

SP-G

- Ⓟ **Instrukcja montażu i eksploatacji**
- ⓇⓊ **Руководство по монтажу и эксплуатации**
- Ⓜ **Szerelési és üzemeltetési utasítás**
- ⓂⓇ **Montažne i pogonske upute**
- ⓎⓊ **Uputstvo za montažu i upotrebu**
- Ⓡⓞ **Instrucțiuni de instalare și utilizare**
- ⒸⓏ **Montážní a provozní návod**
- ⓖⓅ **Installation and operating instructions**
- Ⓝ **Montage- und Betriebsanleitung**



Deklaracja zgodności

My, **Grundfos**, oświadczamy z pełną odpowiedzialnością, że nasze wyroby **SP-G**, których deklaracja niniejsza dotyczy, są zgodne z następującymi wytycznymi Rady d/s ujednoczenia przepisów prawnych krajów członkowskich EG:

- maszyny (98/37/EG),
zastosowana norma: EN ISO 12100.
- zgodność elektromagnetyczna (89/336/EWG),
zastosowane normy: EN 61 000-6-2 i EN 61 000-6-3.
- wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć (73/23/EWG) [95],
zastosowana norma: EN 60 034.

Свидетельство о соответствии требованиям

Мы, фирма **Grundfos**, со всей ответственностью заявляем, что изделия **SP-G**, к которым и относится данное свидетельство, отвечают требованиям следующих указаний Совета ЕС об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕС:

- Машиностроение (98/37/EC).
Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN ISO 12100.
- Электромагнитная совместимость (89/336/ЕЭС).
Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN 61 000-6-2 и EN 61 000-6-3.
- Электрические машины для эксплуатации в пределах определенного диапазона значений напряжения (73/23/ЕЭС) [95].
Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN 60 034.

Konformitási nyilatkozat

Mi, a **Grundfos**, egyedüli felelősséggel kijelentjük, hogy az **SP-G** termékek, amelyekre jelen nyilatkozat vonatkozik, megfelelnek az Európai Unió tagállamainak jogi irányelveit összehangoló tanács alábbi irányelveinek:

- Gépek (98/37/EK).
Alkalmazott szabvány: EN ISO 12100.
- Elektromágneses összeférhetőség (89/336/EGK).
Alkalmazott szabványok: EN 61 000-6-2 és EN 61 000-6-3.
- Meghatározott feszültség határokron belül használt elektromos eszközök (73/23/EGK) [95].
Alkalmazott szabvány: EN 60 034.

Izjava o usklađenosti

Mi, **Grundfos**, izjavljujemo uz punu odgovornost, da su proizvodi **SP-G**, na koje se ova izjava odnosi, sukladni smjernicama Savjeta za prilagodbu propisa država-članica EZ:

- Strojevi (98/37/EZ).
Korištena norma: EN ISO 12100.
- Elektromagnetska kompatibilnost (89/336/EEZ).
Korištene norme: EN 61 000-6-2 i EN 61 000-6-3.
- Električni pogonski uređaji za korištenje unutar određenih granica napona (73/23/EEZ) [95].
Korištena norma: EN 60 034.

Izjava o konformitetu

Mi, **Grundfos**, izjavljujemo pod potpunom odgovornošću da su proizvodi **SP-G** na koje se odnosi ova izjava u saglasnosti sa smernicama i uputstvima Saveta za usaglašavanje pravnih propisa članica Evropske unije:

- mašine (98/37/EG),
korišćen standard: EN ISO 12100.
- elektromagnetna usaglašenost (89/336/EWG),
korišćeni standardi: EN 61 000-6-2 i EN 61 000-6-3.
- električna oprema razvijena za korišćenje određenih naponskih granica: (73/23/EWG) [95],
korišćen standard: EN 60 034.

Declarație de conformitate

Noi, compania **Grundfos**, declarăm pe propria răspundere că produsele **SP-G**, la care se referă această declarație, sunt în conformitate cu Directivele Consiliului și cu legile Statelor membre ale Comunității Europene referitoare la:

- Utilaje (98/37/EC).
Standard: EN ISO 12100.
- Compatibilitatea electromagnetică (89/336/EEC).
Standarde: EN 61 000-6-2 și EN 61 000-6-3.
- Echipamente electrice proiectate pentru utilizări între anumite limite de tensiune (73/23/EEC) [95].
Standard: EN 60 034.

Prohlášení o konformitě

My firma **Grundfos** prohlašujeme na svou plnou odpovědnost, že výrobky **SP-G** na něž se toto prohlášení vztahuje, jsou v souladu s ustanoveními směrnice Rady pro sblížení právních předpisů členských států Evropského společenství v oblastech:

- strojírenství (98/37/EG),
použitá norma: EN ISO 12100.
- elektromagnetická kompatibilita (89/336/EWG),
použité normy: EN 61 000-6-2 a EN 61 000-6-3.
- provozování spotřebičů v toleranci napětí (73/23/EWG) [95],
použitá norma: EN 60 034.

Declaration of Conformity

We **Grundfos** declare under our sole responsibility that the products **SP-G**, to which this declaration relates, are in conformity with the Council Directives on the approximation of the laws of the EC Member States relating to

- Machinery (98/37/EC).
Standard used: EN ISO 12100.
- Electromagnetic compatibility (89/336/EEC).
Standards used: EN 61 000-6-2 and EN 61 000-6-3.
- Electrical equipment designed for use within certain voltage limits (73/23/EEC) [95].
Standard used: EN 60 034.

Konformitätserklärung

Wir **Grundfos** erklären in alleiniger Verantwortung, daß die Produkte **SP-G**, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EG-Mitgliedstaaten übereinstimmen:

- Maschinen (98/37/EG).
Norm, die verwendet wurde: EN ISO 12100.
- Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG).
Normen, die verwendet wurden: EN 61 000-6-2 und EN 61 000-6-3.
- Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (73/23/EWG) [95].
Norm, die verwendet wurde: EN 60 034.

