MQ

Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации

be
think
innovate

GRUNDFOS

Русский (RU) Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации

Перевод оригинального документа на английском языке.

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1.	**Указания по технике безопасности**	**2**
1.1	Общие сведения о документе	2
1.2	Значение символов и надписей на изделии	2
1.3	Квалификация и обучение обслуживающего персонала	3
1.4	Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	3
1.5	Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	3
1.6	Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	3
1.7	Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	3
1.8	Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	3
1.9	Недопустимые режимы эксплуатации	3
2.	**Транспортировка и хранение**	**4**
3.	**Значение символов и надписей в документе**	**4**
4.	**Общие сведения**	**4**
4.1	Область применения	4
4.2	Условное типовое обозначение	5
4.3	Насос MQ	5
5.	**Перекачиваемые жидкости**	**5**
6.	**Технические данные**	**6**
6.1	Условия эксплуатации	6
6.2	Данные электрооборудования	6
6.3	Размеры	6
6.4	Сертификаты	6
7.	**Функции**	**7**
7.1	Панель управления	7
7.2	Останов насоса	8
8.	**Монтаж и подключение**	**9**
8.1	Монтаж насоса	9
8.2	Электрические подключения	10
8.3	Генератор или инвертор	10
8.4	Ввод в эксплуатацию	11
9.	**Техническое обслуживание**	**11**
9.1	Комплекты для технического обслуживания	11
9.2	Обкатка уплотнения вала	11
9.3	Запуск после продолжительного простоя	11
10.	**Сервис**	**11**
11.	**Обнаружение и устранение неисправностей**	**12**
12.	**Утилизация отходов**	**13**
13.	**Гарантии изготовителя**	**13**

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 без сопровождения или без инструктажа по технике безопасности. Инструктаж должен проводиться персоналом, ответственным за безопасность указанных лиц.
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 руководстве по монтажу и эксплуатации указания по технике безопасности, существующие национальные предписания по технике безопасности, а также любые внутренние предписания по выполнению работ, эксплуатации оборудования и технике безопасности, действующие у потребителя.

1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

- Запрещено демонтировать имеющиеся защитные ограждения подвижных узлов и деталей, если оборудование находится в эксплуатации.
- Необходимо исключить возможность возникновения опасности, связанной с электроэнергией (более подробно смотрите, предписания местных 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.

3. Значение символов и надписей в документе

Предупреждение

Указания по технике безопасности, содержащиеся в данном руководстве по обслуживанию и монтажу, невыполнение которых может повлечь опасные для жизни и здоровья людей последствия, специально отмечены общим знаком опасности по стандарту ГОСТ Р 12.4.026 W09.

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

MQ - это компактная система подачи воды, которая состоит из насоса, двигателя, напорного бака и контроллера, объединённых в одно устройство.

Насос запускается автоматически при поступлении воды в установку и останавливается после прекращения ее подачи. MQ - это насос с низким уровнем шума, который можно устанавливать как внутри помещений, так и за их пределами.

Этот самовсасывающий насос оборудован обратным клапаном во всасывающем патрубке. См. рис. 1. В насосе имеется удобная панель управления.

Напорный бак, встроенный в насос, поможет сократить количество пусков и остановов в случае появления в установке утечки.

В насосе MQ имеется встроенная система защиты от перегрева и "сухого" хода.

4.1 Область применения

Области применения:

- Увеличение давления в баках-накопителях (максимальное давление на входе - 3 бар)
- подача воды из скважин (максимальная высота всасывания - 8 метров), например:
  - в частных домах
  - в летних домиках и на дачах
  - на фермах
  - на огородах и прочих крупных садовых хозяйствах.

Насос можно использовать для перекачивания как дождевой, так и питьевой воды.

Максимальную высоту всасывания насоса можно определить по диаграмме на стр. 14.

Пример:

Если высота всасывания составляет 2,5 метра, то длина всасывающей трубы не должна превышать 24 метра.

4.2 Условное типовое обозначение

Пример	MQ	3	-35	A	-O	-A	BVBP
Тип насоса							
Номинальный расход [м^3/ч]							
Напор [м]							
Код исполнения насоса A: Стандартный							
Код трубного соединения							
Код материала A: Стандартный							
Код уплотнения вала							

4.3 Насос MQ

Рис. 1 Система подачи воды MQ

5. Перекачиваемые жидкости

Маловязкие, чистые, неагрессивные жидкости, не содержащие твердых частиц или волокон.

