

SP

Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации



Декларация о соответствии ЕС

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

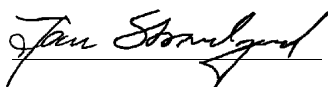
- Механические устройства (2006/42/ЕС).
Применявшийся стандарт: EN 809:1998 + A1:2009.
- Низковольтное оборудование (2006/95/ЕС). Применимо, если номинальная мощность меньше 1,5 кВт.
Применявшиеся стандарты: 60335-2-41:2003 + A1:2004 + A2:2010, кроме разделов 25.1 и 25.8.
- Директива по экологическому проектированию энергопотребляющей продукции (2009/125/ЕС).
Насосы для перекачивания воды:
Регламент Комиссии ЕС № 547/2012.
Применимо только к насосам для перекачивания воды, промаркированным показателем минимальной эффективности MEI. См. фирменную табличку насоса.

Насос со свободным концом вала

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

- Механические устройства (2006/42/ЕС).
Применявшийся стандарт: EN 809:1998 + A1:2009.
 - Директива по экологическому проектированию энергопотребляющей продукции (2009/125/ЕС).
Насосы для перекачивания воды:
Регламент Комиссии ЕС № 547/2012.
Применимо только к насосам для перекачивания воды, промаркированным показателем минимальной эффективности MEI. См. фирменную табличку насоса.
- Прежде чем насос будет введён в эксплуатацию, необходимо получить подтверждение, что агрегат в сборе, частью которого будет данный насос, соответствует всем основным требованиям и нормам.

Bjerringbro, 15 сентября 2012г.



Jan Strandgaard
Technical Director
Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

Лицо, уполномоченное подготавливать техническую документацию и имеющее право подписывать декларации о соответствии ЕС.



Декларация о соответствии на территории РФ

Насосы типа SP сертифицированы на соответствие требованиям Технического регламента о безопасности машин и оборудования (Постановление правительства РФ от 15.09.2009 №753).

Сертификат соответствия:

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

Истра, 1 августа 2012 г.

Касаткина В. В.

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

СОДЕРЖАНИЕ



АЯ56

	Стр.
1. Указания по технике безопасности	4
1.1 Общие сведения	4
1.2 Значение символов и надписей	4
1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала	4
1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	4
1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	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	5
4. Общие сведения	5
5. Доставка и хранение	5
5.1 Упаковка	5
5.2 Хранение	6
6. Назначение	6
6.1 Перекачиваемые жидкости	6
6.2 Уровень звукового давления	6
7. Проверки, выполняемые перед началом монтажа	7
7.1 Контроль уровня охлаждающей жидкости в электродвигателе	7
7.2 Требования к монтажному положению насоса	8
7.3 Диаметр насоса/электродвигателя	9
7.4 Температура рабочих жидкостей или охлаждающей жидкости электродвигателя	9
7.5 Трубное соединение	10
8. Электрические подключения	10
8.1 Эксплуатация с преобразователем частоты	11
8.2 Защита электродвигателя	11
8.3 Молниезащита	12
8.4 Определение размера кабеля	12
8.5 Управление однофазным электродвигателем MS 402	12
8.6 Подключение однофазных электродвигателей	12
8.7 Подключение трёхфазных электродвигателей	13
9. Монтаж	15
9.1 Установка электродвигателя на насос	15
9.2 Монтаж и демонтаж защитной планки кабеля	15
9.3 Подключение погружного кабеля	16
9.4 Стояк	16
9.5 Максимальная глубина монтажа относительно уровня воды [м]	16
9.6 Крепление кабеля	16
9.7 Опускание насоса	16
9.8 Глубина погружения при установке	16
10. Пуск и эксплуатация	17
10.1 Ввод в эксплуатацию	17
10.2 Эксплуатация	17
11. Сервис и техническое обслуживание	17
12. Обнаружение и устранение неисправностей	18
13. Проверка электродвигателя и кабеля	20
14. Утилизация отходов	20
15. Гарантии изготовителя	20

1. Указания по технике безопасности

1.1 Общие сведения

Паспорт, руководство по монтажу и эксплуатации, далее по тексту - руководство, содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Поэтому перед монтажом и вводом в эксплуатацию они обязательно должны быть изучены соответствующим обслуживающим персоналом или потребителем. Руководство должно постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования.

Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведенные в разделе "Указания по технике безопасности", но и специальные указания по технике безопасности, приводимые в других разделах.

1.2 Значение символов и надписей

Указания, помещенные непосредственно на оборудовании, например:

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

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

1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание и контрольные осмотры, а также монтаж оборудования должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию. Круг вопросов, за которые персонал несет ответственность и которые он должен контролировать, а также область его компетенции должны точно определяться потребителем.

1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой как опасные последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования. Несоблюдение указаний по технике безопасности может также привести к аннулированию всех гарантийных обязательств по возмещению ущерба.

В частности, несоблюдение требований техники безопасности может, например, вызвать:

- отказ важнейших функций оборудования;
- недейственность предписанных методов технического обслуживания и ремонта;
- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов.

1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности

При выполнении работ должны соблюдаться приведенные в данном руководстве по монтажу и эксплуатации указания по технике безопасности, существующие национальные предписания по технике безопасности, а также любые внутренние предписания по выполнению работ, эксплуатации оборудования и технике безопасности, действующие у потребителя.

1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

- Запрещено демонтировать имеющиеся защитные ограждения подвижных узлов и деталей, если оборудование находится в эксплуатации.
- Необходимо исключить возможность возникновения опасности, связанной с электроэнергией (более подробно см. предписания 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 характеристиках, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

2. Транспортировка и хранение

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

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

3. Значение символов и надписей



Предупреждение

Указания по технике безопасности, содержащиеся в данном руководстве по обслуживанию и монтажу, невыполнение которых может повлечь опасные для жизни и здоровья людей последствия, специально отмечены общим знаком опасности по стандарту DIN 4844-W00.



Предупреждение

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

Внимание

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

Указание

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

4. Общие сведения

Это руководство применяется к погружным насосам типа SP производства Grundfos, с погружными электродвигателями, типа Grundfos MS/MMS или Franklin диаметром 4-8 дюймов.

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 этом руководстве.

5. Доставка и хранение

5.1 Упаковка

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

Насос требует осторожного обращения.

При раздельной поставке насоса и двигателя к нему (длинные насосы), присоедините двигатель к насосу, как указано в разделе [9.1 Установка электродвигателя на насос](#).

Указание

Прилагающаяся к насосу дополнительная заводская табличка должна быть закреплена на месте его монтажа.

Необходимо обеспечить условия, при которых насос будет защищён от ударов и толчков.

5.2 Хранение

Температура хранения

Насоса: от -20 °С до +60 °С.

Двигателя: 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 хранился свыше 12 месяцев, 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 устранить возникновение в насосе напряжения изгиба.

Необходимо исключить возможность скатывания или опрокидывания насоса.

Способ хранения насоса на опорах показан на рис. 1.

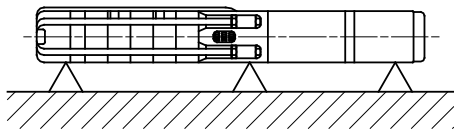


Рис. 1 Положение насоса при хранении

5.2.1 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 этого воздействия с помощью залитой в электродвигатель охлаждающей жидкости.

6. Назначение

Погружные насосы SP производства Grundfos предназначены для широкого спектра работ по водоснабжению и перекачке жидкости, таких как подача питьевой воды в частные дома или системы водоснабжения, водоснабжение в садоводстве и сельском хозяйстве, снижение уровня грунтовых вод и повышение давления, а также для различных производственных целей.

Рабочая часть насоса должна при эксплуатации всегда оставаться полностью погруженной в воду. Насос монтируется как в горизонтальном, так и в вертикальном положениях. См. раздел [7.2 Требования к монтажному положению насоса](#).

6.1 Перекачиваемые жидкости

Чистые маловязкие невзрывоопасные жидкости без твердых или длинноволокнистых включений.

Максимальное содержание песка в перекачиваемой жидкости не должно превышать 50 г/м³. Больше содержание 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 фирмой 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 SPE.

Максимальные температуры рабочих жидкостей указаны в разделе [7.4 Температура рабочих жидкостей или охлаждающей жидкости электродвигателя](#).