Bjerringbro, 1st May 2004



Kenth Hvid Nielsen
Technical Manager

SP-G

**Instrukcja montażu
i eksploatacji**

Strona 4



**Руководство по монтажу
и эксплуатации**

Стр. 15



**Szerelési és
üzemeltetési utasítás**

Oldal 27



**Montažne i
pogonske upute**

Str. 37



**Uputstvo za montažu
i upotrebu**

Strana 48



**Instrucțiuni de instalare
și utilizare**

Pagina 58



**Montážní a
provozní návod**

Strana 68



**Installation and
operating instructions**

Page 78



**Montage- und
Betriebsanleitung**

Seite 88





	Страница
1. Указания по технике безопасности	15
1.1 Общие положения	15
1.2 Обозначения символов безопасности	15
1.3 Квалификация и обучение персонала	15
1.4 Опасности, возникающие при несоблюдении указаний по технике безопасности	15
1.5 Работы, проводимые с учетом требований техники безопасности	16
1.6 Указания по технике безопасности для обслуживающего персонала / оператора	16
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию, проверке, контролю и монтажу	16
1.8 Самовольная переделка и изготовление запасных частей	16
1.9 Недопустимые способы эксплуатации	16
2. Поставка и хранение насосов	16
2.1 Поставка	16
2.2 Хранение и транспортирование	16
3. Общие сведения	17
3.1 Область применения	17
3.2 Рабочие жидкости	17
3.3 Уровень шума	17
4. Подготовка к монтажу	17
4.1 Контроль уровня охлаждающей жидкости в электродвигателе	17
4.2 Требования к монтажу насоса	18
4.3 Диаметр насоса или электродвигателя	18
4.4 Температура рабочих жидкостей/ охлаждающей жидкости электродвигателя	18
5. Подключение электрооборудования	19
5.1 Общие сведения	19
5.2 Защита электродвигателя	20
5.3 Грозозащита	20
5.4 Выбор кабеля	20
5.5 Подключение электродвигателя	21
6. Монтаж	22
6.1 Монтаж электродвигателя на насосе	22
6.2 Монтаж подводного кабеля	22
6.3 Присоединение труб	22
6.4 Максимальная глубина погружения в воду	23
6.5 Крепление кабеля	23
6.6 Опускание насоса в колодец	23
6.7 Глубина погружения насоса при его установке в рабочее положение	23
7. Пуск насоса и его эксплуатация	23
7.1 Пуск насоса	23
7.2 Эксплуатация	24
8. Техническое и сервисное обслуживание	24
9. Список неисправностей	25
10. Проверка электродвигателя и кабеля	26
11. Удаление отходов	26

1. Указания по технике безопасности

1.1 Общие положения

Это руководство по монтажу и эксплуатации содержит основополагающие указания по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию. Следовательно, с ним в обязательном порядке перед монтажом должны ознакомиться как монтажники, так и соответствующий персонал пользователя. Руководство должно постоянно находиться на месте применения оборудования.

Данное руководство по монтажу и эксплуатации относится к электродвигателям погружных насосов серии MS и MMS фирмы Grundfos, а также к погружным насосам серии SP 55, SP 90, SP 270, SP 300 и SP 360 фирмы Grundfos, оснащенным электродвигателями серии MS и MMS.

У электродвигателей других исполнений, отличающихся от серии MS и MMS фирмы Grundfos, нужно следить за тем, что фактические данные этих электродвигателей могут иметь отклонения от данных, приведенных в указанном руководстве.

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

1.2 Обозначения символов безопасности



Содержащиеся в этой инструкции по монтажу и эксплуатации указания по технике безопасности, несоблюдение которых может вызвать появление опасности для людей, обозначаются в основном общим символом опасности в соответствии с разделом W9 "Знаки безопасности" в DIN 4844.

Внимание

Этот символ находится среди тех указаний по технике безопасности, несоблюдение которых может вызвать нарушение функций оборудования или его повреждение.

Указание

Этим символом обозначаются советы или рекомендации, облегчающие проведение работ и обеспечивающие надежную эксплуатацию.

1.3 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый эксплуатацией, техническим обслуживанием, контролем, проверкой и монтажом, должен иметь надлежащую квалификацию для проведения этих работ. Область ответственности, компетентности персонала и контроль за его работой должен четко установить и обеспечить тот, кто занят эксплуатацией установки.

1.4 Опасности, возникающие при несоблюдении 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 сделать недействительными любые требования по возмещению ущерба.

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

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

1.5 Работы, проводимые с учетом требований техники безопасности

Кроме приводимых в этом руководстве по монтажу и эксплуатации указаний по технике безопасности необходимо соблюдать действующие национальные положения, нормы и правила по предупреждению несчастных случаев, а при необходимости также и предписания по проведению различных работ, эксплуатации и технике безопасности, принятые на фирме, эксплуатирующей установку.

1.6 Указания по технике безопасности для обслуживающего персонала / оператора

- существующую систему защиты от касания подвижных частей установки нельзя снимать во время эксплуатации этой установки.
- следует исключить угрозу в результате воздействия электрической энергии (более подробно об этом указано, например, в рекомендациях Союза немецких инженеров (VDE) и местных предприятий по энергоснабжению).

1.7 Указания по технике безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию, проверке, контролю и монтажу

При эксплуатации установки необходимо обеспечить, чтобы все работы по техническому обслуживанию, проверке, контролю и монтажу установки проводились уполномоченным на то и квалифицированным персоналом, который в результате обстоятельного изучения инструкции по монтажу и эксплуатации в достаточной степени информирован о методах проведения этих работ.

В принципе работы с насосом следует проводить только при его остановке. Описанные в данном руководстве по монтажу и эксплуатации методы прекращения работы установки должны соблюдаться в обязательном порядке.

Сразу же после окончания работ все защитные устройства и устройства, связанные с техникой безопасности, следует установить вновь или обеспечить их функционирование.

Перед повторным вводом в эксплуатацию нужно обеспечить соблюдение требований, приведенных в разделе 7.1 *Пуск насоса*.

1.8 Самовольная переделка и изготовление запасных частей

Переделка или изменение насосов допустимы только по согласованию с изготовителем. Оригинальные запасные части и принадлежности, сертифицированные изготовителем, обеспечивают безопасность. Применение других деталей может привести к освобождению фирмы-изготовителя от ответственности за возникшие в результате последствия.

1.9 Недопустимые способы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставленных насосов обеспечивается только при их использовании согласно предписанию в соответствии с разделом 3.1 *Область применения*. Приведенные в технических характеристиках граничные значения величин должны обязательно соблюдаться.

2. Поставка и хранение насосов

2.1 Поставка

Погружные насосы фирмы Grundfos поставляются заводом-изготовителем в надлежащей упаковке. Упаковку следует удалять лишь перед непосредственным использованием насоса. До этого времени его следует хранить нераспакованным. При распаковке и во время монтажа с насосом необходимо обращаться аккуратно и стараться не подвергать его воздействию изгибающих усилий.

Указание *Каждый насос поставляется с дополнительной фирменной табличкой, которую следует закрепить на месте монтажа насоса.*

По возможности необходимо избегать ситуаций, при которых насос может подвергнуться ударам или воздействию вибраций.

2.2 Хранение и транспортирование

Температура

хранения: насоса: от -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$.
электродвигателя: от -20°C до $+70^{\circ}\text{C}$.

Электродвигатели должны храниться в сухом, хорошо вентилируемом помещении.

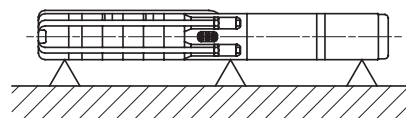
Если электродвигатели серии MMS хранятся на складе свыше одного года, то не реже одного раза в месяц необходимо вручную проворачивать вал электродвигателя.

Внимание *Если электродвигатель перед установкой его на оборудовании хранился на складе свыше одного года, то перед вводом в эксплуатацию необходимо демонтировать все вращающиеся детали электродвигателя и проверить их.*

Следует избегать таких условий хранения насоса, при которых он подвергается непосредственному воздействию 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 предпринять все меры для предотвращения любой возможности скатывания или опрокидывания насоса. Способ хранения насоса на опорах показан на рис. 1.

