электродвигатель жидкость, содержащую масло.

4. Вытащите воронку и снова закрутите резьбовую пробку A.

Прежде чем снова установить электродвигатель после длительного хранения, увлажните торцевое уплотнение вала несколькими каплями воды и проверните вал.

Внимание После этого погружной насос готов к монтажу.

После этого погружной насос готов к монтажу.

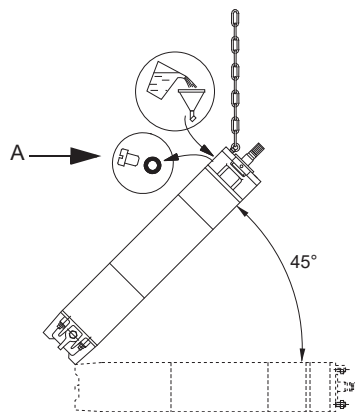
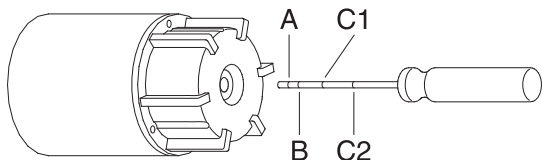


Рис. 8 Положение электродвигателя при заполнении – MMS

8.1.4 Двигатели фирмы Franklin диаметром 4 и 6 дюймов

Уровень охлаждающей жидкости в погружных электродвигателях фирмы FRANKLIN диаметром 4 и 6 дюймов проверяют путем измерения расстояния между торцом основания и встроенной резиновой диафрагмой. Для выполнения контроля через отверстие в торце основания вводят специальную линейку или стержень до соприкосновения с диафрагмой. См. рис. 9.

Внимание Следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить диафрагму.

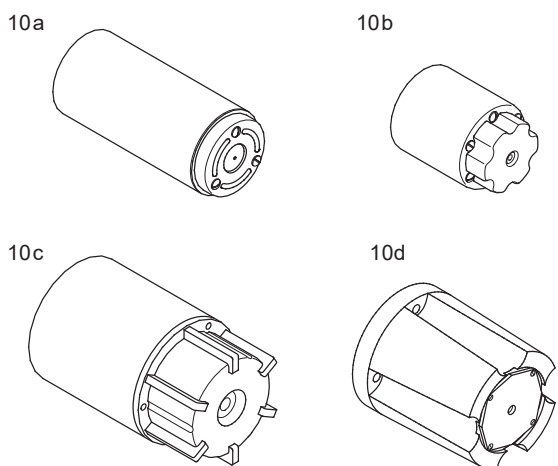


TM00 1353 5092

Рис. 9 Измерение расстояния от торца основания до диафрагмы

Расстояние, замеренное от наружной части торца основания до резиновой диафрагмы, должно равняться значениям, приведенным ниже в таблице:

Электродвигатель	Размер	Расстояние [мм]
Franklin 4", 0,25 – 3 кВт (рис. 10а)	A	8
Franklin 4", 3 – 7,5 кВт (рис. 10b)	B	16
Franklin 6", 4 – 45 кВт (рис. 10с)	C1	35
Franklin 6", 4 – 22 кВт (рис. 10d)	C2	59



TM00 6422 3695

Рис. 10 Электродвигатели фирмы Franklin

Если это расстояние выходит за пределы указанных значений, то необходимо выполнить регулировку, как описано в разделе 8.1.5 Электродвигатели фирмы Franklin диаметром 8 дюймов.

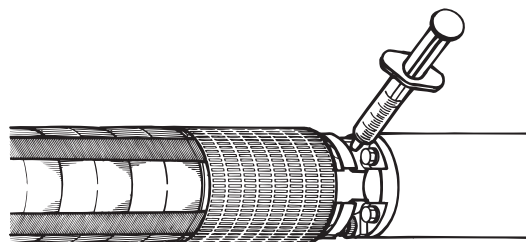
8.1.5 Двигатели фирмы Franklin диаметром 8 дюймов

Проверка уровня охлаждающей жидкости в двигателях фирмы Franklin диаметром 8 дюймов проводится следующим образом:

1. С помощью отвертки вытолкните фильтр, установленный перед клапаном в верхней части двигателя. Если в фильтре имеется шлиц, то такой фильтр следует вывернуть. Положение заправочного клапана приведено на рис. 11.
2. Прижмите наконечник заправочного шприца к клапану и заправьте электродвигатель охлаждающей жидкостью. См. рис. 11. При этом не следует надавливать шприцем на клапан с чрезмерным усилием, так как это может привести к повреждению и потере герметичности клапана.
3. Удалите воздух из электродвигателя легким нажатием наконечника шприца на клапан.

4. Повторяйте процесс заправки охлаждающей жидкостью и удаления воздуха из электродвигателя до тех пор, пока не начнет вытекать жидкость или диафрагма не займет правильное положение (см. раздел 8.1.4 Двигатели фирмы Franklin диаметром 4 и 6 дюймов).
5. Установите фильтр на прежнее место.

После этого погружной насос готов к монтажу.



TM00 1354 5092

Рис. 11 Положение заправочного клапана

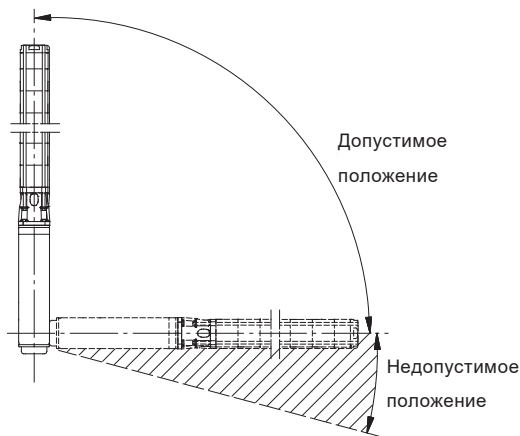
8.2 Установка на месте эксплуатации



Предупреждение
Если насос необходимо установить в доступном для всех месте, то соединительная муфта должна быть изолирована от прикосновения, например, охлаждающим кожухом.

В зависимости от типа электродвигателя, насос устанавливается вертикально или горизонтально. Полный список электродвигателей, пригодных для горизонтальной установки, приведен ниже, в таблице «Электродвигатели с возможностью горизонтального монтажа».

Если насос монтируется горизонтально, то выходное отверстие насоса ни в коем случае не должно быть ниже горизонтальной плоскости. См. рис. 12.



TM00 1355 5092

Рис. 12 Монтаж

Если насос устанавливают горизонтально, например, в резервуаре, то его рекомендуется устанавливать в охлаждающем кожухе.