6.2 Уровень звукового давления

Уровень звукового давления измерялся в соответствии с правилами, приведёнными в Директиве ЕС для машиностроения 2006/42/EC.

Уровень шума насосов:

Это относится к насосам, погруженным в воду без внешнего регулирующего клапана.

Тип насоса	\bar{L}_{pA} [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 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

Уровень шума электродвигателей:

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

Электродвигатели другого производителя: См. руководство по монтажу и эксплуатации на эти двигатели.

TMOO 1349 2495

7. Проверки, выполняемые перед началом монтажа



Внимание

Перед началом работ убедитесь в том, что устройство отключено от сети электропитания. Убедитесь, что электропитание отключено и не может произойти его случайное включение.

7.1 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°C .

Указание

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

Если необходимо обеспечить защиту от замерзания, в электродвигатель можно доливать только специальную жидкость фирмы Grundfos. В остальных случаях для заливки можно использовать чистую воду (тем не менее, дистиллированная вода не применяется).

Внимание

Доливание жидкости должно производиться с соблюдением приведенных ниже указаний.

7.1.1 Электродвигатели MS 4000 и MS 402 производства Grundfos

Резьбовая пробка, закрывающая заливочное отверстие, находится у электродвигателей в следующих положениях:

- MS 4000: в одной из стяжных шпилек.
 - MS 402: в днище электродвигателя.
1. Расположить погружной насос, как показано на рис. 2. Служащая для заполнения жидкостью полая шпилька должна находиться в наивысшей точке электродвигателя.
 2. Отвернуть резьбовую пробку.
 3. С помощью заправочного шприца заливать в электродвигатель жидкость, рис. 2, пока она не начнёт вытекать через заливочное отверстие.
 4. Снова установить пробку заливочного отверстия и плотно её затянуть, не меняя до этого положение насоса.

Моменты затяжки

- MS 4000: 3,0 Nm.
- MS 402: 2,0 Nm.

Теперь погружной насос готов к монтажу.

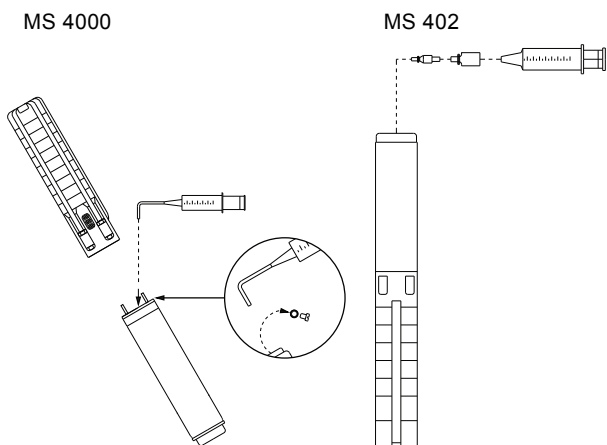


Рис. 2 Положение двигателя при заполнении – MS 4000 и MS 402

TM00 6423 0606

7.1.2 Электродвигатели MS6 и MS 6000 производства Grundfos

- В случае если двигатель поставляется со склада, необходимо проверить уровень жидкости электродвигателя перед монтажом двигателя на насосе. См. рис. 3.
- Для насосов, которые поставляются непосредственно от Grundfos, уровень уже проверен.
- При проведении сервисных работ уровень необходимо проверять. См. рис. 3.

Резьбовая пробка, закрывающая заливочное отверстие, находится в верхней части электродвигателя.

1. Расположить погружной насос, как показано на рис. 3. Служащая для заполнения жидкостью полая шпилька должна находиться в наивысшей точке электродвигателя.
2. Отвернуть резьбовую пробку.
3. С помощью заправочного шприца заливать в электродвигатель жидкость, рис. 3, пока она не начнёт вытекать через заливочное отверстие.
4. Снова установить пробку заливочного отверстия и плотно её затянуть, не меняя до этого положение насоса.

Момент затяжки: 3,0 Nm.

Теперь погружной насос готов к монтажу.

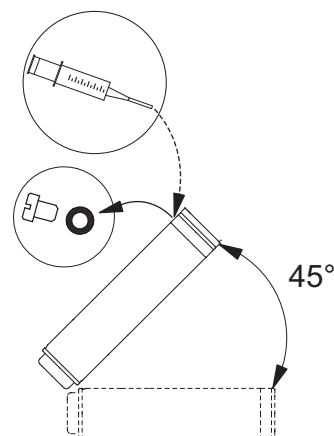


Рис. 3 Положение двигателя при заполнении – MS6 и MS 6000

TM03 8129 0507

7.1.3 Электродвигатели MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 и MMS 12000 производства Grundfos

1. Установить электродвигатель под углом 45° , так чтобы верхняя часть двигателя была направлена вверх. См. рис. 4.
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

Не используйте жидкость из двигателя, так как она содержит масло.

4. Вытащите воронку и снова закрутите резьбовую пробку A.

Внимание

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

Теперь погружной насос готов к монтажу.

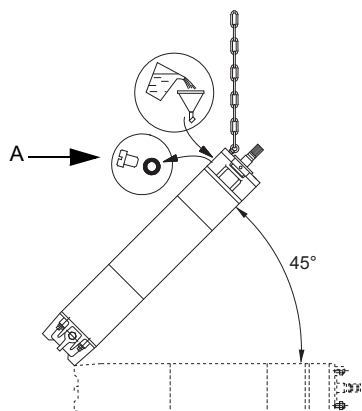


Рис. 4 Положение двигателя при заполнении – MMS

TM03 0265 3605

7.1.4 Двигатели фирмы Franklin мощностью от 3 кВт и выше

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 специальный линейку или стержень до соприкосновения с диафрагмой. См. рис. 5.

Внимание Следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить диафрагму.

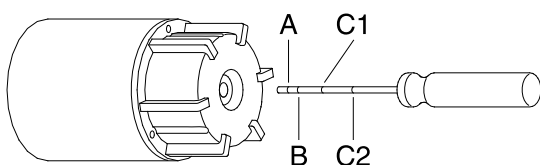


Рис. 5 Измерение расстояния от основания до диафрагмы.

TM00 1353 5092

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

Электродвигатель	Размер	Расстояние
Franklin 4", 0,25 - 3 kW (рис. 6a)	A	8 мм
Franklin 4", 3 - 7,5 kW (рис. 6b)	B	16 мм
Franklin 6", 4 - 45 kW (рис. 6c)	C1	35 мм
Franklin 6", 4 - 22 kW (рис. 6d)	C2	59 мм

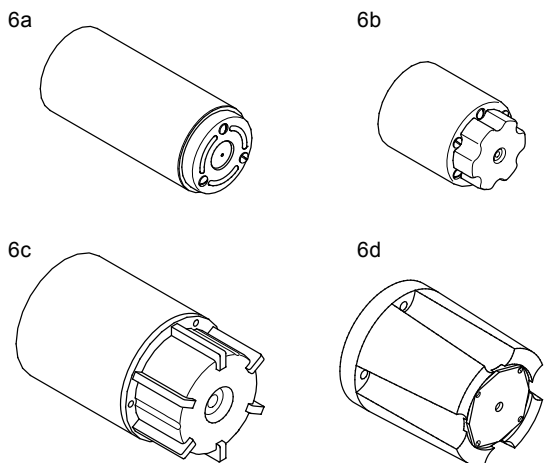


Рис. 6 Электродвигатели фирмы Franklin

TM00 6422 3695

Если это расстояние выходит за пределы указанных значений, то необходимо выполнить регулировку, как описано в разделе 7.1.5 Электродвигатели фирмы Franklin.

7.1.5 Электродвигатели фирмы Franklin

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

1. С помощью отвертки поддеть и снять фильтр, установленный перед клапаном в верхней части двигателя. Если в фильтре имеется шлиц, то такой фильтр для демонтажа следует вывернуть. Положение заправочного клапана приведено на рис. 7.
 2. Прижать наконечник заправочного шприца к клапану и заправить электродвигатель охлаждающей жидкостью. См. рис. 7. При этом не следует надавливать шприцем на клапан с чрезмерным усилием, так как это может привести к повреждению и потере герметичности клапана.
 3. Удалить воздух из электродвигателя легким нажатием наконечника шприца на клапан.
 4. Повторять процесс заправки охлаждающей жидкостью и удаления воздуха из электродвигателя до тех пор, пока не начнет вытекать жидкость или диафрагма не займет правильное положение (электродвигатели фирмы Franklin диаметром 4 и 6 дюймов).
 5. Установить фильтр на прежнее место.
- Теперь погружной насос готов к монтажу.