Рис. 1

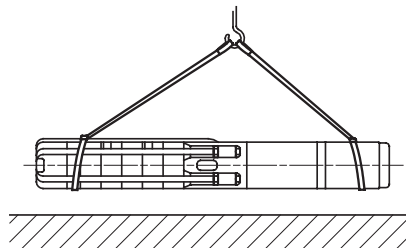


TM00 1349 2495

Если насос транспортируется не в вертикальном положении, а в любом другом, то его следует поднимать одновременно за корпус и корпус его электродвигателя (рис. 2).

Внимание *Расположение центра тяжести определяется типом насоса.*

Рис. 2



TM01 4349 0199

2.2.1 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, см. также раздел 4.1 *Контроль уровня охлаждающей жидкости в электродвигателе*.

3. Общие сведения

3.1 Область применения

Погружные насосы серии SP фирмы Grundfos предназначены для:

- систем снабжения питьевой водой городов и поселков
- систем водоснабжения молочных и пивоваренных заводов, заводов разлива минеральных вод
- систем водоснабжения отдельных домов
- насосных установок для откачивания грунтовых вод
- дождевальных установок в садоводстве, сельском и лесном хозяйстве
- фонтанных установок, также при горизонтальном расположении насосов
- установок повышения давления с насосом в кожухе
- водоотлива при строительстве подземных сооружений и при горных разработках
- водоснабжения промышленных охлаждающих контуров

Рабочая часть насоса должна при эксплуатации всегда оставаться полностью погруженной в воду. Насос устанавливают как в горизонтальном, так и в вертикальном положениях. Более подробная информация приведена в разделе 4.2 Требования к монтажу насоса.

3.2 Рабочие жидкости

Чистые маловязкие невзрывоопасные жидкости без твердых или длинноволоконистых включений.

Максимальное содержание песка в воде не должно превышать 50 г/м³. Более высокая концентрация песка сокращает срок службы насоса и повышает опасность его блокирования.

Если насос предполагается использовать для подачи жидкости, плотность которой отличается от плотности воды, то в этом случае вследствие изменения гидравлической мощности необходимо обратить внимание на требуемую мощность электродвигателя привода.

Указание

При перекачивании жидкостей, которые отличаются от воды своей вязкостью или степенью агрессивности, просим Вас связаться с фирмой Grundfos.

Максимальные температуры рабочих жидкостей указаны в разделе 4.4 Температура рабочих жидкостей/охлаждающей жидкости электродвигателя.

3.3 Уровень шума

Уровень шума измеряют в соответствии с рекомендациями, приведенными в директиве 98/37/ЕС "Машины" Европейского Союза.

Уровень шума насосов:

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

Модель насоса	\bar{L}_{pA} [дБ(А)]
SP 55	71
SP 90	71
SP 270	77
SP 300	77
SP 360	77

Уровень шума электродвигателей:

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

Сведения об уровне шума электродвигателей других фирм приведены в их руководствах по монтажу и эксплуатации.

4. Подготовка к монтажу



До начала работ с насосом необходимо в обязательном порядке отключить напряжение питания от сети. Следует также обеспечить невозможность его ошибочного повторного включения.

4.1 Контроль уровня охлаждающей жидкости в электродвигателе

4.1.1 Общие сведения

На заводе-изготовителе погружные насосы заполняются специальной инертной жидкостью, которая не замерзает вплоть до температуры -20°C.

Уровень этой жидкости необходимо проверять и при необходимости пополнять.

Для доливания можно применять чистую воду (использовать дистиллированную воду категорически запрещается). Если существует опасность наступления отрицательных температур, то необходимо доливать специальную охлаждающую жидкость фирмы Grundfos.

Внимание

4.1.2 Доливка жидкости в электродвигатели MS 6000 погружных насосов фирмы Grundfos

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

Доливка жидкости в электродвигатели выполняется следующим образом:

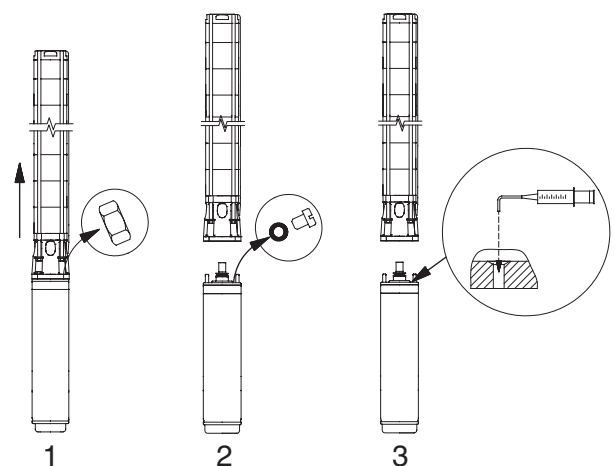
Резьбовая пробка, закрывающая заливное отверстие, находится в верхней части электродвигателя:

1. Погружной насос расположить так, 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 заполнять электродвигатель охлаждающей жидкостью как показано на рис. 3, до тех пор, пока эта жидкость не будет вытекать обратно из заливочного отверстия.
4. Снова установить и плотно завернуть резьбовую пробку, не меняя до этого положение насоса.

Момент затяжки: 3,0 Нм.

После этого погружной насос готов к монтажу.

Рис. 3



TM01 2391 1698

4.1.3 Доливка жидкости в электродвигатели MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 и MMS 12000 погружных насосов фирмы Grundfos

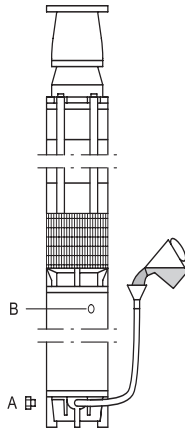
Уровень жидкости должен проверяться как в новых электродвигателях, так и в новых насосах, поставляемых в собранном виде.

Доливка жидкости в электродвигатели выполняется следующим образом:

1. Установить погружной насос так, как это показано на рис. 4.
2. Вывернуть резьбовую пробку (А) заливочного отверстия и ввернуть штуцер с трубкой и воронкой, входящие в комплект поставки.
3. Вывернуть резьбовую пробку (В) для удаления воздуха, чтобы обеспечить свободный выход его из насоса наружу.
4. Держа воронку выше уровня отверстия для удаления воздуха, залить в электродвигатель чистую воду до такого уровня, при котором она начнет выливаться из электродвигателя.
5. Прекратить процесс доливки жидкости. Снова ввернуть резьбовую пробку (В) в отверстие для удаления воздуха, а трубку с воронкой демонтировать. Вставить и завернуть резьбовую пробку (А) заливочного отверстия.

После этого погружной насос готов к монтажу.

Рис. 4



TM01 4986 1299

4.2 Требования к монтажу насоса

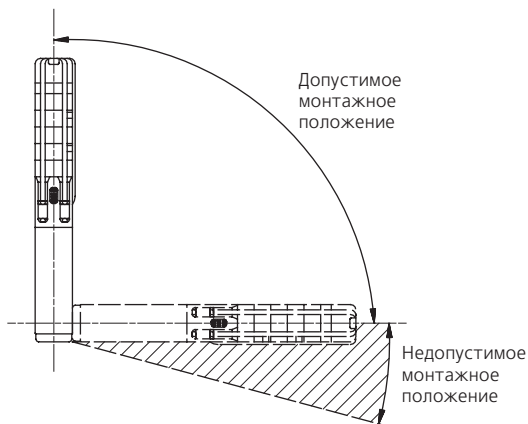


Если насос необходимо устанавливать в доступном для всех месте, то соединительная муфта должна быть закрыта защитным устройством (например, охлаждающим кожухом).