Электродвигатели с возможностью горизонтального монтажа

Электро-двигатель	Выходная мощность 50 Гц [кВт]	Выходная мощность 60 Гц [кВт]
	Все	Все
MS	Все	Все
MMS 6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Если частота включения электродвигателя фирмы Franklin диаметром 4 дюйма мощностью до 2,2 кВт включительно составляет более 10 раз в день, его рекомендуется устанавливать под углом не менее 15° относительно горизонтального уровня, что позволит снизить износ верхнего подшипника.

Внимание

В процессе эксплуатации рабочая часть насоса всегда должна быть полностью погружена в жидкость. Убедитесь в том, что значения NPSH соблюдаются.

Предупреждение

Если насос используется для перекачивания горячих жидкостей (от 40 до 60 °С), необходимо предотвратить возможный контакт людей с частями насоса, так как они могут быть горячими, путём установки защитного ограждения.

**8.3 Диаметр насоса/электродвигателя**

Перед установкой насоса в рабочее положение свободный проход скважины рекомендуется проверить с помощью калибра.

8.4 Трубное соединение

При возникновении проблем с шумом рекомендуется использование труб из полимерных материалов.

Указание

Применение труб из полимерных материалов допускается только для насосов диаметром 4 дюйма.

В этом случае насос должен крепиться с помощью специального троса.

**Предупреждение**

Необходимо убедиться в том, что трубы из полимерных материалов могут выдержать фактическую температуру рабочей жидкости и развиваемое в насосе давление нагнетания.

Если насос соединяется с трубами из полимерных материалов, то должна применяться обжимная трубная муфта.

8.5 Последовательность монтажа

Рекомендуется установить 50 см трубу к насосу, чтобы облегчить перемещение насоса во время монтажа.

Внимание

Расположите насос вертикально перед тем, как вынимать его из деревянной коробки.

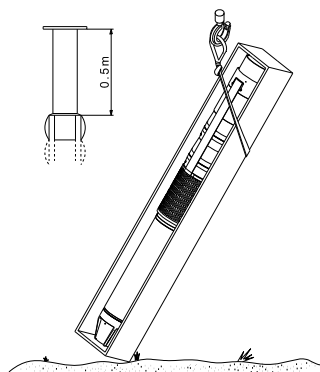


Рис. 13 Подъём и установка насоса в вертикальное положение

8.5.1 Установка электродвигателя на насосную часть

Для удобства транспортировки длинных насосов, электродвигатель и насосная часть упаковываются отсоединёнными. При отдельной поставке насосной части и электродвигателя, присоедините электродвигатель к насосной части в следующей последовательности:

1. Используйте трубные хомуты для захвата и перемещения электродвигателя.
2. Установите двигатель в вертикальном положении в отверстие скважины. См. рис. 14.

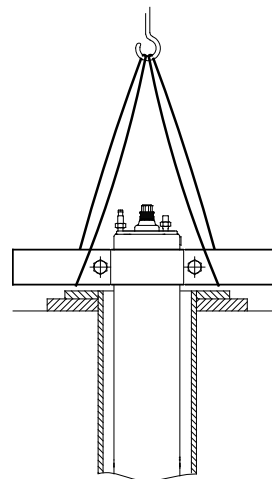


Рис. 14 Электродвигатель в вертикальном положении

3. Поднимите насосную часть с помощью трубных хомутов, установленных на 50 сантиметровом патрубке. См. рис. 15.

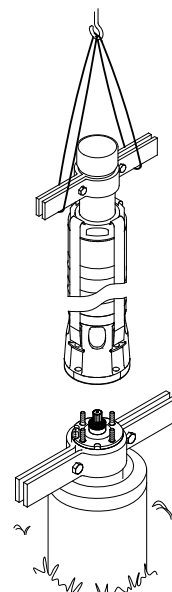


Рис. 15 Подъём и установка насоса

4. Установите насосную часть на верхнюю часть двигателя.
5. Установите и затяните гайки. См. таблицу ниже.

Внимание *Убедитесь в том, что валы электродвигателя и насоса соосны и плотно соединены муфтой без перекосов.*

Болты и гайки, крепящие стропы к насосу, должны быть затянуты крест-накрест. Их моменты затяжки приведены в таблице ниже:

Болт/гайка	Момент затяжки (Нм)
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Гц, более чем с 8 ступенями	150
SP 215, 60 Гц, более чем с 5 ступенями	

TM05 1617 3311

TM00 5259 2402

TM02 5263 2502

При соединении электродвигателя с насосной частью, гайки должны быть затянуты крест - накрест. Их моменты затяжки приведены в таблице ниже:

Диаметр стяжного болта	Момент затяжки (Нм)
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Внимание После завершения сборки проверьте, что насосные камеры соосны.

8.5.2 Монтаж и демонтаж защитной планки кабеля

Если защитная планка крепится к насосу с помощью винтов, то установку защитной планки кабеля также необходимо выполнять с помощью винтов.

Внимание После завершения монтажа защитной планки убедитесь, что насосные камеры соосны.

8.5.3 Подключение погружного кабеля

Электродвигатели Grundfos

Прежде чем вставлять герметичный штекер погружного кабеля в гнездо электродвигателя, следует проверить кабельное соединение: оно должно быть чистым и сухим.

Для облегчения процедуры монтажа кабеля резиновые детали штекера необходимо смазать не проводящей ток силиконовой смазкой.

Затяните винты, крепящие кабель, с моментом затяжки [Нм]:

MS 402	2,0
MS 4000	3,0
MS 6000	4,5
MMS 6	20
MMS 8000	18
MMS 10000	18
MMS 12000	15

8.5.4 Напорный трубопровод

Если при соединении труб со стояком потребуется применение монтажных инструментов, например, цепного трубного ключа, то насос можно зажимать только за корпус клапана.

Ослабление резьбовых трубных соединений под воздействием крутящих моментов, возникающих при включении или отключении электродвигателя насоса, недопустимо.

Длина резьбовой части первой секции стояка, непосредственно соединяющаяся с внутренней резьбой насоса, не должна быть длиннее резьбовой части в корпусе клапана насоса.

При возникновении проблем с шумом рекомендуется использование труб из полимерных материалов.

Указание Применение труб из полимерных материалов допускается только для насосов диаметром 4 дюйма.

В этом случае для того, чтобы можно было извлечь открутившийся от стояка насос и предотвратить падение насоса в скважину, необходимо прикрепить страховочный трос за специальную проушину в корпусе напорной части насоса. См. рис. 16.

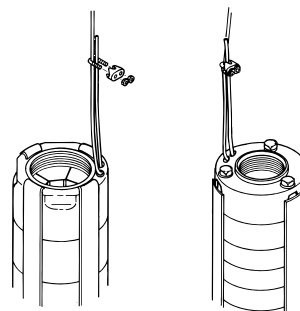


Рис. 16 Закрепление страховочного троса

Если насос соединяется с трубами из полимерных материалов, то должна применяться обжимная трубная муфта.