6. Технические данные

6.1 Условия эксплуатации

	MQ 3-25	MQ 3-35	MQ 3-45
Максимальное давление [бар]	2,5	3,5	4,5
Максимальное давление системы [бар]	7,5		
Максимальная высота всасывания [м], см. стр. 14	8		
Минимальная температура окружающей среды [°C]	0		
Максимальная температура окружающей среды [°C]	45		
Минимальная температура жидкости [°C]	0		
Максимальная температура жидкости [°C]	35		
Масса нетто [кг]	13,0		
Уровень звукового давления [дБ(A)]	< 70		
Емкость резервуара [л]	0,16		
Давление воздуха в резервуаре [бар]	1,0	1,5 - 1,7	
50 Hz:			
Максимальный расход [м^3/ч]	4,5		
Соединения	G 1		
60 Hz:			
Максимальный расход [м^3/ч]	5		
Соединения	1" NPT		

6.2 Данные электрооборудования

		MQ 3-25	MQ 3-35	MQ 3-45
Степень защиты корпуса		IP54		
Класс изоляции		B		
Кабель питания		2 м, H07RN-F с/без пробки		
50 Hz:				
Напряжение переменного тока [В]		1 x 220-240 V - 10/+ 6 %		
Потребляемая мощность, P_1 [Вт]		600	850	1000
60 Hz:				
Напряжение, потребляемая мощность, P_1 [Вт]	1 x 110-120 V - 10/+ 6 %	-	800	1000
	1 x 220-240 V - 10/+ 6 %	550	850	1050

6.3 Размеры

Габаритные размеры приведены в конце данного руководства.

6.4 Сертификаты

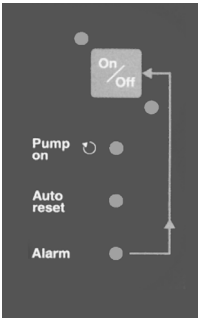
Материалы, вступающие в контакт с перекачиваемой жидкостью, были одобрены французской аттестационной организацией по вопросам санитарного соответствия согласно стандарту XP P 41-280 для использования с питьевой водой.

Прочие сертификаты: См. заводскую табличку насоса.

7. Функции

7.1 Панель управления

Управление насосом MQ осуществляется при помощи панели управления. См. рис. 2.
Панель управления имеет функцию пуска/останова насоса. Настройки насоса и его эксплуатационное состояние отображаются при помощи индикаторов.



TM01 9684 2600

Рис. 2 Панель управления

Функции панели управления описываются в следующей таблице:

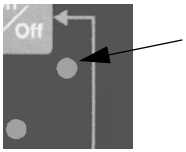
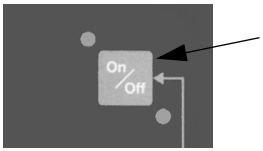
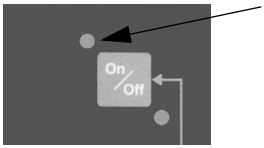
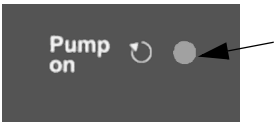
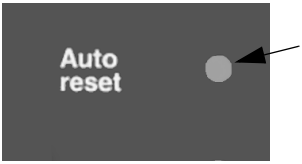
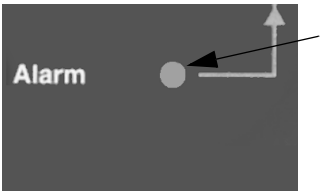
Иллюстрация	Описание
1 	**Световой индикатор (красный):** Если световой индикатор горит, то насос находится в режиме ожидания.
2 	**Кнопка включения/выключения:** Пуск/останов насоса осуществляются посредством кнопки включения/выключения. Кнопка включения/выключения также может использоваться для ручного сброса аварийного состояния: • нажмите один раз для осуществления сброса; • затем нажмите еще раз для запуска.
3 	**Световой индикатор (зеленый):** Указывает на готовность насоса к работе. Если световой индикатор горит, насос запустится автоматически при подаче воды. Продолжительность переходного режима зависит от гибкости отводной трубы и составляет не менее 10 секунд.
4 	**Насос включен (зеленый)** Световой индикатор горит во время работы насоса.