Насос может устанавливаться в вертикальном или в горизонтальном положении - в зависимости от типа электродвигателя. В таблице, приведенной в подразделе 4.2.1, указаны все типы электродвигателей, предназначенных для монтажа в горизонтальном положении.

В том случае, когда насос монтируется в горизонтальном положении, его напорный патрубок не должен находиться ниже горизонтального уровня, смотрите рис. 5.

Рис. 5



TM00 1355 5092

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

4.2.1 Электродвигатели, предназначенные для монтажа в горизонтальном положении

Тип электродвигателя	Мощность электродвигателя с частотой 50 Гц	Мощность электродвигателя с частотой 60 Гц
	[кВт]	[кВт]
MS 6000	Всех типоразмеры	Всех типоразмеры
MMS 6000	от 3,7 до 18,5	от 3,7 до 18,5
MMS 8000	от 22,0 до 55,0	от 22,0 до 55,0
MMS 10000	от 75,0 до 110,0	от 75,0 до 110,0
MMS 12000	от 147,0 до 190,0	-

Внимание

В процессе эксплуатации та часть насоса, в которой расположена всасывающая полость, должна быть полностью погружена в воду.

В некоторых случаях может требоваться большая глубина погружения. Это зависит от существующих условий эксплуатации насоса и показателя NPSH.



Если насос используется для перекачивания горячей жидкости (с температурой от 40° до 60°С), то во избежание получения травм от соприкосновения с ним следует оборудовать соответствующие ограждения как самого насоса, так и остальной гидросистемы.

4.3 Диаметр насоса или электродвигателя

Максимальные значения диаметра погружного насоса или электродвигателя следует брать из таблицы на стр. 98.

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

4.4 Температура рабочих жидкостей/ охлаждающей жидкости электродвигателя

Максимальная температура рабочей жидкости и минимальная скорость потока приведены в таблице на стр. 19.

Для обеспечения оптимального охлаждения электродвигатель рекомендуется устанавливать выше фильтра колодца.

Указание

Если приведенная в таблице скорость потока жидкости не достигается, то в этом случае требуется установка охлаждающего кожуха.

Если вокруг электродвигателя возможна концентрация песка или грязи, то и в этом случае для обеспечения его охлаждения нужно установить охлаждающий кожух.

4.4.1 Максимальная температура рабочей жидкости

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

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

Фирма - изготовитель и серия электродви- гателя	Установка электродвигателя		
	Скорость потока, обтека- ющего электрод- вигатель	Верти- кальная	Горизон- тальная
Grundfos, серия MS и MMS	Свободная конвекция 0 м/с	20°C	Рекомендуется установка охлаждающего кожуха
Grundfos, серия MS	0,15 м/с	40°C	40°C
Grundfos, серия MMS	0,15 м/с	25°C	25°C

Свободную конвекцию необходимо понимать следующим образом: это условия эксплуатации, при которых диаметр колодца по меньшей мере на два дюйма больше диаметра погружного электродвигателя

Внимание

Аналогичные сведения относительно электродвигателей других фирм приведены в соответствующих фирменных спецификациях на эти электродвигатели.

5. Подключение электрооборудования



До начала работ с насосом необходимо в обязательном порядке отключить напряжение питания от сети. Следует также обеспечить невозможность его ошибочного повторного включения.

5.1 Общие сведения

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 напряжения сети для погружных электродвигателей **MS** фирмы Grundfos, измеренного на клеммах этих электродвигателей при длительной эксплуатации, находится в пределах от -10% до +6% от значения номинального напряжения (включая допуски в напряжении сети и потери в кабелях).

Требуемый диапазон отклонений напряжения сети для погружных электродвигателей **MMS** фирмы Grundfos, измеренного на клеммах этих электродвигателей при длительной эксплуатации, находится в пределах от -5% до +5% от значения номинального напряжения (включая допуски в напряжении сети и потери в кабелях).

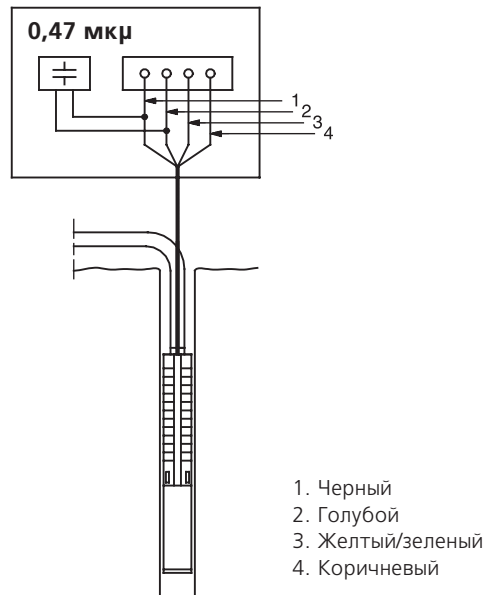
Сетевое питание должно быть симметрично по напряжению, т.е. между отдельными фазами должна быть одинаковая разность напряжений. См. также пункт 2 раздела 10. Проверка электродвигателя и кабеля.



*Насос должен быть заземлен.
Насос следует подключить к внешнему сетевому выключателю.*

Для того, чтобы электродвигатель серии **MS** фирмы Grundfos со встроенным и работоспособным температурным датчиком мог соответствовать требованиям электромагнитной совместимости Европейского Союза (89/336/ЕЭС), необходимо в обязательном порядке подключить конденсатор емкостью 0,47 мкФ (в соответствии с нормами IES 384 - 14) к обеим фазам электродвигателя, к которым подключен и температурный датчик (рис. 6).

Рис. 6



ТМ00 7100 0696

Электродвигатели предназначены как для прямого пуска, так и для пуска по схеме "звезда - треугольник". Пусковой ток в 4-6 раз превышает номинальное значение тока электродвигателя. Время разгона электродвигателей составляет примерно 0,1 с. Поэтому электроснабжающие предприятия, как правило, разрешают прямое подключение электродвигателя при пуске.

5.1.1 Режим эксплуатации с частотным преобразователем

Электродвигатели фирмы Grundfos:

Любой трехфазный электродвигатель фирмы Grundfos можно подключать к частотному преобразователю.

Электродвигатели серии MS фирмы Grundfos, оснащенные температурными датчиками, нельзя подключать к частотным преобразователям, так как в этом случае срабатывает предохранитель температурного датчика, отключая его от сети.

Внимание

Температурный датчик нельзя после этого задействовать снова и электродвигатель работает как электродвигатель, не оснащенный температурным датчиком. Если температурный датчик необходим, то в продаже имеется датчик Pt100 для установки на погружном насосе.

В режиме эксплуатации электродвигателя с частотным преобразователем не рекомендуется подавать напряжение питания с частотой, выходящей за пределы ее номинальных значений (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 обеспечивало обтекание электродвигателя достаточным количеством жидкости.