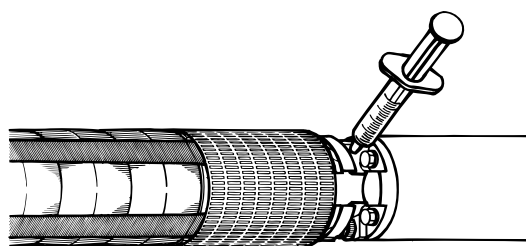


Рис. 7 Положение выпускного клапана.

TM00 1354 5092

7.2 Требования к монтажному положению насоса

Внимание



Если насос необходимо установить в доступном для всех месте, то соединительная муфта должна быть изолирована от прикосновения. К примеру, насос может быть защищен охлаждающим кожухом.

В зависимости от типа электродвигателя, насос устанавливается вертикально или горизонтально. Полный список электродвигателей, пригодный для горизонтальной установки, смотри в пункте 7.2.1.

Если насос монтируется горизонтально, то выходное отверстие насоса ни в коем случае не должно быть ниже горизонтальной плоскости. См. рис. 8.

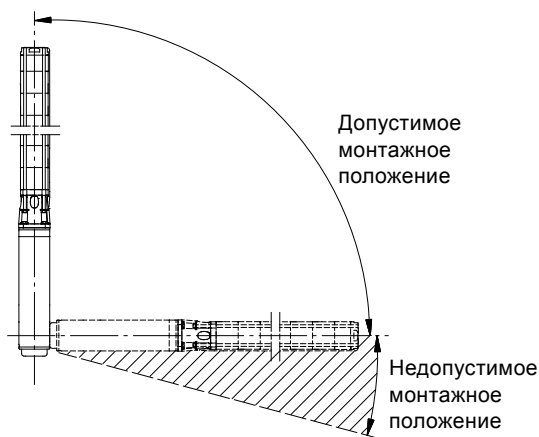


Рис. 8 Требования к монтажному положению насоса

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

7.2.1 Электродвигатели с возможностью горизонтального монтажа

Тип электродвигателя	Выходная мощность 50 Гц	Выходная мощность 60 Гц
	[kW]	[kW]
MS	Все	Все
MMS 6000	3,7 - 30	3,7 - 30
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 220	-

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 воду.

Внимание Если насос используется для перекачивания горячих жидкостей (от 40 до 60 °C), необходимо предотвратить возможный контакт людей с частями насоса, так как они могут быть горячими, путем установки заградений.

7.3 Диаметр насоса/электродвигателя

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

7.4 Температура рабочих жидкостей или охлаждающей жидкости электродвигателя

Максимальная температура жидкости и минимальная скорость потока указаны в таблице, представленной ниже. Для обеспечения оптимального охлаждения электродвигателя, его рекомендуется устанавливать выше фильтра колодца.

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

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

7.4.1 Максимальная температура рабочей жидкости

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

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

Фирма - изготовитель и серия электродвигателя	Скорость потока, обтекающего электродвигатель	Монтаж электродвигателя	
		Вертикальная	Горизонтальная
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
		60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	Рекомендуется установка охлаждающего кожуха	Рекомендуется установка охлаждающего кожуха
		30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" и 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

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

37 кВт MMS 6000, 110 кВт MMS 8000 и 170 кВт MMS 10000:

Указание Максимальная температура рабочей жидкости должна быть на 5 °C ниже, чем указано в таблице выше.

190 кВт MMS 10000: Температура жидкости на 10 °C ниже.

7.5 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 страховочного троса.

Внимание



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. Электрические подключения

Внимание



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

Внимание



Подключение электрооборудования должно выполняться специалистом в соответствии с предписаниями местного электроснабжающего предприятия.

Данные о напряжении питания, номинальном токе и значениях cos φ следует брать из поставляемой с насосом фирменной таблички электродвигателя, которая должна крепиться на месте монтажа насоса.

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).

Сетевое питание должно быть симметрично по напряжению, т.е. между отдельными фазами должна быть одинаковая разность напряжений. См. пункт 2, раздел [13. Проверка электродвигателя и кабеля](#).

Внимание



Насос должен быть заземлен. Насос должен быть подключен к внешнему выключателю, минимальный зазор между контактами: 3 мм во всех фазах.

Для того, чтобы электродвигатель серии MS производства Grundfos со встроенным и работоспособным температурным датчиком (Tempson) не подключенный к блоку защиты электродвигателя MP 204 или другому подобному устройству производства Grundfos мог соответствовать требованиям электромагнитной совместимости Европейского Союза (2004/108/ЕС), необходимо в обязательном порядке подключить конденсатор емкостью 0,47 мкФ, одобренному для работы сразу с двумя фазами (IES 384-14). Конденсатор должен быть подсоединён к двум фазам, к которым подключен датчик температуры. См. рис. 9.

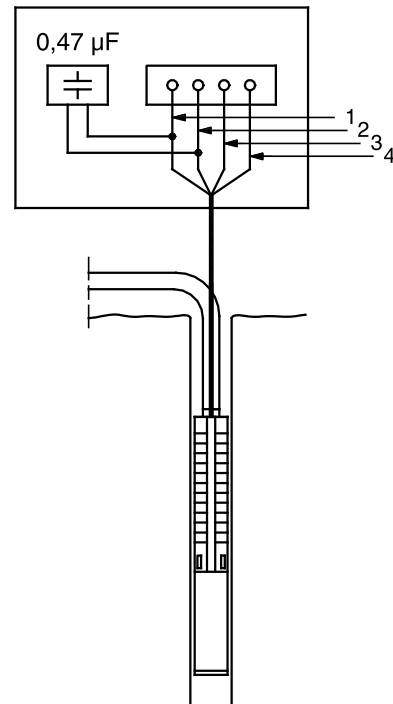


Рис. 9 Подсоединение конденсатора

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

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

8.1 Эксплуатация с преобразователем частоты

8.1.1 Электродвигатели производства Grundfos

Любой трехфазный электродвигатель производства Grundfos можно подключать к частотному преобразователю.

Электродвигатели серии MS производства Grundfos, оснащенные температурными датчиками, нельзя подключать к частотным преобразователям, так как в этом случае срабатывает предохранитель температурного датчика, отключая его от сети. Температурный датчик нельзя после этого задействовать снова и электродвигатель работает тогда как электродвигатель, не оснащенный температурным датчиком.

Внимание

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

Во время работы преобразователя частоты для электродвигателя не рекомендуется частота выше номинальной (50 или 60 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 объем несущего потока упадет ниже 10 % от его номинального значения.

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

Внимание

Между клеммами подключения электродвигателей MS 402, рассчитанными на напряжение питания до 440 В включительно (см. фирменную табличку электродвигателя с его техническими характеристиками), для предохранения электродвигателя от воздействия пиковых значений напряжения свыше 650 В необходимо включить защиту.



Рекомендуется также защищать от пиковых значений напряжения свыше 850 В и остальные электродвигатели.

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

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

Рекомендуется устанавливать LC-фильтр при использовании частотного преобразователя. См. раздел [8.7.6 Эксплуатация с преобразователем частоты](#).

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

8.1.2 Электродвигатели другого производителя (не Grundfos)

Свяжитесь с Grundfos или производителем электродвигателя.

8.2 Защита электродвигателя

8.2.1 Однофазные электродвигатели

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



Внимание

Если срабатывает тепловая защита и электродвигатель отключается, его клеммы остаются в рабочем состоянии. Достаточно остывший электродвигатель перезапускается автоматически.

Однофазные погружные электродвигатели MS 4000 должны быть защищены. Защитное устройство может быть встроенным в модуль управления или отдельным.

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

8.2.2 Трёхфазные электродвигатели

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

Следующие типы электродвигателей должны быть подключены к автомату защиты с термореле или к электронному блоку защиты электродвигателя MP 204 и контактору (-ам):

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

Электродвигатели MMS не оснащены встроенным датчиком температуры. Датчик Pt100 поставляется как принадлежность.