При использовании фланцевых труб, во фланцах необходимо проделать пазы для погружного кабеля и трубки указателя уровня воды, если это предусмотрено.

8.5.5 Максимальная монтажная глубина относительно уровня воды [м]

Grundfos MS 402	150
Grundfos MS 4000	600
Grundfos MS 6000	600
Grundfos MMS	600
Электродвигатели Franklin	350

8.6 Крепления кабеля

Для крепления хомутами к стояку погружного кабеля и троса (при его наличии) эти хомуты должны располагаться с интервалом 3 метра.

Grundfos предоставляет наборы для крепления кабеля по запросу.

1. Отрежьте ленту так, чтобы ее конец, который не имеет продольной прорези, был как можно более длинным.
2. Вставьте кнопку в первую продольную прорезь.
3. Расположите трос вдоль погружного кабеля, как показано на рис. 17.

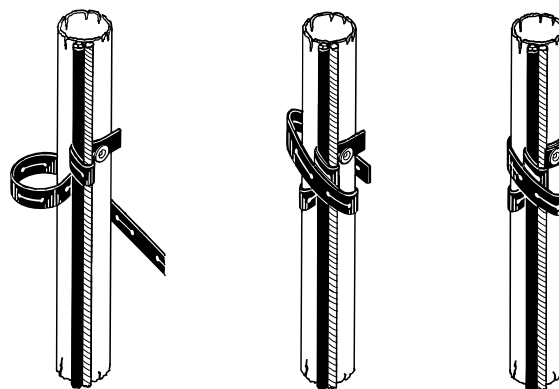


Рис. 17 Крепление кабеля

4. Оберните ленту один раз вокруг троса и кабеля. Затем плотно оберните её как минимум два раза вокруг трубы, троса и кабеля.
5. Наденьте ленту разрезом на кнопку и отрежьте ленту.

При большом сечении кабеля необходимо обернуть ленту несколько раз.

Если применяются пластиковые трубы, необходимо более свободное крепление с учетом растягивания труб под нагрузкой.

Если применяются фланцевые трубные соединения, то хомуты для крепления кабеля должны размещаться не только над каждым таким фланцевым соединением, но и под ним.

8.7 Опускание насоса

Перед погружением насоса рекомендуется для обеспечения его беспрепятственного прохождения проверить отверстие с помощью калибра.

При опускании насоса в скважину или извлечении из скважины необходимо удерживать его за напорный трубопровод (стояк).

Опускайте насос в скважину осторожно, чтобы не повредить кабель электродвигателя и водонепроницаемый погружной кабель.

Внимание *Запрещается опускать или поднимать насос за питающий кабель.*

8.8 Монтажная глубина

Динамический уровень воды всегда должен находиться выше рабочего уровня насоса. См. раздел 8.2 *Установка на месте эксплуатации* и рис. 28.

Минимальное давление получают из характеристики кривой NPSH насоса. Запас надежности должен составлять не менее 1 метра.

Для обеспечения оптимального охлаждения электродвигателя, насос необходимо устанавливать выше фильтра колодца. См. раздел 15.2 *Температура перекачиваемой жидкости/охлаждающей жидкости.*

После монтажа насоса на необходимую глубину, нужно выполнить герметизацию горловины скважины.

Ослабьте/разгрузите страховочный трос и закрепите его на оголовке скважины с помощью фиксаторов.

При монтаже насосов с трубами из полимерных материалов перед принятием решения в отношении монтажной глубины насоса необходимо учитывать растяжение труб под нагрузкой.

Указание

9. Подключение электрооборудования



Предупреждение
Убедитесь в том, что во время монтажа электрооборудования не может произойти случайное включение электропитания.



Предупреждение
Подключение электрооборудования должно выполняться только специалистом-электриком в соответствии ПУЭ и с местными нормами и правилами.

Напряжение питания, максимально допустимый ток и cos φ указаны на дополнительной табличке с техническими данными, которая должна быть закреплена в шкафу управления, расположенного рядом с местом монтажа.

Требуемый диапазон отклонений от напряжения сети для электродвигателей MS и MMS производства Grundfos, измеренного на клеммах этих электродвигателей при непрерывной эксплуатации, находится в пределах от -10% до +6% от значения номинального напряжения (включая допуски в напряжении сети и потери в кабелях).

Должна быть предусмотрена защита от асимметрии (перекоса фаз) напряжения. См. раздел 9.8 *Проверка электродвигателя и кабеля*, пункт 2.



Предупреждение
Насос должен быть заземлён. Насос должен быть подключён к внешнему выключателю, минимальный зазор между контактами: 3 мм на всех полюсах.

Если электродвигатели MS со встроенным датчиком температуры (Tempson) установлены не вместе с блоком MP 204 или аналогичной защитой электродвигателя Grundfos, их следует подключить к конденсатору 0,47 мкФ, одобренному для работы сразу с двумя фазами.

Конденсатор должен быть подсоединён к обоим фазам, к которым подключён датчик температуры. См. рис. 18.

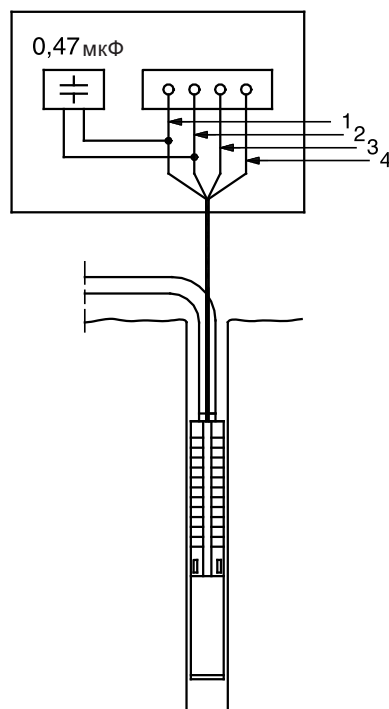


Рис. 18 Присоединение конденсатора

Цвета жил		
Свинец	Плоский кабель	Отдельные жилы
1 = L1	Коричневый	Чёрный
2 = L2	Чёрный	Жёлтый
3 = L3	Серый	Красный
4 = PE	Жёлтый/зелёный	Зелёный

Электродвигатели предназначены как для прямого пуска, так и для пуска по схеме «звезда - треугольник». Пусковой ток в 4 - 6 раз превышает номинальное значение тока электродвигателя.

Время разгона электродвигателя составляет примерно 0,1 секунды. Поэтому электроснабжающие предприятия, как правило, разрешают прямое подключение электродвигателя при пуске.

9.1 Эксплуатация с преобразователем частоты

9.1.1 Электродвигатели Grundfos

Любой трёхфазный электродвигатель производства Grundfos можно подключать к преобразователю частоты.