Иллюстрация	Описание
5 	**Автоматический сброс (зеленый):** Данная опция включена в стандартную комплектацию поставки. • Если световой индикатор горит, то это говорит об активации функции автоматического сброса. После сигнала тревоги/неисправности насос будет автоматически перезапускаться каждые 30 минут на протяжении 24 часов. По истечении данного периода насос останется в аварийном состоянии. • Если световой индикатор отключен, то функция автоматического сброса деактивирована. После аварийной ситуации/неисправности насос перезапускаться не будет. Функцию автоматического сброса можно активировать/деактивировать путем нажатия кнопки включения/выключения и удержания ее на протяжении 5 секунд. **Примечание:** При подаче воды насос будет запускаться и останавливаться автоматически вне зависимости от того, горит ли индикатор автоматического сброса или нет.
6 	**Аварийный сигнал (красный):** Световой индикатор горит, если насос находится в аварийном состоянии. Аварийное состояние может быть вызвано следующими факторами: • "сухой" ход • перегрев • перегрузка двигателя • заклинивание двигателя/насоса. См. раздел *7.2 Останов насоса*.

Указание ***Настройки насоса сохраняются в памяти. Если в подаче питания произошел сбой, насос автоматически вернется к работе снова при появлении энергии.***

7.2 Останов насоса

В насосе размещена защитная электронная система, которая остановит насос в случае

- "сухого" хода
- перегрева
- перегрузки двигателя
- заклинивания двигателя/насоса.

В случае возникновения какой-либо неисправности насос будет перезапускаться автоматически спустя 30 минут (на протяжении 24 часов), если функция автоматического сброса активирована (зеленый индикатор на панели управления горит. См. пункт 5 в таблице в разделе *7.1 Панель управления*).

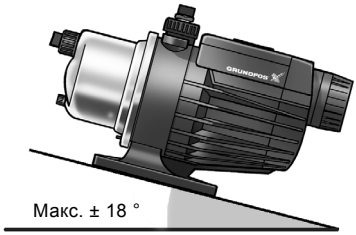
8. Монтаж и подключение

8.1 Монтаж насоса

Насос не поддается воздействию солнечного света, устанавливать его можно как внутри помещений, так и за их пределами. При монтаже вне помещения рекомендуется установить подходящий защитный кожух.

Осуществлять монтаж насоса необходимо всегда на опорной плите, всасывающий патрубок расположен горизонтально, напорный - вертикально.

Насос необходимо устанавливать горизонтально. Максимальный допустимый угол наклона: ± 18 °. См. рис. 3.

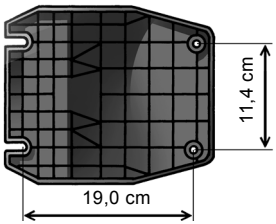


TM01 9691 2600

Рис. 3 Горизонтальная установка MQ

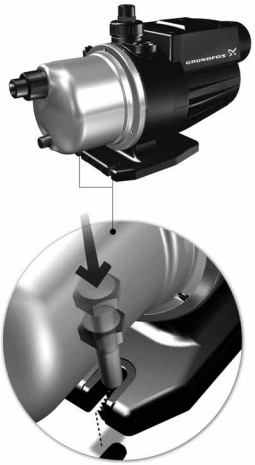
Насос должен быть закреплен на прочном основании болтами через отверстия, находящиеся в опорной плите. См. рис. 4.

Отверстия для болтов имеют тонкий слой пластика, который перед использованием необходимо удалить. См. рис. 5.



TM01 9692 2600

Рис. 4 Основание

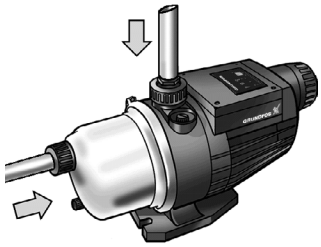


TM05 5156 3412

Рис. 5 Удаление слоя пластика из отверстия для болтов

Выпускное отверстие насоса подвижно, ± 5 °, что позволяет облегчить подключение.
Не прикладывайте слишком больших усилий при подключении трубок.