8.2.3 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 двигатель 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 понижать уставку расцепителя максимального тока до того значения, при котором он сработает.
4. После этого установить точку срабатывания расцепителя максимального тока примерно на 5 % выше этого значения.

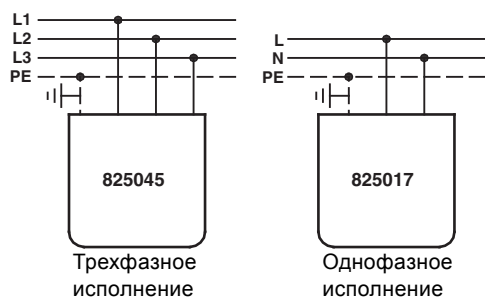
Максимум настройки соответствует номинальному току электродвигателя.

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 $\times 0,58$.

Максимально допустимое время пуска электродвигателя при подключении по схеме "звезда - треугольник" или через защитный автомат с пусковым трансформатором составляет 2 секунды.

8.3 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. 10.



TM00 1357 3605

Рис. 10 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. Устройства 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.

8.4 Определение размера кабеля

Проверьте, подходит ли подводный кабель для погружения в данную среду при определённой температуре.

Grundfos поставляет подводные кабели погружного исполнения для широкого ряда установок.

Поперечное сечение (q) кабеля должно отвечать следующим требованиям:

1. Размер подводного кабеля должен соответствовать номинальному току (I) двигателя. *
2. Поперечное сечение должно быть достаточным, чтобы выдержать перепад напряжений.

Использовать следует самое крупное поперечное сечение из пунктов 1 и 2.

* В следующей таблице приводится значение тока подводного кабеля (т.е. максимальный ток, который выдерживает кабель) при макс. температуре окружающей среды 30 °C. Если температуре окружающей среды выше 30 °C, обратитесь в Grundfos.

При подборе подводного кабеля, помните, что номинальный ток не должен превышать значения тока (I_s).

Однако для пуска по схеме "звезда-треугольник" размер кабеля должен быть таким, чтобы величина 0,58 x номин. ток электродвигателя не превышала значения тока (I_s).

q [мм ²]	I_s [A]	q [мм ²]	I_s [A]
1,5	23	50	202
2,5	30	70	250
4	41	95	301
6	53	120	352
10	74	150	404
16	99	185	461
25	131	240	547
35	162	300	633

Если кабели погружного исполнения Grundfos не используются, поперечное сечение определяется на основании значений тока конкретных кабелей.

8.5 Управление однофазным электродвигателем MS 402

Внимание

Однофазный электродвигатель MS 402 оснащен защитой, которая отключает двигатель в случае повышения температуры обмоток, при этом подача питания к электродвигателю продолжается. Следует учесть, что тогда электродвигатель является составной частью системы управления.

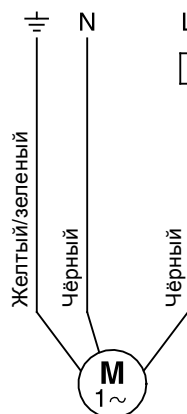


Если система управления включает в себя компрессор с фильтром, компрессор будет работать в постоянном режиме, как только система защиты отключит электродвигатель, если только не будут приняты специальные меры.

8.6 Подключение однофазных электродвигателей

8.6.1 Двужильные электродвигатели

Двужильные электродвигатели MS 402 оснащены соответствующей защитой и устройством пускателя и, следовательно, могут быть подключены к сети напрямую. См. рис. 11.



TM00 1356 5092

Рис. 11 Двужильные электродвигатели

8.6.2 Электродвигатели PSC

Электродвигатели PSC подключаются к питающей сети через рабочий конденсатор, размер которого для непрерывной эксплуатации нужно подбирать.

Выберите типоразмер конденсатора по таблице ниже:

Электродвигатель [kW]	Конденсатор [μF] 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

Электродвигатель MS 402 PSC оснащен соответствующей защитой и должен подключаться к сети, как показано на рис. 12.

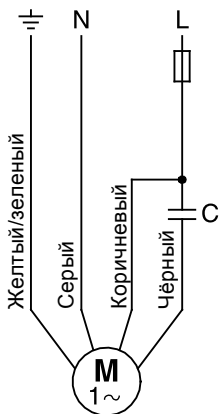


Рис. 12 Электродвигатели PSC

См. www.franklin-electric.com и рис. 13.

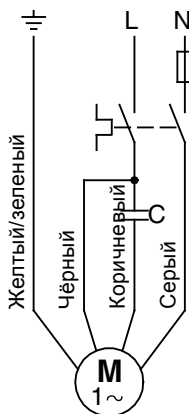


Рис. 13 Электродвигатели фирмы Franklin

8.6.3 Трёхжильные электродвигатели

Трёхжильные электродвигатели MS 4000 PSC должны подключаться к сети через блок управления Grundfos SA-SPM 2, 3 или 5, в который входит защита электродвигателя.

Трёхжильные электродвигатели MS 402 оснащены соответствующей защитой и должны подключаться к сети через блок управления Grundfos SA-SPM 2, 3 или 5 без защиты электродвигателя.

Подключение электродвигателей MS 402 и MS 4000 показано в таблице ниже:

Электро-двигатель	Кабель	Блока управления	Питающая сеть
До 0,75 кВт, 50 Гц	Серый		N
	Коричневый		L
	Чёрный		L
	Желтый/зеленый		PE
От 1,10 кВт, 50 Гц	Серый		N
	Коричневый		L
	Чёрный		L
	Желтый/зеленый		PE
1,1 - 3,7 kW (~ 1,5 - 5,0 hp) 60 Hz	Жёлтый		L1
	Красный		L2
	Чёрный		C
	Желтый/зеленый		PE

8.7 Подключение трёхфазных электродвигателей

Трёхфазные электродвигатели должны быть защищены. См. раздел 8.2.2 *Трёхфазные электродвигатели*.

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

При использовании стандартного защитного автомата электрические подключения следует производить по схеме, описанной далее.

8.7.1 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 замерить объем воды и напор.
2. Выключить насос и поменять местами две фазы электродвигателя.
3. Включить насос и замерить объем воды и напор.
4. Отключить насос.
5. Сравнить результаты. Правильным считается подключение, дающее больший объем воды и более высокий напор.

8.7.2 Электродвигатели Grundfos - прямой пуск

Подключение электродвигателей Grundfos для прямого пуска показано в таблице ниже и на рис. 14.

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, как описано в разделе 8.7.1 *Проверка направления вращения*.

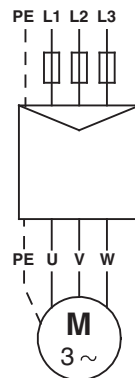


Рис. 14 Электродвигатели Grundfos - прямой пуск

TM00 1359 5092

TM00 1361 1200

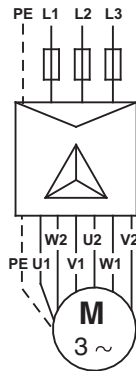
TM03 2095 3705

8.7.3 Электродвигатели Grundfos - пуск по схеме "звезда-треугольник"

Подключение электродвигателей Grundfos для пуска по схеме "звезда-треугольник" показано в таблице ниже и на рис. 15.

Подключение	6" электродвигатели Grundfos
PE	Желтый/зеленый
U1	Коричневый
V1	Чёрный
W1	Серый
W2	Коричневый
U2	Чёрный
V2	Серый

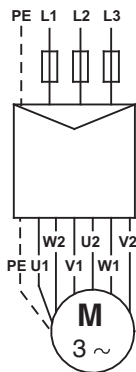
Проверить направление вращения, как описано в разделе 8.7.1 [Проверка направления вращения](#).



TM03 2100 3705

Рис. 15 Электродвигатели Grundfos для пуска по схеме "звезда-треугольник"

Если требуется прямой пуск, электродвигатель должен быть подключен, как показано на рис. 16.



TM03 2101 3705

Рис. 16 Электродвигатели Grundfos для пуска по схеме "звезда-треугольник" - прямого пуска

8.7.4 Подключение в случае отсутствия маркировки/обозначения соединения на кабеле (электродвигатели Franklin)

В том случае, если неизвестно, где отдельные жилы должны подключаться к сети, для обеспечения правильного направления вращения выполните следующее:

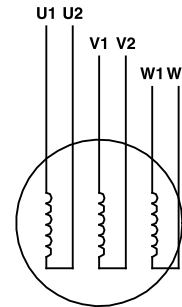
Электродвигатели для прямого пуска

Подключите насос к сети в соответствии с установленной процедурой.