Если электродвигатель MS со встроенным датчиком температуры подключён к преобразователю частоты, установленный в датчике предохранитель расплавится, и датчик не будет работать. Датчик нельзя после этого задействовать снова. Это значит, что электродвигатель будет работать как не оснащённый температурным датчиком.

Внимание

Если необходим температурный датчик, в Grundfos можно заказать датчик Pt100 или Pt1000 для установки на погружном электродвигателе.

В режиме эксплуатации электродвигателя с преобразователем частоты не рекомендуется частота выше номинальной (50 Гц).

Для обеспечения охлаждения электродвигателя при эксплуатации насоса очень важно, чтобы минимальная частота (а вместе с ней и частота вращения вала электродвигателя) всегда была настроена на столь большое значение, которое обеспечит обтекание электродвигателя достаточным количеством жидкости.

Внимание

Во избежание выхода насоса из строя, электродвигатель должен останавливаться сразу же, как только расход насоса упадет ниже 0,1 х номинального значения расхода.

Преобразователь частоты, в зависимости от его типа, может стать причиной воздействия на электродвигатель пиковых значений напряжения, способных вызвать его повреждение.



Предупреждение
Электродвигатель MS402, рассчитанный на работу с питающим напряжением до 440 В (см. фирменную табличку электродвигателя), должен быть защищён от воздействий пикового напряжения свыше 650 В (максимальное значение) между клеммами питания.
Необходимо также защищать от пиковых значений напряжения свыше 850 В и остальные электродвигатели.

Указанные выше помехи в сети питания можно устранить, включив между преобразователем частоты и электродвигателем резистивно-ёмкостной фильтр (RC-фильтр).

Возможное увеличение акустического шума от электродвигателя может быть снижено путём установки LC-фильтра, который также устраняет пиковые значения напряжения от преобразователя частоты.

Рекомендуется устанавливать LC-фильтр при использовании преобразователя частоты. См. раздел 9.7.6 Эксплуатация с преобразователем частоты.

Для получения более подробной информации просим Вас связаться с поставщиками частотных преобразователей или с представительством компании Grundfos.

9.1.2 Электродвигатели другого производителя (не Grundfos)

Свяжитесь с Grundfos или производителем электродвигателя.

9.2 Защита электродвигателя

9.2.1 Однофазные электродвигатели

Погружные однофазные электродвигатели MS 402 оснащены термовыключателем и не требуют дополнительной защиты.



Предупреждение
При срабатывании встроенной тепловой защиты электродвигатель отключается, однако его клеммы остаются под напряжением. После остывания электродвигатель перезапустится автоматически.

Однофазные погружные электродвигатели MS 4000 должны быть защищены внешним устройством защиты. Защитное устройство может быть встроенным в шкаф управления или отдельным.

Электродвигатели Franklin PSC диаметром 4 дюйма должны быть соединены с автоматом защиты.

9.2.2 Трёхфазные электродвигатели

Электродвигатели MS поставляются как со встроенным датчиком температуры, так и без него.

Следующие типы электродвигателей должны быть подключены к моторному автомату защиты, реле контроля нагрузки или к электронному блоку защиты электродвигателя MP 204 и контактору (-ам):

- электродвигатели со встроенным функционирующим датчиком рабочей температуры
- электродвигатели с не функционирующим датчиком температуры или без него
- электродвигатели с датчиком Pt100 или без него.

Электродвигатели MMS не оснащены встроенным датчиком температуры. Датчик Pt100 и Pt1000 поставляется в качестве принадлежности.

9.2.3 Необходимые настройки автомата защиты электродвигателя

Для электродвигателя в холодном состоянии время срабатывания автомата защиты не должно быть больше 10 секунд при максимальном токе, в 5 раз превышающем номинальный ток электродвигателя. При нормальных условиях эксплуатации электродвигатель должен начинать работать с максимальной частотой вращения менее, чем за 3 секунды.

Внимание При невыполнении данного требования гарантия на электродвигатель будет считаться недействительной.

Чтобы наилучшим возможным способом защитить электродвигатель, регулировка его защитного автомата должна выполняться в соответствии с приведенными ниже указаниями:

1. Отрегулировать автомат защиты на значение максимального тока электродвигателя.
2. Дать насосу поработать в течение получаса с расчетной мощностью.
3. Плавно снижайте значение тока, установленное на тепловой защите до момента её отключения.
4. После этого установить точку срабатывания расцепителя максимального тока примерно на 5% выше этого значения.

Максимально допустимое значение уставки максимального тока автомата защиты не должно превышать номинальный ток электродвигателя.

У электродвигателей, включаемых при пуске по схеме «звезда - треугольник», регулировка защитного автомата выполняется так, как описано выше, однако максимальная уставка защитного автомата должна быть равна номинальному току $\times 0,58$.

В шкафах управления других производителей (не Grundfos), регулировку защиты необходимо устанавливать в соответствии с Руководством производителя и ПУЭ.

Максимально допустимое время пуска электродвигателя при подключении по схеме «звезда - треугольник» или через пусковой трансформатор составляет 2 секунды.

9.3 Молниезащита

Установка может быть оборудована специальным устройством для защиты электродвигателя от скачков напряжения в линиях энергоснабжения в случае удара молнии в районе монтажа оборудования. См. рис. 19.

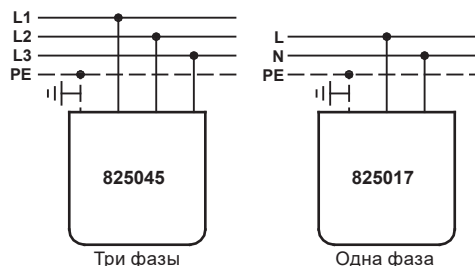


Рис. 19 Установка устройства защиты от перенапряжения

Однако, устройство защиты от перенапряжения не защищает электродвигатель от прямого попадания молнии.

Устройство защиты от перенапряжения должно быть подключено к установке как можно ближе к электродвигателю при том, что будут соблюдены местные правила и нормы.

Устройство защиты от перенапряжения можно запросить в Grundfos.

Тем не менее, никакой дополнительной молниезащиты для электродвигателей MS 402 не требуется благодаря высокому уровню изоляции.

Для электродвигателей Grundfos диаметром 4 дюйма (номер продукта 799911 или 799912) по выбору поставляется специальный набор кабельных вводов со встроенным устройством защиты от перенапряжения.

9.4 Подбор кабеля

Электrokабель насоса постоянно находится в погружном состоянии и не обязательно имеет достаточное сечение для прокладки по воздуху.

Внимание

Проверьте подходит ли погружной кабель для длительного контакта с перекачиваемой средой при определённой температуре.