Насос поставляется с болтовыми соединениями G 1 (50 Гц) или 1" NPT (60 Гц), которые крепятся во всасывающем и напорном патрубках.
См. рис. 6.



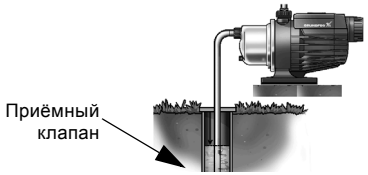
TM01 9698 2600

Рис. 6 Закрепление болтовых соединений во всасывающем и напорном патрубках

Насос оснащен обратным клапаном, который не допускает обратного течения во время заливки и эксплуатации.

Исполнения с длинными всасывающими трубками: Обратный клапан поставляется вместе с насосом. Рекомендуется устанавливать данный обратный клапан во всасывающем патрубке насоса.

При установке насоса в длинных трубах они должны иметь надлежащую опору на каждой из сторон насоса, чтобы не создавать напряжение на обвязке насосов. Если насос закачивает воду из скважины, рекомендуется также закрепить на конце всасывающей трубы приёмный клапан. См. рис. 7.



TM01 9693 2600

Рис. 7 Всасывающие трубы, соединенные со скважиной

При использовании в качестве всасывающих труб шлангов следует применять армированные шланги.

Поскольку насос имеет функцию естественного охлаждения, то обеспечения дополнительного пространства вокруг него для вентиляции не требуется.

8.2 Электрические подключения

Подключение электрооборудования и дополнительной защиты должно выполняться квалифицированными сотрудниками в соответствии с местными нормами и правилами.

Предупреждение

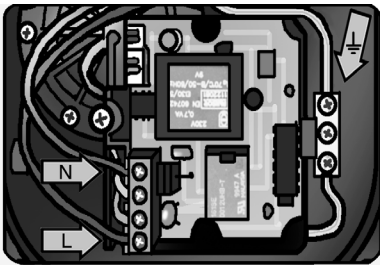
Перед тем как производить какие-либо работы в блоке управления насоса, необходимо отключить напряжение питания не менее чем за 5 минут.

Насос необходимо заземлить (PE).

Не следует запускать насос до заполнения его водой (до заливки).

Рабочее напряжение и частота указаны на заводской табличке. Убедитесь, что характеристики электродвигателя соответствуют параметрам используемого на месте монтажа источника электропитания.

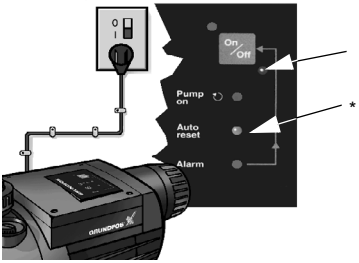
Насос необходимо подключать к сети посредством посредством изолированного резиной кабеля с защитным заземляющим проводом. Предусмотрена замена основного кабеля питания. См. рис. 8.



TM01 9694 2600

Рис. 8 Подключение электрооборудования

Подключите основной кабель питания насоса к источнику энергии. После подключения кабеля на панели управления загорятся красный и зеленый индикаторы. См. рис. 9.



TM01 9695 2600

Рис. 9 После подключения основного кабеля питания загорятся два указанных индикатора

* Это не применяется в отношении исполнений насоса для Австралии.

8.3 Генератор или инвертор

Внимание

MQ может работать от генератора или от инвертора. Тем не менее, надлежащая работа насоса обеспечивается только в том случае, если генератор или инвертор вырабатывают правильную синусоиду необходимой мощности и входа напряжения.

8.4 Ввод в эксплуатацию

Перед запуском в насос необходимо залить от 4,5 до 5 литров воды, что позволит насосу осуществить заливку. См. рис. 10. Насос является самозаливающимся, максимальная высота всасывания составляет 8 метров.