Проверить направление вращения, как описано в разделе 8.7.1 [Проверка направления вращения](#).

Электродвигатели для пуска по схеме "звезда-треугольник"

Определить обмотки с помощью омметра и обозначить комплекты выводов для отдельных обмоток соответственно: U1-U2, V1-V2, W1-W2. См. рис. 17.



TM00 1367 5092

Рис. 17 Неидентифицированная маркировка кабеля/соединения - обмотка двигателя для пуска по схеме "звезда-треугольник"

Если требуется пуск по схеме "звезда-треугольник", жилы должны быть подключены, как показано на рис. 15.

Если требуется прямой пуск, жилы должны быть подключены, как показано на рис. 16.

Проверить направление вращения, как описано в разделе 8.7.1 [Проверка направления вращения](#).

8.7.5 Плавный пускатель

Рекомендуется использовать только плавные пускатели, которые регулируют напряжение на всех фазах. 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.

8.7.6 Эксплуатация с преобразователем частоты

Трёхфазные погружные двигатели MS компании Grundfos можно подключить к преобразователю частоты.

Для осуществления контроля температуры в электродвигателях рекомендуется установить датчик Pt100 с реле PR 5714.

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 может стать причиной повышенного шума при работе электродвигателя. Кроме того, в связи с подключением преобразователя частоты электродвигатель подвергается вредному воздействию пиковых значений напряжения. Шум и негативное воздействие можно устранить с помощью LC-фильтра, который устанавливается между преобразователем частоты и электродвигателем.

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

9. Монтаж

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

Внимание Расположите насос вертикально до того, как вынимать его из деревянной коробки.

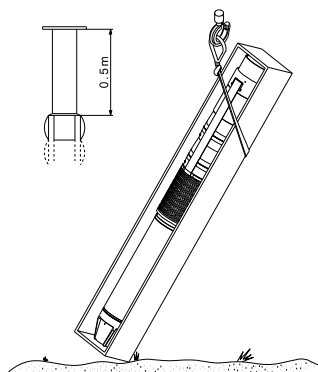


Рис. 18 Подъем и установка насоса

9.1 Установка электродвигателя на насос

При раздельной поставке насоса и электродвигателя к нему (длинные насосы), присоедините двигатель к насосу следующим образом:

1. Для перемещения двигателя используйте трубные хомуты.
2. Установите двигатель вертикально на уплотняющие прокладки скважины. См. рис. 19.

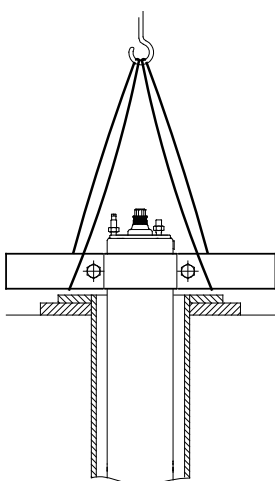


Рис. 19 Электродвигатель в вертикальном положении

3. Поднимите насосную часть с помощью трубных хомутов, установленных в более широкую трубу. См. рис. 20.

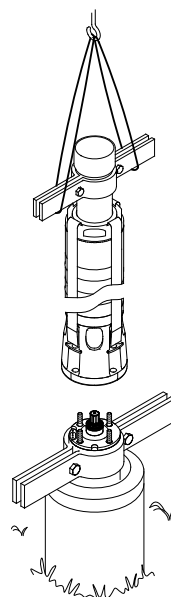


Рис. 20 Подъем и установка насоса

4. Установите насосную часть на верхнюю часть насоса.
5. Наверните и затяните гайки. Смотрите таблицу ниже.

Внимание Муфта должна плотно быть плотно зафиксирована между насосом и электродвигателем.

Болты и гайки, крепящие стропы к насосу, должны быть затянуты перекрестно со следующим моментом затяжки:

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	

При установке электродвигателя на насос, гайки должны быть затянуты перекрестно со следующим моментом затяжки:

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 взаимное положение камер насоса.

9.2 Монтаж и демонтаж защитной планки кабеля

Если планка кабеля прикреплена к насосу, её нужно снять и закрепить с помощью винтов.

Внимание После завершения монтажа планки кабеля проверьте взаимное положение камер насоса.

TM05 1617 3311

TM02 5263 2502

TM00 5259 2402

9.3 Подключение погружного кабеля

9.3.1 Электродвигатели производства Grundfos

Прежде чем вставлять кабель погружного исполнения в электродвигатель, следует проверить кабельное соединение: оно должно быть чистым и сухим.

Для облегчения процедуры установки кабеля смажьте резиновые части кабельной вилки непроводящей силиконовой мастикой.

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

MS 402:	2,0.
MS 4000:	3,0.
MS6:	6,0.
MS 6000:	4,5.
MMS 6000:	10.
MMS 8000:	18.
MMS 10000:	18.
MMS 12000:	15.

9.4 Стояк

Если при монтаже стояка к насосу используется такой инструмент как, например, цепной трубный ключ, то насос можно закручивать только за камеру нагнетания.

Резьбовые соединения на стояке должны быть тщательно прорезаны и должны совмещаться, чтобы избежать разболтанности, которая возникает вследствие воздействия крутящих моментов в процессе пуска и останова насоса.

Резьба на первой секции стояка, которая должна закручиваться в насос, не должна быть длиннее резьбы в насосе.

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

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

Указание

В этом случае насос должен крепиться к напорной камере с помощью специального страховочного троса. См. рис. 21.

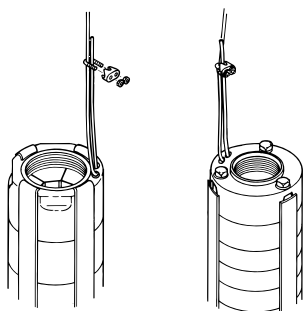


Рис. 21 Закрепление страховочного троса

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 водомерного шланга, если он есть.

9.5 Максимальная глубина монтажа относительно уровня воды [м]

Grundfos MS 402:	150.
Grundfos MS 4000:	600.
Grundfos MS6:	600.
Grundfos MS 6000:	600.
Grundfos MMS:	600.
Электродвигатели Franklin:	350.

9.6 Крепление кабеля

Зафиксируйте крепления кабеля через каждые 3 метра, чтобы прикрепить погружной кабель и страховочный трос (если он есть) к стояку насоса.

Grundfos предоставляет наборы креплений кабеля по запросу.

1. Отрежьте резиновую ленту, чтобы кусок без разрезов был как можно длиннее.
2. Наденьте ленту первым разрезом на кнопку.
3. Расположите трос вдоль погружного провода, как показано на рис. 22.

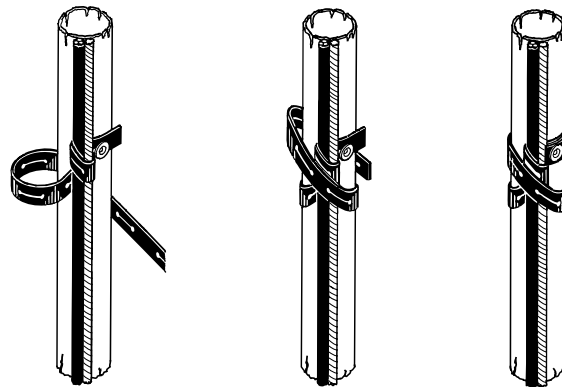


Рис. 22 Установка креплений кабеля

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 крупном поперечном сечении кабеля необходимо обернуть ленту несколько раз.

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

Если применяются фланцевые трубы, крепления должны располагаться в месте соединения как сверху, так и снизу.

9.7 Опускание насоса

Перед погружением насоса рекомендуется для обеспечения его беспрепятственного прохождения проверить скважину с помощью нутромера.

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

Внимание

Нельзя поднимать или опускать насос при помощи кабеля.

9.8 Глубина погружения при установке

Динамический уровень воды всегда должен находиться выше рабочего уровня насоса. Смотрите раздел 7.2 *Требования к монтажному положению насоса* и рис. 23.

Минимальное давление на входе указано в кривой NPSH насоса. Минимальный коэффициент запаса должен быть 1 метр напора.