Поперечное сечение (q) кабеля должно отвечать следующим требованиям:

1. Водонепроницаемый кабель должен выбираться в расчете на максимальный ток (I) электродвигателя.
2. Поперечное сечение должно быть достаточным, чтобы исключить падение напряжения на длине кабеля больше допустимого.

Поперечное сечение погружного кабеля должно отвечать требованиям к диапазону напряжения электродвигателей, приведенным в разделе 9. Подключение электрооборудования.

Требуемое сечение кабеля можно определить по значениям падения напряжения из схем, приведенных в Приложении 1.

Используйте следующую формулу:

I = Максимальный номинальный ток электродвигателя.

Для пуска по схеме «звезда-треугольник» I = значение максимального тока x 0,58.

Lx = Длина кабеля, рассчитанная по падению напряжения, составляющему 1 % от номинального напряжения.

$$Lx = \frac{\text{длина погружного кабеля}}{\text{допустимое падение напряжения в \%}}$$

q = Поперечное сечение водонепроницаемого погружного кабеля.

Проведите прямую между фактическим значением I и значением Lx. Точка пересечения этой прямой с осью «q» должна служить для выбора ближайшего большего значения поперечного сечения кабеля.

Графики строятся на основе следующих формул:

Однофазный погружной электродвигатель

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

Трёхфазный погружной электродвигатель

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

Трёхфазный погружной электродвигатель, подключение по схеме «звезда/треугольник»

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

L = Длина водонепроницаемого погружного кабеля [м]

U = Номинальное напряжение [В]

ΔU = Перепад напряжений [%]

I = Максимальный номинальный ток электродвигателя [А]

$\cos \varphi = 0,9$

$\rho =$ Удельное сопротивление: 0,02 [Ом*мм²/м]

q = Поперечное сечение водонепроницаемого погружного кабеля [мм²]

$\sin \varphi = 0,436$

XI = Индуктивное сопротивление: 0,078 x 10⁻³ [Ом/м].

9.5 Управление однофазным электродвигателем MS 402

Предупреждение

Однофазный электродвигатель MS 402 оснащен защитой, которая отключает двигатель в случае повышения температуры обмоток, при этом подача питания к электродвигателю продолжается.



Это следует обязательно учитывать в том случае, если электродвигатель является составной частью контролируемой системы.

Например, если контролируемая система включает в себя обезжелезиватель с компрессором, то, если не предусмотреть других дополнительных мер контроля подачи воды, этот компрессор будет продолжать работать даже при отключении электродвигателя насоса вследствие срабатывания его защиты.

9.6 Подключение однофазных электродвигателей

9.6.1 Электродвигатели с двухпроводным кабелем

Электродвигатели MS 402 с двухпроводным кабелем имеют встроенную защиту и пускатель, следовательно, могут быть подключены к сети напрямую. См. рис. 21.

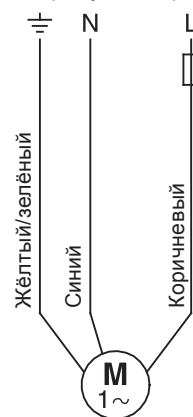


Рис. 21 Электродвигатели с двухпроводным кабелем

9.6.2 Электродвигатели PSC с постоянно подключенным конденсатором

Электродвигатели PSC подключаются к питающей сети через рабочий конденсатор, который должен быть рассчитан для непрерывной эксплуатации.

Выберите типоразмер конденсатора по таблице ниже:

Электродвигатель (кВт)	Конденсатор [мкФ] 400 В, 50 Гц
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Электродвигатели MS 402 PSC имеют встроенную защиту и должны подключаться к сети, как показано на рис. 22.

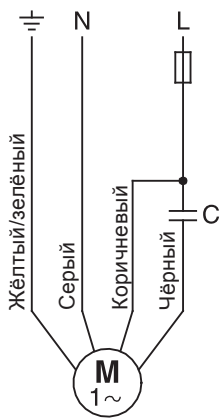


Рис. 22 Электродвигатели PSC

См. www.franklin-electric.com и рис. 23

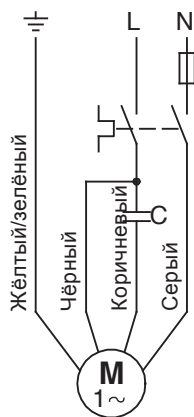


Рис. 23 Электродвигатели фирмы Franklin

9.6.3 Электродвигатели с трехпроводным кабелем

Электродвигатели MS 4000 с трехпроводным кабелем должны подключаться к сети через блок управления Grundfos SA-SPM 5 (60 Гц), 7 или 8 (50 Гц) со встроенной защитой электродвигателя.

Электродвигатели MS 402 с трехпроводным кабелем имеют встроенную защиту и должны подключаться к сети через блок управления Grundfos SA-SPM 2, 3 или 5 (60 Гц), 7 или 8 (50 Гц) без встроенной защиты электродвигателя.

Подключение трехфазных электродвигателей MS 402 и MS 4000 выполняется согласно указаниям, приведенным в разделе 9.7 Подключение трёхфазных электродвигателей.

9.7 Подключение трёхфазных электродвигателей

Трёхфазные электродвигатели должны иметь систему защиты. См. раздел 9.2.2 Трёхфазные электродвигатели.

Для подключения электрооборудования через MP 204 следует изучить Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации на данное устройство.

При использовании стандартного защитного автомата подключение электрооборудования следует производить по схеме, описанной далее.

9.7.1 Проверка направления вращения

Внимание Рабочая часть насоса должна при эксплуатации всегда оставаться полностью погруженной в воду.

При подключении насоса к сети электропитания необходимо проверить направление вращения:

1. Включить насос и измерить объем подаваемой воды и напор.
2. Выключить насос и поменять местами две фазы электродвигателя.
3. Включить насос и измерить объем подаваемой воды и напор.

TM00 1359 5092

TM00 1361 1200

4. Отключить насос.
5. Сравнить результаты. Правильным считается то подключение, которое имеет большие показатели объема подаваемой воды и напора.

9.7.2 Электродвигатели Grundfos - прямой пуск

Подключение электродвигателей Grundfos для прямого пуска выполняется в соответствии с указаниями, приведенными в таблице ниже, и на рис. 24.

Питающая сеть	Кабель/соединение
	Электродвигатели Grundfos диаметром 4 и 6 дюймов
PE	PE (жёлтый/зелёный)
L1	U (коричневый)
L2	V (чёрный)
L3	W (серый)

Проверить направление вращения способом, описанным в разделе 9.7.1 Проверка направления вращения.