Для предотвращения ущерба насосу нужно, чтобы электродвигатель останавливался 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.

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 путем установки **LC-фильтра**, который также устраняет пиковые значения напряжения от частотного преобразователя.

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

5.2 Защита электродвигателя

Трехфазные электродвигатели **MS** фирмы Grundfos выпускают со встроенными температурными датчиками или без них.

Электродвигатели, оснащенные встроенными и работоспособными температурными датчиками, должны быть защищены следующим образом:

- посредством защитного автомата электродвигателя с тепловым реле или
- посредством устройства МТР 75 и защитного автомата электродвигателя с тепловым реле или
- посредством систем электронной защиты CU 3 и контакторов.

Электродвигатели, **не** оснащенные температурными датчиками или **оснащенные неработоспособными** температурными датчиками, должны быть защищены следующим образом:

- посредством защитного автомата с тепловым реле или
- посредством систем электронной защиты CU 3 и контакторов.

Электродвигатели **MMS** фирмы Grundfos не имеют встроенного термодатчика. Датчик Pt100 входит в комплектующие.

Электродвигатели **с** датчиком Pt100 должны быть защищены следующим образом:

- посредством защитного автомата с тепловым реле или
- посредством систем электронной защиты CU 3 и контакторов.

Электродвигатели **без** датчика Pt100 должны быть защищены следующим образом:

- посредством защитного автомата с тепловым реле или
- посредством систем электронной защиты CU 3 и контакторов.

5.2.1 Регулировка защитного автомата электродвигателя

Встроенный в защитный автомат электродвигателя расцепитель максимального тока в случае пуска электродвигателя в холодном состоянии при пятикратном превышении номинального тока должен срабатывать в течение не более 10 с.

Если коммутационная характеристика защитного автомата электродвигателя не удовлетворяет этим требованиям, то гарантия на электродвигатель становится недействительной.

Внимание

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

1. Отрегулировать расцепитель максимального тока 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.

Максимальное значение установки расцепителя максимального тока не должно превышать (I_{max}) ток электродвигателя, выбитый на его фирменной табличке.

У электродвигателей, включаемых при пуске по схеме "звезда - треугольник", регулировка защитного автомата выполняется так, как описано выше, однако максимальная установка защитного автомата должна определяться по формуле:

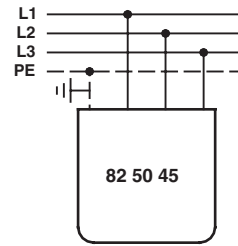
установка защитного автомата = I_{max} ток $\times 0,58$.

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

5.3 Грозовая защита

Электромонтаж насоса может выполняться с установкой специального устройства для защиты от перенапряжения, которое предохраняет электродвигатель от атмосферных перенапряжений, а также от происходящих вблизи грозозов (рис. 7).

Рис. 7



Однако устройство защиты от перенапряжения не предохраняет от прямого удара молнии.

При подключении устройства защиты от перенапряжения необходимо соблюдать местные предписания. Кроме того, подключение должно производиться как можно ближе к электродвигателю.

Информацию об устройстве защиты от перенапряжения можно получить на фирме Grundfos.

5.4 Выбор кабеля

Фирма Grundfos поставляет водонепроницаемый кабель для всех случаев применения: 3- и 4-жильные кабели, отдельные провода.

Кабели для погружных электродвигателей насосов 4" фирмы Grundfos поставляются укомплектованными штекером электроразъема или со свободным концом. Водонепроницаемый кабель выбирается в соответствии с назначением насоса и способом установки на месте эксплуатации. Стандартное исполнение: Макс, температура перекачиваемой жидкости +60°C.

Расчет кабеля проводится для максимального значения падения напряжения от 1 % до 3% номинального напряжения.

Чтобы свести к минимуму потери при эксплуатации, следует выбирать большее сечение кабеля. Это возможно лишь в том случае, если в скважине имеется необходимое свободное пространство, и рентабельно, если насос эксплуатируется достаточно долго. В том случае, когда питающее напряжение нестабильно, большее сечение позволит уменьшить влияние колебаний напряжения на электродвигатель.

Выбор параметров водонепроницаемого кабеля. При расчете поперечного сечения (q) кабеля должны выполняться следующие требования:

1. Водонепроницаемый кабель должен выбираться в расчете на максимальный ток (I) электродвигателя.
2. Поперечное сечение должно выбираться настолько большим, чтобы падение напряжения во всем кабеле было в допустимых пределах.

Сечения, полученные при расчетах по пунктам 1 и 2, необходимо сравнить между собой, выбрать большее из них, после чего подобрать ближайшее большее стандартное сечение.

Примечания к пункту 1:

В приведенной ниже **таблице 1** показана нагрузочная способность по максимальному току водонепроницаемого кабеля фирмы Grundfos (т.е. значение максимального тока, на который рассчитан кабель) при температуре окружающей среды не более 40°C.

Если температура окружающей среды превышает 40°C, просим Вас связаться с фирмой Grundfos.

Водонепроницаемый кабель должен выбираться таким образом, чтобы максимальный ток электродвигателя не превышал нагрузочной способности этого кабеля по максимальному току (I_s).

TM001 4700 0799

При пуске по схеме "звезда - треугольник" кабель следует выбирать так, чтобы значение тока, равное 0,58 от номинального, не превышало нагрузочной способности по максимальному току (I_s).

Таблица 1:

Значения допустимой токовой нагрузки по нормам DIN VDE 0298, часть 4. Соответствие органов защиты от токов перегрузки по приложению 1 к DIN VDE 0100, часть 430/11.91: тип переноса E (свободно в воздухе).

q [мм ²]	I _s [A]	q [мм ²]	I _s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Если в насосе используется водонепроницаемый кабель других фирм, то его сечение выбирают на основании нагрузочной способности по максимальному току (I_s).

Примечание к пункту 2:

Указание: Необходимо выполнять требования к диапазону напряжения электродвигателей, приведенные в разделе 5.1 *Общие сведения*.

Требуемое сечение кабеля для фактически необходимой его длины рассчитывается по формулам, приведенных на стр. 99 и 100:

$I =$ максимальный ток электродвигателя. Для пуска по схеме "звезда - треугольник"
 $I = 0,58$ от значения максимального тока, выбитого на фирменной табличке.

$Lx =$ длина кабеля, рассчитанная по падению напряжения, составляющему 1% от значения номинального напряжения.

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

$q =$ поперечное сечение водонепроницаемого кабеля.

Соединить значение I и Lx прямой линией. Точка пересечения этой линии с осью "q" должна служить для выбора ближайшего большего значения поперечного сечения кабеля.

Диаграммы построены по данным, полученным из следующих формул:

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times (\cos\phi \times \frac{\rho}{q} + \sin\phi \times Xl)}$$

$L =$ длина кабеля [м]

$U =$ номинальное напряжение [В]

$\Delta U =$ падение напряжения [%]

$I =$ номинальный ток электродвигателя [А]

$\sin\phi = 0,9$

$\rho =$ удельное сопротивление: 0,02 [Ωмм²/м]

$q =$ поперечное сечение кабеля [мм²]

$\sin\phi = 0,436$

$Xl =$ индуктивное сопротивление: 0,078 x 10⁻³ [Ω/м]

5.5 Подключение электродвигателя

Для всех трехфазных электродвигателей необходимо иметь систему защиты, см. раздел 5.2 *Защита электродвигателя*.