Для обеспечения оптимального охлаждения электродвигателя, насос рекомендуется устанавливать выше фильтра колодца. См. раздел 7.4 *Температура рабочих жидкостей или охлаждающей жидкости электродвигателя*.

После монтажа насоса на необходимую глубину, нужно установить уплотняющую прокладку скважины.

Ослабьте/разгрузите страховочный трос и прикрепите его к уплотняющей прокладке скважины посредством фиксаторов.

Указание

Если к насосу подсоединяются пластиковые трубы, при определении монтажной глубины насоса необходимо учитывать линейное удлинение труб под действием нагрузки.

TM00 1368 2298

TM00 1368 5092

10. Пуск и эксплуатация

10.1 Ввод в эксплуатацию

Если насос подсоединен правильно и погружен в воду, нужно произвести его пуск с закрытой задвижкой примерно на 1/3 от максимального объема воды.

Проверить направление вращения, как описано в разделе [8.7.1 Проверка направления вращения](#).

Если в воде есть примеси, задвижку следует открывать постепенно по мере очищения воды. Насос должен работать до тех пор, пока вода полностью не очистится. В противном случае возможно засорение деталей и обратного клапана насоса.

По мере открытия клапана необходимо проверять снижение уровня воды, чтобы убедиться, что рабочая часть насоса всегда будет погружена в воду.

Динамический уровень воды всегда должен находиться выше рабочего уровня насоса. Смотрите раздел [7.2 Требования к монтажному положению насоса](#) и рис. 23.

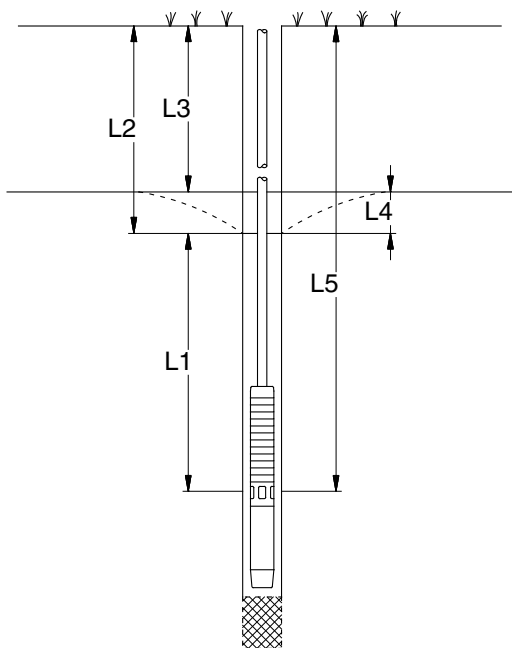


Рис. 23 Сравнение различных уровней воды

- L1: Минимальная монтажная глубина относительно динамического уровня воды. Рекомендуется минимум 1 метр.
- L2: Глубина до динамического уровня воды.
- L3: Глубина до статического уровня воды.
- L4: Снижение уровня. Это разница между динамическим и статическим уровнями воды.
- L5: Глубина погружения при установке.

Если насос рассчитан на перекачивание воды большего объема, чем способна выработать скважина, рекомендуется установить блок защиты электродвигателя MP 204 производства Grundfos или устройство иного типа для защиты от "сухого" хода.

Если электроды контроля уровня воды или реле уровня не установлены, вода может попасть в рабочую часть насоса и, как следствие, в насос попадет воздух.

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

Внимание

10.2 Эксплуатация

10.2.1 Минимальный расход

Чтобы обеспечить необходимое охлаждение двигателя, установка насоса должна быть достаточно высокой, чтобы обеспечить соответствие требованиям охлаждения, описанным в разделе [7.4 Температура рабочих жидкостей или охлаждающей жидкости электродвигателя](#).

10.2.2 Частота включений

Тип электродвигателя	Кол-во пусков в час
MS 402	Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 100 в час. Максимум 300 в день.
MS 4000	Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 100 в час. Максимум 300 в день.
MS6	Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 30 в час. Максимум 300 в день.
MS 6000	Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 30 в час. Максимум 300 в день.
MMS 6000	Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 15 в час. Максимум 360 в день.
MMS 8000	Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 10 в час. Максимум 240 в день.
MMS 10000	Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 8 в час. Максимум 190 в день.
MMS 12000	Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 5 в час. Максимум 120 в день.
Franklin	Рекомендуется минимум 1 в год. Максимум 100 в день.

11. Сервис и техническое обслуживание

Все насосы легко ремонтируются.

Комплекты запчастей и сервисные инструменты можно заказать в Grundfos.

Ремонт насосов выполняется в сервисном центре Grundfos.



Внимание

Если насос использовался для перекачивания токсичных или отравляющих жидкостей, то такой насос классифицируется как загрязненный.

Если возникает необходимость в проведении ремонта, нужно обязательно до отправки насоса в Сервисный центр Grundfos передать туда информацию о рабочей жидкости и т.п. В противном случае Grundfos может отказаться принять насос.

Возможные расходы, связанные с возвратом насоса на фирму, несет заказчик.

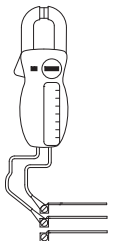

TM00 1041 3695

12. Обнаружение и устранение неисправностей

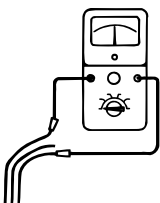
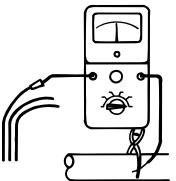
Неисправность	Причина	Устранение неисправности
1. Насос не работает.	a) Перегорели предохранители.	Заменить предохранители. Если новые предохранители также перегорели, следует проверить правильность подключения к электросети и исправность водонепроницаемый погружного кабеля.
	b) Сработал автоматический выключатель тока утечки на землю или автомат защиты напряжения тока повреждения (ELCB).	Включить автомат защиты.
	c) Отсутствие напряжения питания.	Связаться с местной электроснабжающей организацией.
	d) Сработал автомат защиты электродвигателя.	Перезапустить автомата защиты электродвигателя (автоматически или вручную). Проверить напряжение, если опять сработает автомат защиты двигателя. Если напряжение соответствует нормам, см. пункты от 1e до 1h.
	e) Неисправен автомат защиты или пускатель электродвигателя.	Заменить автомат защиты или пускатель электродвигателя.
	f) Неисправность устройства пускателя.	Отремонтировать или заменить пускатель.
	g) Прервана или неисправна цепь управления.	Проверить электрооборудование.
	h) Защита электродвигателя от "сухого" хода отключила питание насоса из-за низкого уровня воды.	Проверьте уровень воды. Если уровень воды в пределах нормы, проверьте электроды контроля уровня воды/реле уровня.
	i) Поврежден насос или водонепроницаемый погружной кабель.	Починить или заменить насос/кабель.
2. Насос работает, но подачи воды нет.	a) Закрыта задвижка в напорном трубопроводе.	Открыть клапан.
	b) Отсутствие воды в колодце/скважине или слишком низкий ее уровень.	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.	Вытащить насос на поверхность и промыть сетчатый фильтр или заменить его.
	e) Насос поврежден.	Отремонтировать или заменить насос.
3. Насос работает с пониженной производительностью.	a) Понижение уровня воды больше, чем предполагалось.	Увеличить глубину погружения насоса, выполнить дросселирование или заменить насос другим насосом с более низкой производительностью.
	b) Неправильное направление вращения.	См. раздел 8.7.1 Проверка направления вращения .
	c) Частично закрыты или засорены задвижки напорной трубы.	Промыть или заменить задвижки.
	d) Напорная труба частично забита грязью (охрой).	Промыть или заменить трубу.
	e) Частично заблокирован обратный клапан насоса.	Поднять насос на поверхность и промыть или заменить клапан.
	f) Частично забиты грязью (охрой) стояк и насос.	Поднять насос на поверхность и промыть или заменить его. Промыть трубопровод.
	g) Насос поврежден.	Отремонтировать или заменить насос.
	h) Течь в трубопроводе.	Проверить и отремонтировать трубопровод.
	i) Повреждение стояка.	Замените трубу.