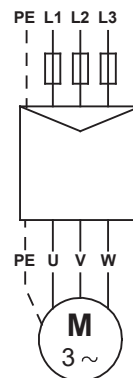


Рис. 24 Электродвигатели Grundfos - прямой пуск

TM03 2099 3705

9.7.3 Электродвигатели Grundfos - пуск по схеме «звезда-треугольник»

Подключение электродвигателей Grundfos для пуска по схеме «звезда-треугольник» выполняется в соответствии с указаниями, приведенными в таблице ниже и на рис. 25.

Соединение	Электродвигатели Grundfos диаметром 6 дюймов
PE	Жёлтый/зелёный
U1	Коричневый
V1	Чёрный
W1	Серый
W2	Коричневый
U2	Чёрный
V2	Серый

Проверка направления вращения осуществляется способом, описанным в разделе 9.7.1 Проверка направления вращения.

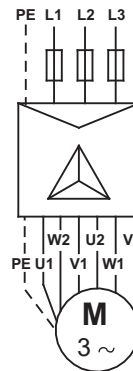
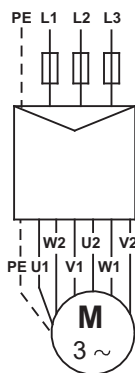


Рис. 25 Электродвигатели Grundfos для пуска по схеме «звезда-треугольник»

TM03 2100 3705

Если требуется прямой пуск, электродвигатель должен быть подключен, как показано на рис. 26.



TM03 2101 3705

Рис. 26 Электродвигатели Grundfos, предназначенные для пуска по схеме «звезда-треугольник», при прямом пуске

9.7.4 Подключение электродвигателей, имеющих неизвестную маркировку жил кабеля или клемм (электродвигатели Franklin)

В том случае, если неизвестна маркировка отдельных жил кабеля при их подключении к сети, для обеспечения правильного направления вращения выполните следующее:

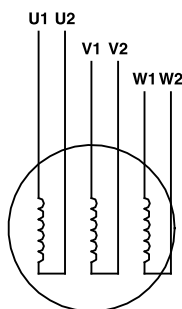
Электродвигатели для прямого пуска

Подключите насос к сети в соответствии с установленной процедурой.

Проверить направление вращения способом, описанном в разделе 9.7.1 *Проверка направления вращения*.

Электродвигатели для пуска по схеме «звезда-треугольник»

Определить обмотки с помощью омметра и обозначить комплекты выводов для соответствующих обмоток. Определить начало и конец обмотки одним из известных способов. U1-U2, V1-V2, W1-W2. См. рис. 27.



TM00 1367 5092

Рис. 27 Неизвестная маркировка жил кабеля/клемм - обмотка электродвигателя для пуска по схеме «звезда-треугольник»

Если требуется пуск по схеме «звезда-треугольник», жилы должны быть подключены, как показано на рис. 25.

Если требуется прямой пуск, жилы должны быть подключены, как показано на рис. 26.

Проверить направление вращения способом, описанным в разделе 9.7.1 *Проверка направления вращения*.

9.7.5 Система плавного пуска

Рекомендуется использовать только плавные пускатели, которые регулируют напряжение на всех трех фазах одновременно. Такие пускатели оснащены вспомогательным выключателем.

Время линейного нарастания: максимум 3 секунды.

Более подробную информацию Вы можете получить у поставщика плавного пускателя или в компании Grundfos.

9.7.6 Эксплуатация с преобразователем частоты

Трёхфазные погружные электродвигатели MS можно эксплуатировать с преобразователем частоты.

Указание Для осуществления контроля температуры в электродвигателях рекомендуется установить датчик Pt100/Pt1000 с реле PR5714 или CU220 (50 Гц).

Допустимые диапазоны частот: 30-50 Гц и 30-60 Гц.

Время линейного нарастания: Максимум 3 секунды для пуска и останова.

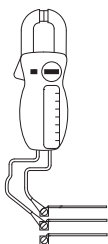
Преобразователь частоты в зависимости от его типа является причиной повышенного шума при работе электродвигателя.

Кроме того, преобразователь частоты подвергает электродвигатель вредоносному воздействию пиковых значений напряжения. Этого можно избежать путем установки LC-фильтра между преобразователем частоты и электродвигателем.

Для получения более подробной информации просим Вас связаться с представительством компании Grundfos.

9.8 Проверка электродвигателя и кабеля

1. Напряжение питания

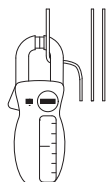


ТМ00 1371 5092

С помощью вольтметра измерьте напряжение между фазами. На однофазных электродвигателях измерения выполняются между фазой и нейтралью или между двумя фазами в зависимости от типа источника питания. Подключите вольтметр к клеммам в автомате защиты электродвигателя.

Когда двигатель находится под нагрузкой, напряжение должно быть в пределах диапазона, указанного в разделе 9. *Подключение электрооборудования.* При колебаниях напряжения, выходящих за пределы указанного диапазона, электродвигатель может сгореть. Сильные колебания напряжения указывают на плохое электроснабжение; необходимо отключить насос до тех пор, пока неисправность не будет устранена.

2. Потребление тока



ТМ00 1372 5092

Замерьте потребляемый ток по каждой фазе при работе насоса с постоянным давлением на выходе (по возможности с производительностью, соответствующей максимальной нагрузке электродвигателя).

Максимальный рабочий ток электродвигателя указан на фирменной табличке.

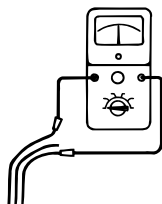
На трёхфазных электродвигателях разница между током в фазе с максимальным потреблением и током в фазе с минимальным потреблением должна быть не больше 5 %.

Если разница больше или если ток превышает номинальный, возможны следующие неисправности:

- Подгорели контакты автомата защиты электродвигателя. Замените контакты или блок управления для работы на однофазном питании.
- Плохой контакт в соединениях или, возможно, в кабельной муфте. См. пункт 3.
- Слишком высокое или слишком низкое напряжение питания. См. пункт 1.
- Обмотки электродвигателя имеют межвитковые замыкания или обрыв. См. пункт 3.
- Повреждение насоса приводит к перегрузке электродвигателя. Снять насос для капитального ремонта.
- Слишком большое отклонение значения сопротивления обмоток электродвигателя (трёхфазного). Поменяйте порядок подключения фаз для более равномерной нагрузки. Если проблема не устранена, см. пункт 3.

Пункты 3 и 4: При нормальных значениях напряжения питания и тока потребления измерения не требуются.

3. Сопротивление обмотки



ТМ00 1373 5092

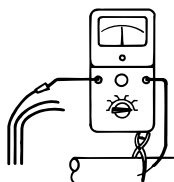
Отсоедините водонепроницаемый погружной кабель от пускателя электродвигателя. Измерьте сопротивление обмотки между жилами погружного кабеля.

Для трёхфазных электродвигателей отклонение от максимальной и минимальной величины должно быть не больше 10 %. Если отклонения больше - поднять насос.