Электрическое подключение электронных защитных устройств СУ 3 должно производиться в соответствии с требованиями по их монтажу и эксплуатации.

При использовании обычного защитного автомата подключение электрооборудования должно производиться так, как это описано ниже.

5.5.1 Контроль направления вращения

Внимание

Насос можно включать лишь в том случае, если та его часть, в которой расположена всасывающая полость, будет полностью погружена в перекачиваемую жидкость.

Если электродвигатель подключен к сети, то контроль направления вращения может производиться следующим образом:

1. Включают насос и проверяют количество воды и напор.
2. Выключают насос и меняют две фазы на электродвигателе. У электродвигателей для пуска по схеме "звезда - треугольник" нужно поменять клеммы U1 на V1 и U2 на V2.
3. Включают насос и проверяют количество подаваемой воды и напор.
4. Выключают насос.
5. Сравнивают результаты, полученные в пунктах 1 и 3. То направление вращения, при котором получается большее количество подаваемой воды и напор, является правильным.

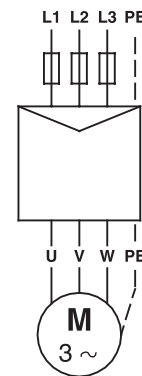
5.5.2 Пуск электродвигателей фирмы Grundfos прямым включением

Подключение электродвигателей фирмы Grundfos, предназначенных для пуска прямым включением, выполняется в соответствии с указаниями приведенной ниже таблицы и рис. 8.

Сеть	Цвет кабеля и клеммы подключения электродвигателя
	Электродвигатели фирмы Grundfos диаметром 6, 8, 10 и 12 дюймов
L1	U
L2	V
L3	W
PE	PE

Контроль направления вращения производят описанным в разделе 5.5.1 *Контроль направления вращения* способом.

Рис. 8



5.5.3 Пуск электродвигателей фирмы Grundfos по схеме "звезда - треугольник"

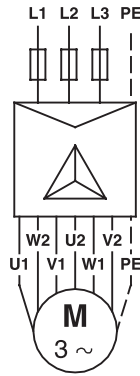
Подключение электродвигателей фирмы Grundfos, предназначенных для пуска по схеме "звезда - треугольник," выполняются в соответствии с указаниями приведенной ниже таблицы и рис. 9.

Сеть	Электродвигатели фирмы Grundfos диаметром 6 дюймов
U1	Коричневый
V1	Синий
W1	Черный
W2	Коричневый
U2	Синий
V2	Черный
PE	Желто-зеленый

TM00 1364 5092

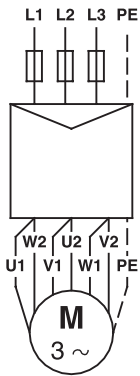
Контроль направления вращения производят описанным в разделе 5.5.1 *Контроль направления вращения* способом.

Рис. 9



Если пуск по схеме “звезда - треугольник” нежелателен, а электродвигатель необходимо пустить прямым включением, погружные электродвигатели должны подключаться по схеме, показанной на рис. 10.

Рис. 10



5.5.4 Подключение электродвигателей, имеющих неизвестную маркировку жил кабеля или клемм

Если маркировка отдельных жил кабеля при их подключении к сети для обеспечения правильного направления вращения электродвигателя неизвестна, то необходимо выполнить указанную ниже последовательность операций:

Электродвигатели, пускаемые прямым включением:

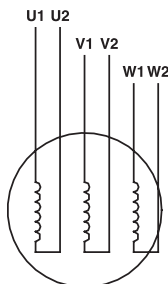
Подключить насос к сети.

Выполнить контроль направления вращения, как описано в разделе 5.5.1 *Контроль направления вращения*.

Электродвигатели, пускаемые по схеме “ звезда - треугольник”:

С помощью омметра определяют обмотки электродвигателя, и провода соответствующих обмоток маркируют U1-U2, V1-V2, W1-W2 (рис. 11).

Рис. 11



Если требуется пуск по схеме “ звезда - треугольник”, то провода должны подключаться по схеме, показанной на рис. 9.

Если требуется пуск прямым включением, провода должны подключаться по схеме, показанной на рис. 10.

Выполнить контроль направления вращения, как описано в разделе 5.5.1 *Контроль направления вращения*.

6. Монтаж



До начала проведения всех работ с насосом или электродвигателем необходимо в обязательном порядке отключить напряжение питания сети. Следует обеспечить также невозможность их ошибочного включения.

6.1 Монтаж электродвигателя на насосе

Болты и гайки, которыми натяжные ленты прикреплены к насосу, должны быть затянуты крест - накрест. Их параметры и моменты затяжки приведены в таблице ниже.

Тип насоса	Кол-во рабочих колес	Болт/гайка ленточной растяжки	Крутящий момент [Нм]
SP 55 / SP 90	от 10 до 17	M20	180

Болты, предназначенные для стяжки деталей камер насосов типа SP 270, SP 300 и SP 360, должны затягиваться крутящим моментом до 60 Нм.

Внимание

Насос и электродвигатель должны быть соединены между собой.

При монтаже электродвигателя на насосе гайки должны быть затянуты крест - накрест. Требуемые для этого параметры гаек и моменты затяжки приведены в таблице ниже.

Параметры гаек в насосе и электродвигателя	Момент затяжки [Нм]
M8	18
M10	35
M12	60
M14	95
M16	145
M18	200

Внимание

После соединения электродвигателя с насосом необходимо сцентрировать камеры насоса.

6.2 Монтаж подводного кабеля

При подсоединении подводного кабеля к электродвигателю нужно убедиться в том, что вилочная часть кабельного соединения остается сухой и чистой.

Для обеспечения монтажа резиновые детали вилочной части необходимо смазать не проводящей ток силиконовой пастой. Винты, крепящие кабель, необходимо плотно затянуть.

Усилия затяжки для погружных электродвигателей различных моделей приведены ниже.

MS 6000: 4,0 Nm.

MMS 6000: 10 Nm.

MMS 12000: 15 Nm.

6.3 Присоединение труб

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

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

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

Если используются трубы с фланцами, то во фланцах должны быть сделаны канавки для того, чтобы при установке насоса пропустить через них подводный кабель и шланг с указателем уровня воды, если таковые имеются.

TM00 1365 5092

TM00 1366 5092

TM00 1367 5092

6.4 Максимальная глубина погружения в воду

Grundfos MS 6000:	600 м.
Grundfos MMS 6000:	200 м.
Grundfos MMS 8000:	200 м.
Grundfos MMS 10000:	200 м.
Grundfos MMS 12000:	200 м.