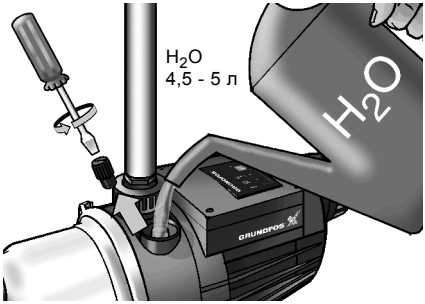


Рис. 10 Заливка насоса

После запуска насоса он начнет осуществлять заливку. После заливки насос автоматически переключится на обычное функционирование. Если заливка не была завершена в течение 5 минут, насос остановится автоматически и перезапустится через 30 минут.
Допускается сброс насоса вручную. См. пункт 2 в таблице в разделе *7.1 Панель управления*.

9. Техническое обслуживание

При нормальных условиях эксплуатации насос не требует технического обслуживания. Тем не менее, рекомендуется содержать его в чистоте.

Предупреждение

Не извлекайте напорный бак из насоса, пока не проветрите его через клапан вентиляции.

Никогда не прикасайтесь к электронным компонентам, если насос не был отключен по крайней мере на 5 минут.

При наличии риска повреждения из-за мороза опорожните насос через спускное отверстие и отпустите соединительную гайку на напорной трубе. См. рис. 11. До повторного запуска насоса в него необходимо залить воду. См. рис. 10.

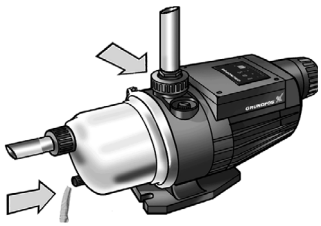


Рис. 11 Опорожнение насоса

9.1 Комплекты для технического обслуживания

Для насосов MQ доступны комплекты техобслуживания. Комплекты техобслуживания имеют следующие запчасти:

- уплотнение вала
- электродвигатель
- электронные блоки
- гидравлические компоненты.

9.2 Обкатка уплотнения вала

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

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

В нормальных условиях протекающая жидкость будет испаряться, то есть утечка обнаруживаться не будет.

9.3 Запуск после продолжительного простоя

На торцевой крышке имеется пробка-заглушка, которую можно извлечь при помощи подходящего инструмента. В этом случае можно отпустить ротор насоса, если его заклинило в результате простоя. Если насос был опорожнен, то перед запуском его следует заполнить водой.
См. рис. 10.

10. Сервис

Внимание

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

Если от Grundfos требуется проведение техобслуживания, то компании Grundfos необходимо сообщить сведения о перекачиваемой жидкости и т.п. *до того как* насос будет отправлен туда на ремонт.
В противном случае Grundfos может отказаться принять насос.
Возможные расходы, связанные с возвратом насоса на фирму, несет заказчик.

Тем не менее, если насос применялся для перекачивания ядовитых или опасных для здоровья людей жидкостей, то любая заявка на техобслуживание (независимо от того, кому она может быть направлена) должна включать подробную информацию о перекачиваемой жидкости.

11. Обнаружение и устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Устранение неисправности
1. Насос не запускается.	a) Недостаточное количество воды.	Восстановите подачу воды/отремонтируйте всасывающую трубу.
	b) Перегрев из-за слишком высокой температуры жидкости (свыше +35 °C).	Осуществите подачу холодной жидкости к насосу.
	c) Перегрев из-за заклинивания/засорения насоса.	Свяжитесь со своим поставщиком насоса.
	d) Слишком низкое или слишком высокое напряжение.	Проверьте подачу напряжения и по возможности устраните неисправность.
	e) Нет питания.	Подключите источник питания.
	f) Нет подачи воды.	Откройте кран. Убедитесь в том, что высота между верхней частью выпускной трубы и насосом не превышает 15 метров.
	g) Насос в аварийном состоянии.	Осуществите сброс насоса при помощи кнопки включения/выключения. См. пункт 2 в таблице в разделе *7.1 Панель управления*.
2. Насос не останавливается.	a) Действующая система трубопровода протекает или неисправна.	Отремонтируйте трубопровод.
	b) Обратный клапан заблокирован или отсутствует.	Очистите клапан или установите обратный клапан.
3. Насос отключается во время работы.	a) "Сухой" ход.	Восстановите подачу воды/отремонтируйте всасывающую трубу.
	b) Перегрев из-за слишком высокой температуры жидкости (свыше +35 °C).	Осуществите подачу холодной жидкости к насосу.
	c) Перегрев, вызванный: – высокой температурой окружающей среды (> 45 °C) – перегрузкой двигателя – заклиниванием двигателя/насоса.	Свяжитесь со своим поставщиком насоса.
	d) Слишком низкое напряжение питания.	Проверьте подачу напряжения и по возможности устраните неисправность.
4. Насос отключается во время работы. Индикатор аварийного состояния мигает.	a) Частые пуски/остановы, вызванные – утечкой во всасывающей трубе – протеканием крана – утечкой воды в унитазе.	Восстановите подачу воды/отремонтируйте всасывающую трубу.
5. Насос слишком часто запускается и останавливается.	a) Утечка во всасывающей трубе или наличие воздуха в воде.	Восстановите подачу воды/отремонтируйте всасывающую трубу.
	b) Слишком низкое или слишком высокое давление в напорном баке.	Проверьте давление в напорном баке. См. раздел *6.1 Условия эксплуатации*.
6. Насос бьет электротоком.	a) Плохое заземление.	Подключите заземление к насосу в соответствии с местными правилами и нормами.