Выполнить по отдельности измерения сопротивления двигателя, кабеля двигателя и погружного кабеля и отремонтировать/заменить неисправные детали.

Примечание. На однофазных трёхжильных электродвигателях рабочая обмотка примет самое низкое значение сопротивления.

4. Сопротивление изоляции



ТМ00 1374 5092

Отсоедините водонепроницаемый погружной кабель от автомата защиты электродвигателя. Измерьте сопротивление изоляции между каждой фазой и заземлением.

Проверьте, надёжно ли выполнено заземление.

Если сопротивление изоляции меньше 0,5 МОм, следует поднять насос для ремонта электродвигателя или кабеля.

В соответствии с местными нормами и правилами, принятые значения сопротивления изоляции могут быть другими.

10. Ввод в эксплуатацию

Все изделия проходят приемо-сдаточные испытания на заводе-изготовителе. Дополнительные испытания на месте установки не требуются.

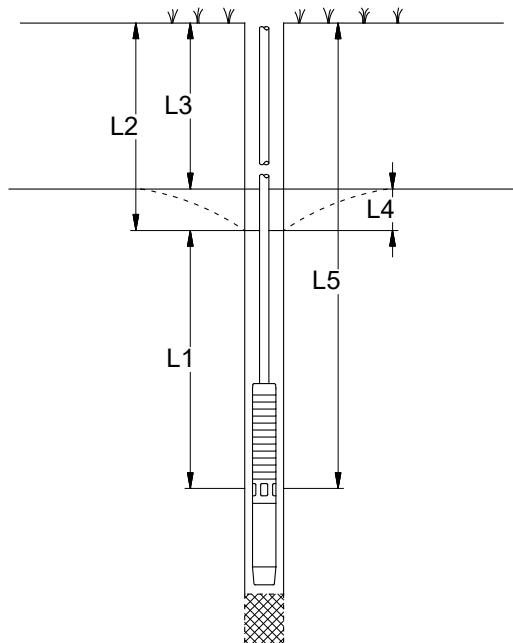
Если насос правильно установлен на месте эксплуатации и полностью погружен в рабочую среду, нужно произвести его пуск с закрытой задвижкой примерно на 1/3 от максимального проходного сечения.

Проверка направления вращения осуществляется способом, описанным в разделе 9.7.1 *Проверка направления вращения*.

Если в воде есть примеси, задвижку следует открывать постепенно по мере очищения воды. Насос должен работать до тех пор, пока не пойдет чистая вода. В противном случае возможно повреждение его деталей или засорение запорного клапана.

По мере открытия задвижки необходимо проверять снижение уровня воды, чтобы убедиться, что насос остается в погруженном состоянии.

Динамический уровень воды всегда должен находиться выше глубины монтажа насоса. См. раздел 8.2 *Установка на месте эксплуатации*.



TM00 1041 3695

Рис. 28 Сравнение различных уровней воды

- L1: Минимальная монтажная глубина относительно динамического уровня воды. Рекомендована не менее 1 м.
 L2: Глубина динамического уровня воды.
 L3: Глубина статического уровня воды.
 L4: Снижение уровня. Это разница между динамическим и статическим уровнями воды.
 L5: Монтажная глубина.

Если насос при своей максимальной производительности способен подать объем воды больший, чем способен выработать скважина, рекомендуется установить блок защиты электродвигателя MP 204 производства Grundfos или устройство иного типа для защиты от «сухого» хода.

Если защиту от работы насоса «всухую» не устанавливать, то уровень воды может опуститься ниже той части насоса, в которой находится его всасывающая полость и, как следствие этого, насос начнет подсасывать воздух.

Продолжительная эксплуатация с водой, включающей воздух, может привести к повреждению насоса и стать причиной недостаточного охлаждения электродвигателя.

Внимание

11. Эксплуатация

Рабочая часть насоса должна при эксплуатации всегда оставаться полностью погруженной в жидкость.

Условия эксплуатации приведены в разделе 15. *Технические данные*.

11.1 Минимальный расход

Для обеспечения необходимого охлаждения электродвигателя, производительность насоса при регулировании никогда не должна опускаться ниже того значения, при котором обеспечивается выполнение требований раздела 15.2 *Температура перекачиваемой жидкости/охлаждающей жидкости*.

11.2 Частота включений

Тип электродвигателя	Кол-во запусков
MS 402	Минимум 1 в год. Максимум 100 в час. Максимум 300 в день.
MS 4000	Минимум 1 в год. Максимум 100 в час. Максимум 300 в день.
MS 6000	Минимум 1 в год. Максимум 30 в час. Максимум 300 в день.
MMS6	PVC обмотки Минимум 1 в год. Максимум 3 в час. Максимум 40 в день.
	PE/PA обмотки Минимум 1 в год. Максимум 10 в час. Максимум 70 в день.
MMS 8000	PVC обмотки Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 3 в час. Максимум 30 в день.
	PE/PA обмотки Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 8 в час. Максимум 60 в день.
MMS 10000	PVC обмотки Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 2 в час. Максимум 20 в день.
	PE/PA обмотки Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 6 в час. Максимум 50 в день.
MMS 12000	PVC обмотки Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 2 в час. Максимум 15 в день.
	PE/PA обмотки Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 5 в час. Максимум 40 в день.
Franklin	Минимум 1 в год. Максимум 100 в день.

Изделие не требует настройки.

12. Техническое обслуживание

Изделие не требует технического обслуживания и периодической диагностики на всём сроке службы. Техническое обслуживание промышленного оборудования должно производиться в соответствии с нормами, принятыми на территории потребителя.

13. Вывод из эксплуатации

Для того чтобы вывести насосы SP, SPM, SP-G 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

Если насос после окончания эксплуатации помещается на хранение, то место хранения должно быть защищено от воздействия низких температур или должна быть обеспечена гарантированная защита от размораживания с помощью заливки в электродвигатель незамерзающей жидкости.

15. Технические данные

Подача Q*: 0,1 – 280 м³/ч (до 470 м³/ч - для насосов SP-G)

Напор H*: до 660 м

* Подача и напор конкретной модели насоса указаны на его фирменной табличке (см. рис. 3 - 5).

Характеристики электродвигателей

Обмотка	1 x 230 В - мощность до 2,2 кВт
	3 x 400 В - прямое включение, мощность 0,37 - 220 кВт
	3 x 400 В - включение по схеме «звезда-треугольник», мощность 5,5 - 220 кВт
Частота	3 x 500 В - прямое включение, мощность 0,37 - 220 кВт
	50 Гц

15.1 Уровень шума

Уровень шума насосов:

Значения относятся к насосам, погружённым в воду без внешнего регулирующего клапана.