6.5 Крепление кабеля

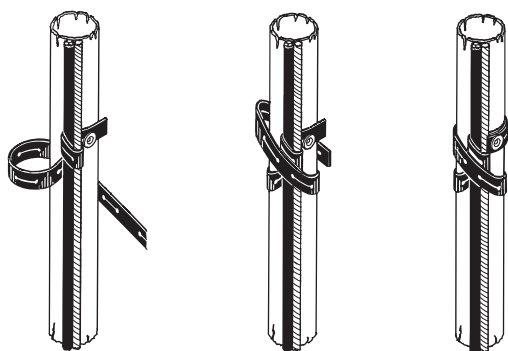
Для крепления хомутами к стояку подводного кабеля и стального троса (при его наличии) эти хомуты должны располагаться с интервалом 3 м.

По желанию заказчика фирма Grundfos поставляет с каждым насосом комплект хомутов для крепления кабеля. В комплект входят резиновая лента толщиной 1,5 мм и 16 кнопок.

Крепление кабеля: ленту отрезают так, чтобы ее конец, который не имеет продольной прорези, был как можно более длинным.

Затем вставляют кнопку в первую продольную прорезь. Стальной трос прокладывают вдоль подводного кабеля, как показано на рис. 12.

Рис. 12



TM00 1369 5092

Кусок ленты обертывают один раз вокруг кабеля и стального троса.

Затем другой кусок ленты не менее двух раз плотно обертывают вокруг троса и водонепроницаемого кабеля.

Надевают ближайшую прорезь на кнопку и затем отрезают оставшуюся свободную часть ленты.

При большом сечении подводного кабеля возможно возникновение необходимости в обертывании ленты несколько раз вокруг этого кабеля, троса и стояка.

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

6.6 Опускание насоса в колодец

Перед установкой насоса в колодец или скважину фирма рекомендует с помощью **калибра** проверить наличие свободного прохода внутри колодца.

При погружении насоса необходимо соблюдать особую осторожность, чтобы не повредить кабель электродвигателя и подводный кабель.

Внимание

Ни в коем случае не следует опускать и поднимать насос за кабель электродвигателя.

6.7 Глубина погружения насоса при его установке в рабочее положение

Даже при полностью снизившемся уровне воды та часть насоса, в которой расположена его всасывающая полость, должна всегда оставаться под водой, см. раздел 4.2 *Требования к монтажу насоса* и рис. 13.

Минимальное давление подпора получают из характеристики ДПНВ (действительного положительного напора во всасывающей магистрали) насоса.

Запас надежности должен составлять не менее 1,0 м вод. ст.

Насос рекомендуется устанавливать таким образом, чтобы поток обтекающей электродвигатель воды был достаточен для его охлаждения. Это означает, что собственно электродвигатель насоса в рабочем положении должен находиться выше фильтра колодца, см. раздел 4.4 *Температура рабочих жидкостей/ охлаждающей жидкости электродвигателя*.

После опускания насоса на требуемую глубину его крепят к головке колодца.

7. Пуск насоса и его эксплуатация

7.1 Пуск насоса

- После того, как насос правильно установлен на месте эксплуатации и полностью погружен в рабочую среду, его можно запускать, предварительно открыв напорный клапан примерно на 2/3 его максимального проходного сечения.
- Контроль направления вращения насоса проводят так, как описано в разделе 5.5.1 *Контроль направления вращения*.
- Если в воде присутствует грязь, то клапан продолжают открывать медленно.
- Дают возможность насосу работать до тех пор, пока не пойдет чистая вода.

Слишком раннее отключение насоса увеличивает опасность повреждения его деталей или засорения запорного клапана

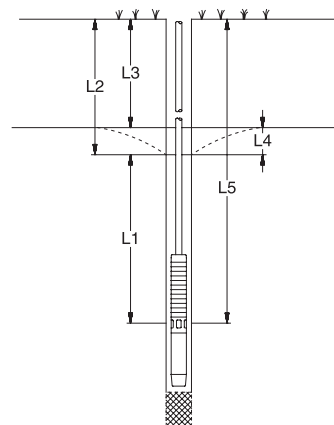
Указание

- После того как клапан открыт, необходимо проверить, насколько понижен уровень воды, чтобы убедиться в том, что насос остается в погруженном состоянии.

Динамический уровень воды должен постоянно оставаться выше той части насоса, в которой находится его всасывающая полость, см. раздел 4.2 Требования к монтажу насоса и рис. 13.

Указание

Рис. 13



TM00 1041 3695

- L1: Минимальная глубина погружения насоса ниже динамического уровня воды. Рекомендуется не менее 1,0 м.
- L2: Глубина динамического уровня воды.
- L3: Глубина статического уровня воды.
- L4: Понижение уровня воды. Разность по высоте между динамическим и статическим уровнями воды.
- L5: Глубина погружения насоса.

Если насос при своей максимальной производительности нагнетает объем воды больший, чем обеспечивает производительность скважины или колодца, рекомендуется подключение электронной системы полной защиты CU 3 электродвигателя или другой системы защиты с тем, чтобы предохранить насос от работы “всухую”.

Если систему защиты от работы насоса “всухую” не устанавливать, то существует опасность возникновения такой ситуации, при которой уровень воды может опуститься ниже той части насоса, в которой находится его всасывающая полость и, как следствие этого, насос начнет подсасывать воздух.

Внимание

Длительная работа насоса в условиях подачи воды, содержащей воздух, может вызвать его повреждение и стать причиной недостаточного охлаждения электродвигателя, вслед за чем может последовать его выход из строя.

7.2 Эксплуатация

7.2.1 Минимальный расход

Чтобы добиться оптимальных условий охлаждения электродвигателя, производительность насоса при регулировании никогда не должна опускаться ниже того значения, при котором обеспечивается выполнение требований раздела 4.4 *Температура рабочих жидкостей/ охлаждающей жидкости электродвигателя.*

7.2.2 Частота включения и выключения электродвигателя

Фирма - изготовитель электродвигателя	Количество включений
MS 6000	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 30 раз в час; не более 300 раз в день
MMS 6000	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 15 раз в час; не более 360 раз в день
MMS 8000	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 10 раз в час; не более 240 раз в день
MMS 10000	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 8 раз в час; не более 190 раз в день
MMS 12000	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 5 раз в час; не более 120 раз в день

8. Техническое и сервисное обслуживание

Насосы не требуют технического обслуживания. Однако регулярный осмотр и проверка обеспечивают длительный срок их службы и надежную эксплуатацию.

Все насосы удобны в сервисном обслуживании.

Комплекты и инструменты по сервисному обслуживанию поставляются фирмой Grundfos. По запросу вы можете получить выпускаемое фирмой Grundfos руководство по сервисному обслуживанию.

Проверка насосов может осуществляться в сервисных центрах Grundfos.



Если насос используется для перекачивания вредных для здоровья или ядовитых жидкостей, то такой насос считается зараженным.

В этом случае при возможной заявке на техническое обслуживание, следует в обязательном порядке перед отправкой насоса связаться с сервисным центром. Необходимо предоставить информацию о рабочей жидкости и т.д., поскольку в противном случае сервисный центр может отказать в сервисном обслуживании.

Вероятные расходы на отправку насоса производятся за счет отправителя.