Неисправность	Причина	Устранение неисправности
7. Насос запускается при отсутствии подачи воды.	a) Неисправный обратный клапан либо трубопровод протекает или неисправен.	Отремонтируйте обратный клапан или трубопровод.

Если насос не запускается после устранения неисправности, свяжитесь со своим поставщиком насоса или компанией Grundfos для получения дополнительной информации.

12. Утилизация отходов

Основным критерием предельного состояния является:

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

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

13. Гарантии изготовителя

Специальное примечание для Российской Федерации:

Срок службы оборудования составляет 10 лет.

Предприятие-изготовитель:

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

* точная страна изготовления указана на фирменной табличке насоса.

По всем вопросам на территории РФ просим обращаться:

ООО "Грундфос"

РФ, 109544, г. Москва, ул. Школьная, д. 39

Телефон +7 (495) 737-30-00

Факс +7 (495) 737-75-36.

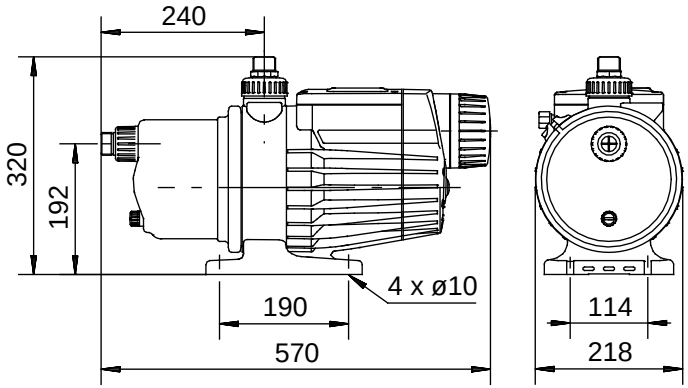
На все оборудование предприятие-изготовитель предоставляет гарантию 24 месяца со дня продажи. При продаже оборудования, покупателю выдается Гарантийный талон. Условия выполнения гарантийных обязательств см. в Гарантийном талоне.

Условия подачи рекламаций

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

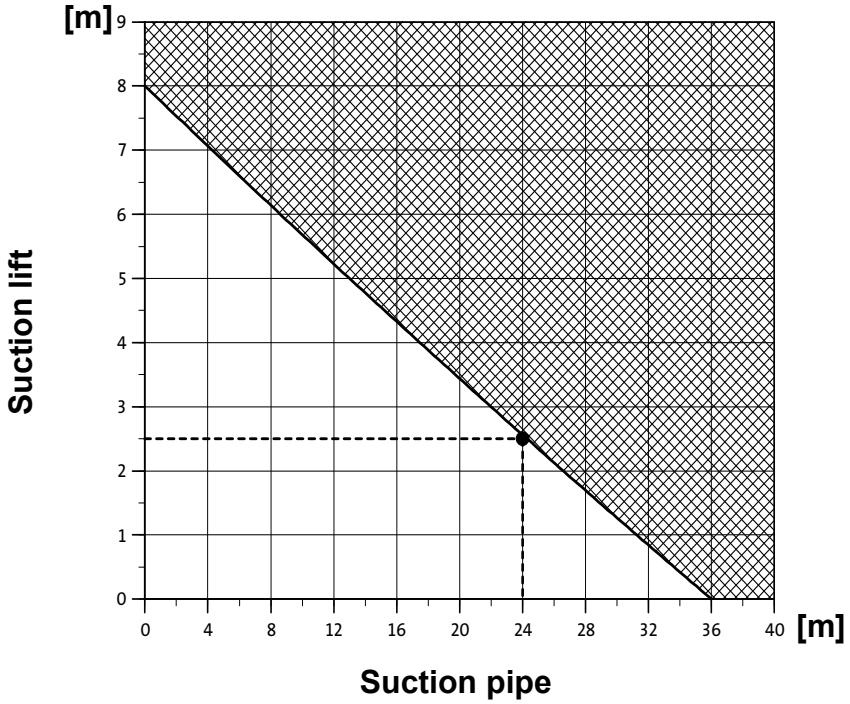
Возможны технические изменения.