Тип насоса	L _{рА} [дБ(А)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 9	< 70
SP 11	< 70
SP 14	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82
SP 270-G	77
SP 300-G	77
SP 360-G	77

Уровень шума электродвигателей:

Уровень шума электродвигателей MS и MMS компании Grundfos не превышает 70 дБ(А).

Электродвигатели другого производителя: См. *Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации* на эти двигатели.

15.2 Температура перекачиваемой жидкости/ охлаждающей жидкости

Максимальная температура жидкости и минимальная скорость потока указаны в таблице, представленной ниже.

Для обеспечения оптимального охлаждения электродвигателя рекомендуется его устанавливать выше фильтра скважины.

Внимание В тех случаях, когда невозможно достичь указанной скорости потока, необходимо установить охлаждающий кожух.

Внимание Если существует опасность образования осадка (например, песка) вокруг электродвигателя, для обеспечения надлежащего охлаждения электродвигателя необходимо установить охлаждающий кожух.

Максимальная температура перекачиваемой жидкости

С учетом использования в насосе и электродвигателе резиновых деталей температура рабочей жидкости не должна превышать 40 °С. См. таблицу ниже.

Эксплуатация насоса при температуре рабочей жидкости в пределах 40 – 60 °С возможна при условии регулярной замены через каждые три года всех резиновых деталей насоса и электродвигателя.

Электродвигатель	Скорость потока, обтекающего электродвигатель	Монтаж	
		Вертикальная установка	Горизонтальная установка
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 м/с	40 °С	40 °С
Grundfos MS 4000I*	0,15 м/с	60 °С Необходима установка охлаждающего кожуха	60 °С Необходима установка охлаждающего кожуха
Grundfos MS 6000I*	1,00 м/с		
MMS6	PVC обмотки	0,15	25 °С
		0,50	30 °С
	PE/PA обмотки	0,15	45 °С
		0,50	50 °С
MMS с 8000 по 12000	PVC обмотки	0,15	25 °С
		0,50	30 °С
	PE/PA обмотки	0,15	40 °С
		0,50	45 °С
Franklin 4"	0,08 м/с	30 °С	30 °С
Franklin 6" и 8"	0,16 м/с	30 °С	30 °С

* При минимальном внешнем давлении 1 бар (1 МПа).

Указание

Для MMS6 (только PVC обмотки) мощностью 37 кВт, MMS 8000 мощностью 110 кВт и для MMS 10000 мощностью 170 кВт макс. температура жидкости будет на 5 °С ниже значений, указанных в таблице выше. Для MMS 10000 мощностью 190 кВт, MMS 12000/50 Гц и MMS12000/60 Гц мощностью от 220 кВт до 250 кВт температура будет на 10 °С ниже, указанной в таблице.

16. Обнаружение и устранение неисправностей

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

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

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

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

Неисправность	Причина	Устранение неисправности
1. Насос не работает.	a) Перегорели предохранители.	Заменить перегоревшие предохранители. Если новые предохранители также перегорели, следует проверить правильность подключения к электросети и водонепроницаемый погружной кабель.
	b) Сработал автоматический выключатель тока утечки на землю (УЗО).	Включить автомат защиты.
	c) Отсутствие питания.	Связаться с местной электроснабжающей организацией.
	d) Сработал блок защиты электродвигателя.	Перезапустить автомат защиты электродвигателя (автоматически или вручную). Проверить напряжение, если опять сработает автомат защиты двигателя. Если напряжение соответствует нормам, см. пункты 1e - 1h.
	e) Неисправен автомат защиты или контактор электродвигателя.	Заменить автомат защиты/контактор электродвигателя.
	f) Неисправность устройства пускателя.	Отремонтировать или заменить пускатель.
	g) Прервана или неисправна цепь управления.	Проверить электрические соединения.
	h) Защита электродвигателя от «сухого» хода отключила питание насоса из-за низкого уровня воды.	Проверить уровень воды. Если уровень воды в пределах нормы, проверить электроды контроля уровня воды/реле уровня.
	i) Повреждён насос/ водонепроницаемый погружной кабель.	Отремонтировать или заменить насос/кабель.
	2. Насос работает, но подачи воды нет.	a) Закрыта задвижка в напорном трубопроводе.
b) Отсутствие воды или слишком низкий уровень воды в резервуаре.		См. пункт 3а.
c) Обратный клапан насоса заблокирован в закрытом положении.		Поднять насос на поверхность и промыть или заменить клапан.
d) Сетчатый фильтр на всасывании засорён.		Поднять насос на поверхность и промыть сетчатый фильтр.
e) Насос повреждён.		Отремонтировать или заменить насос.
3. Насос работает с пониженной производительностью.	a) Понижение уровня воды больше, чем ожидалось.	Увеличить монтажную глубину насоса, выполнить дросселирование или заменить насос другим насосом с более низкой производительностью.
	b) Неправильное направление вращения.	См. раздел 9.7.1 Проверка направления вращения.
	c) Частично закрыты или заблокирована арматура на напорном трубопроводе.	Промыть или заменить арматуру.
	d) Напорная труба частично забита грязью.	Промыть или заменить трубу.
	e) Частично заблокирован обратный клапан насоса.	Поднять насос на поверхность и промыть или заменить клапан.
	f) Частично забиты грязью (частичками глины) трубопровод и насос.	Поднять насос на поверхность и промыть или заменить его. Промыть трубопровод.
	g) Насос повреждён.	Отремонтировать или заменить насос.
	h) Утечка в трубопроводе.	Проверить и отремонтировать трубопровод.
	i) Напорный трубопровод повреждён.	Заменить напорный трубопровод.

Неисправность	Причина	Устранение неисправности
4. Очень частое включение-выключение.	a) Разница между давлением пуска и останова слишком мала.	Увеличить разницу. Давление отключения не должно превышать рабочее давление в напорном баке, а давление включения должно быть настолько высоким, чтобы обеспечивалась подача достаточного объема воды.
	b) Электроды контроля уровня воды или реле контроля уровня в резервуаре были установлены неправильно.	Отрегулировать интервалы между электродами/реле уровня для правильного включения и отключения насоса. См. Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации на электроды контроля уровня воды/реле уровня. Если интервалы между остановами/пусками нельзя изменить с помощью автоматики, производительность насоса можно снизить путём перекрытия напорного клапана.
	c) Утечка или блокирование в полуоткрытом положении обратного клапана.	Поднять насос на поверхность и промыть или заменить клапан.
	d) Предварительное давление в баке слишком низкое.	Скорректировать предварительное давление в баке в соответствии с руководством по монтажу и эксплуатации бака.
	e) Бак слишком мал.	Увеличить вместимость бака путём замены бака либо установки дополнительного бака.
	f) Мембрана бака повреждена.	Проверить мембранный бак.

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 оборудование, 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.

98722342 0816
ECM: 1190043