Неисправность	Причина	Устранение неисправности
4. Частые включения и остановки насоса.	a) Слишком мала разница между значениями давления включения и отключения реле давления.	Увеличить разницу значений. Давление отключения не должно превышать рабочее давление в напорном баке, а давление включения должно быть настолько высоким, чтобы обеспечивалась подача достаточного объема воды.
	b) Неправильная установка электродов контроля уровня воды или реле уровня в резервуаре.	Отрегулировать параметры электродов или реле контроля уровня, обеспечив достаточный промежуток времени между включением и отключением насоса. См. руководство по монтажу и эксплуатации на электроды контроля уровня воды/реле уровня. Если невозможно изменить интервалы между отключением и включением с помощью автоматических устройств, можно снизить производительность насоса за счет уменьшения проходного сечения выпускного 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 производительность системы, заменив бак или установив вспомогательный бак.
	f) Мембрана бака повреждена.	Проверить мембранный бак.

13. Проверка электродвигателя и кабеля

<p>1. Напряжение питания</p> 	<p>С помощью вольтметра измерить напряжение между фазами. На однофазных электродвигателях измерения выполняются между фазой и нейтралью или между двумя фазами в зависимости от типа источника питания. Подключить вольтметр к клеммам в автомате защиты электродвигателя.</p>	<p>Когда двигатель находится под нагрузкой, напряжение должно быть в пределах диапазона, указанного в разделе 8. Электрические подключения. При колебаниях напряжения, выходящих за пределы указанного диапазона, двигатель может сгореть. Сильные колебания напряжения указывают на плохое электроснабжение; необходимо отключить насос до тех пор, пока неисправность не будет устранена.</p>
<p>2. Потребляемый ток</p> 	<p>Измерить количество ампер каждой фазы, пока насос работает с постоянным давлением на выходе (по возможности, с производительностью, соответствующей максимальной нагрузке двигателя). Максимальный рабочий ток электродвигателя указан в фирменной табличке.</p>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перегорели контакты автомата защиты электродвигателя. Заменить контакты или блок управления для работы на однофазном токе. • Плохой контакт в жилах или в кабельной муфте. См. пункт 3. • Слишком высокое или слишком низкое напряжение питания. См. пункт 1. • Обмотки электродвигателя закорочены или частично несовместимы. См. пункт 3. • Повреждение насоса приводит к перегрузке электродвигателя. Снять насос для капитального ремонта. • Слишком большое отклонение значения сопротивления обмоток электродвигателя (трёхфазного). Поменять 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.

<p>3. Сопротивление обмотки</p> 	<p>Отсоединить подводный кабель на автомате защиты двигателя. Измерить сопротивление обмотки между жилами подводного кабеля.</p>	<p>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 подводного кабеля и отремонтировать/заменить неисправные детали. Примечание: На однофазных трёхжильных электродвигателях рабочая обмотка примет самое низкое значение сопротивления.</p>
<p>4. Сопротивление изоляции</p> 	<p>Отсоединить подводный кабель на автомате защиты двигателя. Измерить сопротивление изоляции между каждой фазой и землёй. Проверить, надёжно ли выполнено заземление.</p>	<p>Если сопротивление изоляции меньше 0,5 МΩ, следует поднять насос для ремонта электродвигателя или кабеля. В соответствии с местными нормами и правилами принятое значение сопротивления изоляции может быть другим.</p>

14. Утилизация отходов

Данное изделие, а также узлы и детали должны быть утилизированы экологически безопасным способом:

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

15. Гарантии изготовителя

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

Условия подачи рекламаций

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

Сохраняется право на внесение технических изменений.