Dimensions



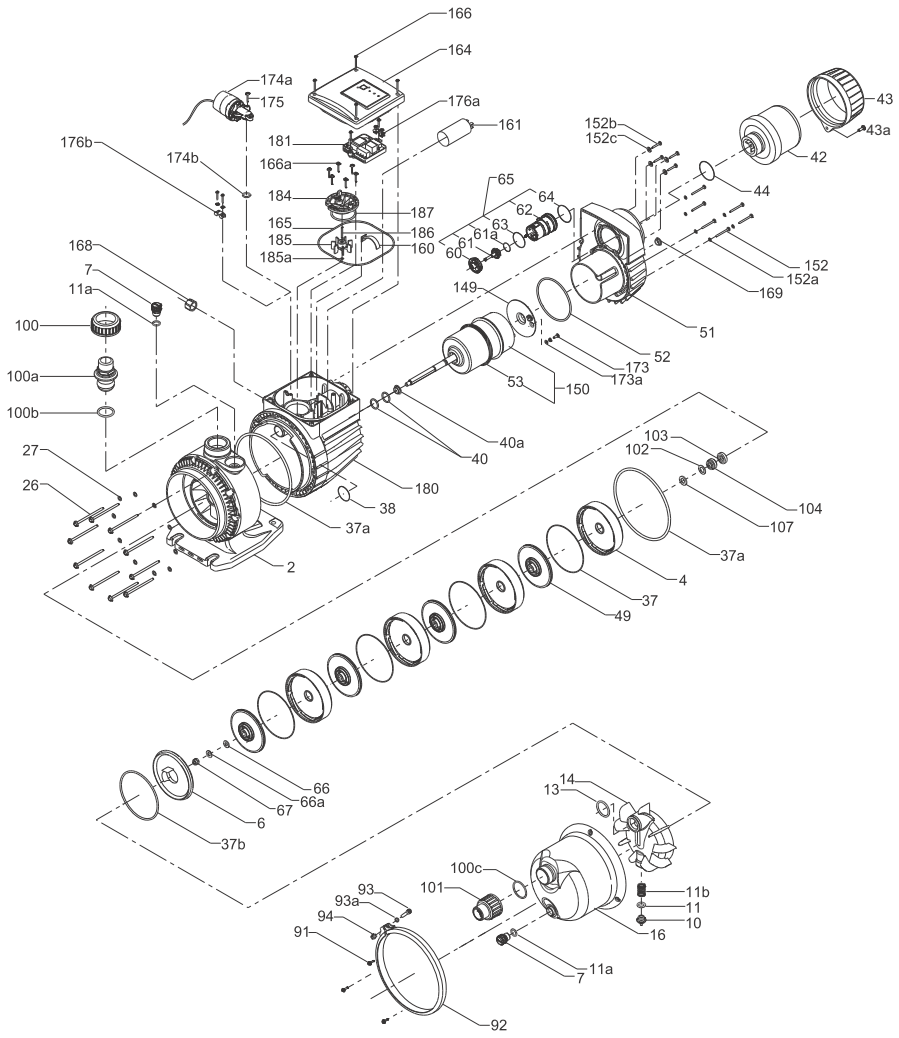
TM01 9799 3300

Suction lift/suction pipe



TM02 7856 4303

Exploded view



TM02 8410 4812

© Copyright Grundfos Holding A/S

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

V7164915 1213

ECM: 1115355