SP A

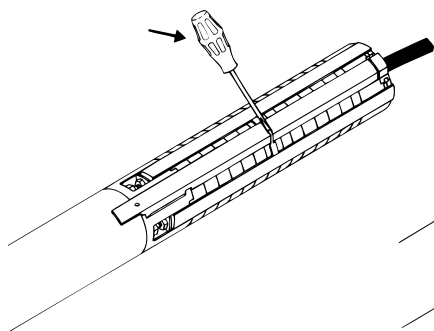


Рис. 1

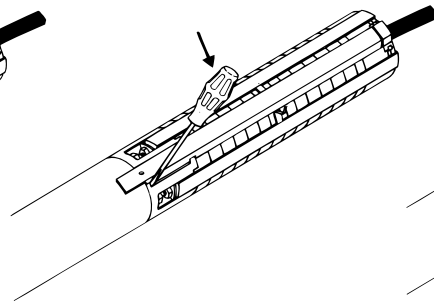


Рис. 2

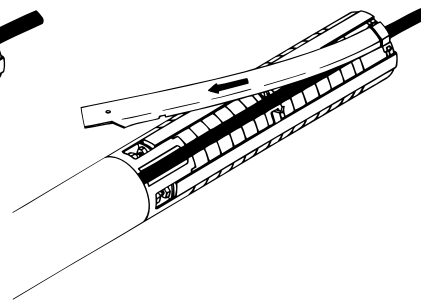


Рис. 3

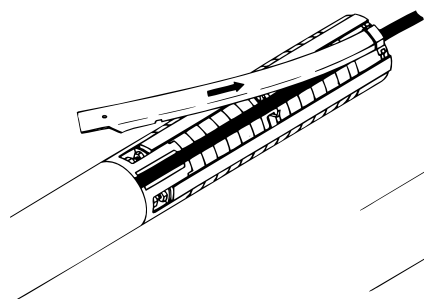


Рис. 1

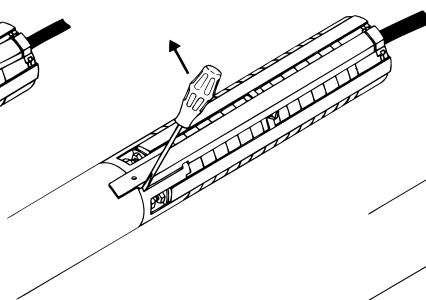


Рис. 2

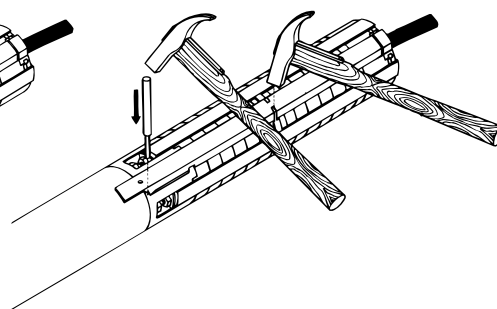


Рис. 3

TM00 1323 5092

SP A

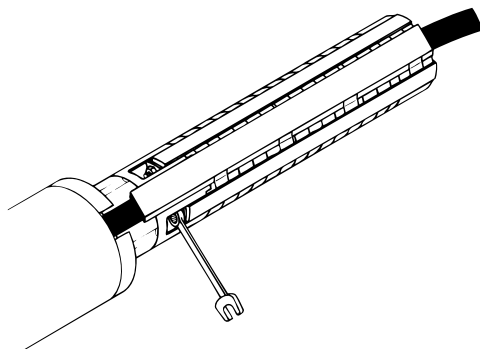


Рис. 1

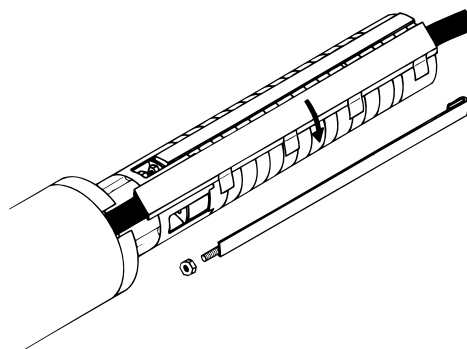


Рис. 2

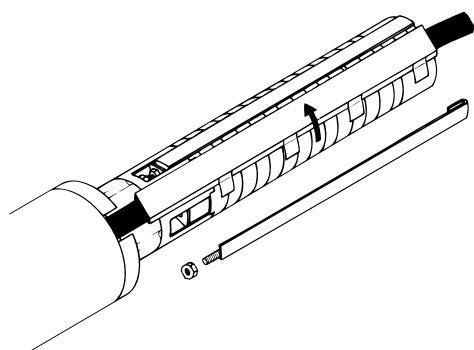


Рис. 1

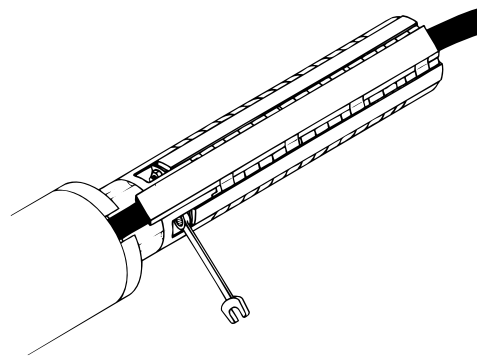


Рис. 2

TM00 1324 5092

SP 17 - SP 30 - SP 46 - SP 60

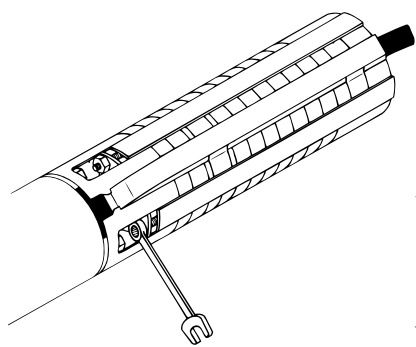


Рис. 1

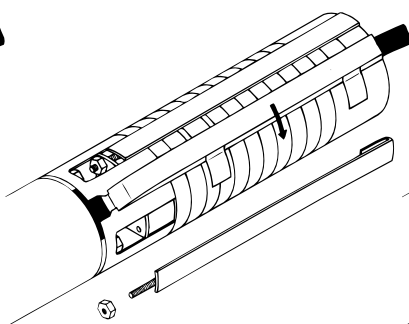


Рис. 2

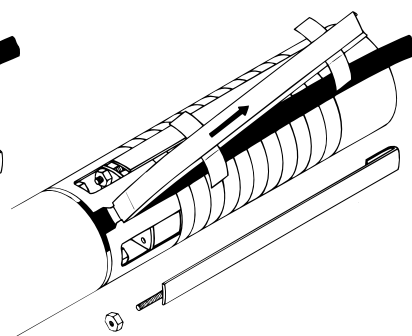


Рис. 3

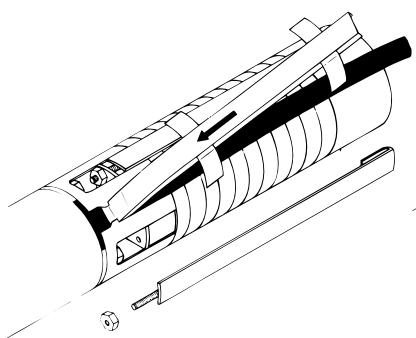


Рис. 1

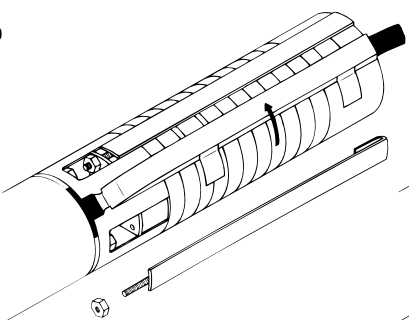


Рис. 2

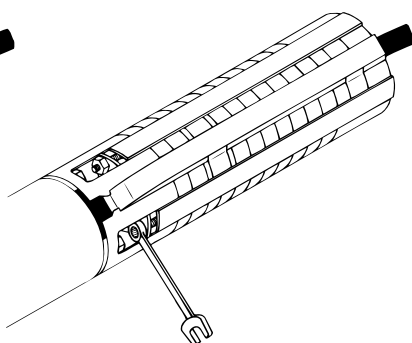


Рис. 3

TM00 1325 5092

SP 77 - SP 95 - SP 125 - SP 160 - SP 215

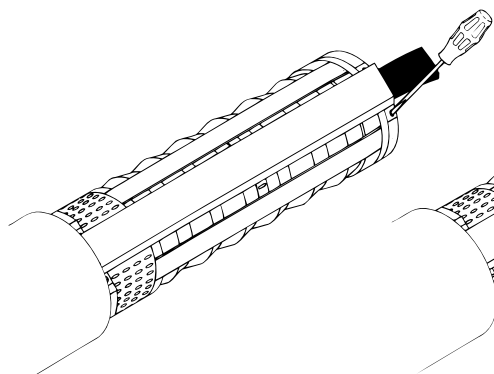


Рис. 1

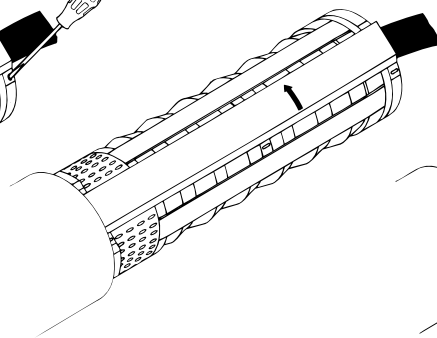


Рис. 2

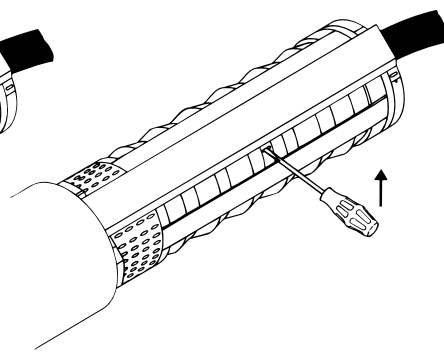


Рис. 3

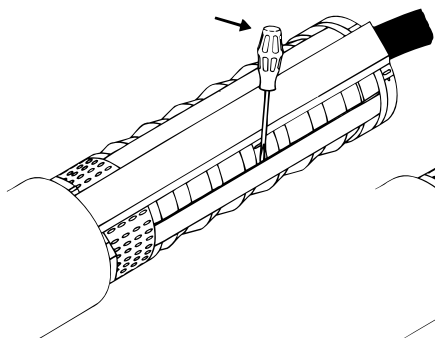


Рис. 1

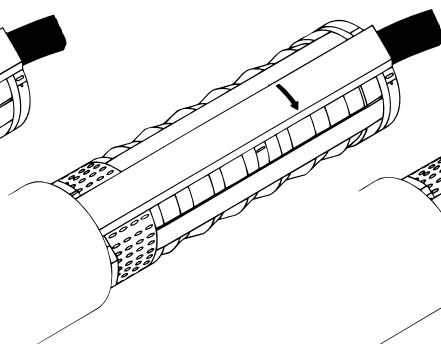


Рис. 2

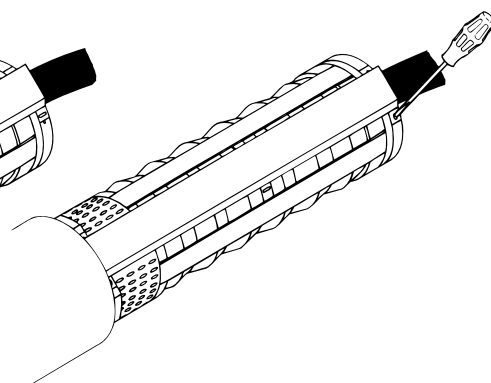


Рис. 3

TM00 1326 5092

Argentina

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

Australia

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

Austria

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

Belgium

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

Belarus

Представительство ГРУНДФОС в Минске
220123, Минск,
ул. В. Хоружей, 22, оф. 1105
Тел.: +(37517) 233 97 65,
Факс: +(37517) 233 97 69
E-mail: grundfos_minsk@mail.ru

Bosnia/Herzegovina

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

Brazil

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

Bulgaria

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

Canada

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

China

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

Croatia

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

Czech Republic

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

Denmark

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

Estonia

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

Finland

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

France

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

Germany

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

HILGE GmbH & Co. KG

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

Greece

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

Hong Kong

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

Hungary

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

India

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

Indonesia

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

Ireland

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

Italy

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

Japan

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

Korea

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

Latvia

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

Lithuania

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

Malaysia

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

Mexico

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

Netherlands

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

New Zealand

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

Norway

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

Poland

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

Portugal

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

Romania

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

Russia

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

Serbia

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

Singapore

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

Slovenia

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

South Africa

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

Spain

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

Sweden

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

Switzerland

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

Taiwan

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

Thailand

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

Turkey

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

Ukraine

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

United Arab Emirates

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

United Kingdom

GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 8TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.

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

Uzbekistan

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

Revised 27.04.2012

98076778 1012

ECM: 1075639

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