9. Список неисправностей

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
1. Насос не работает.	а) Перегорели предохранители.	Заменить предохранители. Если новые предохранители опять перегорают, то следует проверить электросеть и кабель.
	б) Сработало реле аварийного тока или напряжения.	Снова включить реле.
	в) Отсутствует подача электропитания.	Связаться с соответствующим энергоснабжающим предприятием.
	г) Сработал расцепитель максимального тока защитного автомата электродвигателя.	Снова включить расцепитель максимального тока (включение происходит автоматически либо вручную) Если он опять отключится, проверить напряжение. Если оно в норме, то нужно проверить пункты 1а) и 1з).
	д) Поврежден защитный автомат или контактор электродвигателя.	Произвести замену защитного автомата или контактора электродвигателя.
	е) Поврежден пускатель.	Отремонтировать или заменить пускатель.
	ж) Поврежден насос или подводный кабель.	Отремонтировать или заменить насос или кабель.
	з) Повреждение или обрыв в цепи тока управления.	Проверить электроцепи.
	и) Насос отключен при срабатывании системы защиты от пуска "всухую".	Проверить уровень воды. Если уровень воды в норме, проверить систему защиты насоса от пуска "всухую".
2. Насос работает, но подачи воды нет.	а) Закрыт запорный клапан.	Открыть клапан.
	б) Отсутствие воды в колодце или скважине или слишком низкий ее уровень.	См. пункт 3а).
	в) Залипание обратного клапана в закрытом положении.	Извлечь насос на поверхность. Промыть или заменить клапан.
	г) Забит впускной сетчатый фильтр.	Извлечь насос на поверхность и промыть сетчатый фильтр в той части насоса, где расположена его всасывающая полость.
	д) Поврежден насос.	Отремонтировать или заменить насос.
3. Насос работает с пониженной производительностью.	а) Уровень воды понижен больше, чем предполагалось.	Увеличить глубину погружения насоса, выполнить дросселирование в напорной магистрали или заменить насос другим, меньшего типоразмера, у которого более низкая производительность.
	б) Неправильное направление вращения.	См. раздел 5.5.1 <i>Контроль направления вращения.</i>
	в) Частично закрыты или забиты клапаны в напорном трубопроводе.	Отремонтировать клапаны и, если требуется, промыть или заменить новыми.
	г) Частично забиты грязью (глиной) напорный трубопровод.	Прочистить или заменить напорный трубопровод.
	д) Частично забит обратный клапан.	Извлечь насос на поверхность, промыть или заменить клапан.
	е) Частично забит грязью (частицами глины) стояк и насос.	Извлечь насос на поверхность, демонтировать и промыть и, если требуется, заменить. Промыть трубопровод.
	ж) Поврежден насос.	Отремонтировать или заменить насос.
	з) Разгерметизирован трубопровод.	Проверить и отремонтировать трубопровод.
	и) Поврежден стояк.	Заменить стояк.
4. Частые включение и отключения.	а) Слишком мала разница между значениями давления включения и отключения у реле давления.	Увеличить разницу значений давления включения и отключения. Однако давление отключения не должно превышать величины рабочего давления в напорном резервуаре, а давление включения должно быть настолько высоким, чтобы обеспечивалась подача воды с требуемым напором.
	б) Неправильная установка электродов контроля уровня воды или реле уровня в резервуаре.	Отрегулировать положение электродов или реле контроля уровня, обеспечив достаточный промежуток времени между включением и отключением насоса. Следует учитывать требования инструкции по монтажу и эксплуатации применяемых автоматических устройств. Если интервалы между включением и отключением с помощью приборов автоматики изменить невозможно, то можно снизить производительность насоса путем уменьшения проходного сечения напорного клапана.
	в) Течь или блокирование в частично открытом положении обратного клапана.	Извлечь насос на поверхность. Промыть или заменить обратный клапан.
	г) Слишком мал объем воздуха в напорном резервуаре или в мембранном напорном гидробаке.	Отрегулировать объем воздуха согласно инструкции по монтажу и эксплуатации.
	д) Слишком мал объем напорного резервуара или мембранного напорного гидробака.	Емкость напорного резервуара или мембранного напорного бака следует увеличить путем замены его другим или подключением дополнительного резервуара.
	е) Повреждена мембрана мембранного напорного гидробака.	Проверить мембранный напорный гидробак.

10. Проверка электродвигателя и кабеля

1. Сетевое напряжение



TM00 1371 5092

У трехфазных электродвигателей с помощью вольтметра замерить напряжение между фазами. Подключать вольтметр к клеммам защитного автомата электродвигателя.

Подаваемое напряжение в процессе эксплуатации не должно выходить за пределы диапазона, указанного в разделе 5.1 *Общие сведения*.

Выходящие за пределы этого диапазона отклонения напряжения могут вызвать повреждение электродвигателя. Сильные колебания напряжения указывают на плохое электроснабжение. В этом случае необходимо отключить насос до тех пор, пока не будет устранена неисправность.

2. Потребляемый ток



TM00 1372 5092

При работе насоса с постоянным напором (если возможно, то при том значении мощности, с которым электродвигатель работает чаще всего) замерить силу тока (в амперах) каждой фазы. Значения максимального рабочего тока приведено в фирменной табличке электродвигателя.

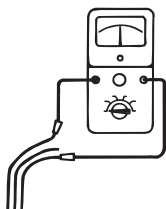
Значения потребляемого отдельными фазами тока должны быть приблизительно равны, максимально допустимое расхождение между минимальным и максимальным значениями составляет 5%.

При более значительном расхождении или в случае превышения максимального значения величины рабочего тока возможны следующие неисправности:

- Контакты защитного автомата электродвигателя пригорели. Заменить контакты.
- Плохой контакт в жилах кабеля или в кабельной муфте (см. пункт 3).
- Слишком высокое или слишком низкое сетевое напряжение (см. пункт 1).
- Короткое замыкание или частичный обрыв в обмотках электродвигателя (см. пункт 3).
- Повреждение насоса может стать причиной перегрузки электродвигателя. Для проведения ремонта следует вытянуть насос из колодца.
- Слишком большая разница между значениями сопротивления обмоток электродвигателя. Для получения равномерной нагрузки следует поменять фазы в порядке их чередования. При необходимости обратиться к пункту 3.

Примечания к пунктам 3 и 4 : контрольные измерения не нужны, если сетевое напряжение и потребляемый ток в норме.

3. Сопротивление обмоток



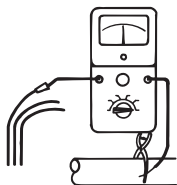
TM00 1373 5092

Отсоединить подводный кабель от сети. Замерить сопротивление обмоток между жилами подводного кабеля.

Максимальное значение не должно отличаться от минимального более, чем на 5%.

Если отклонение более 5%, необходимо вытянуть насос из скважины, провести контрольные измерения отдельно на электродвигателе, его кабеле и на подводном кабеле, после чего отремонтировать неисправные узлы и детали.

4. Значение сопротивления изоляции



TM00 1374 5092

Отсоединить подводный кабель от сети. Проверить сопротивление изоляции каждой фазы относительно земли (массы). Заземление должно выполняться очень тщательно.

Если измеренное сопротивление изоляции не превышает $0,5 \text{ M}\Omega$ насос необходимо вытащить из скважины и отремонтировать электродвигатель или кабель. Другие значения сопротивления могут быть установлены местными постановлениями.

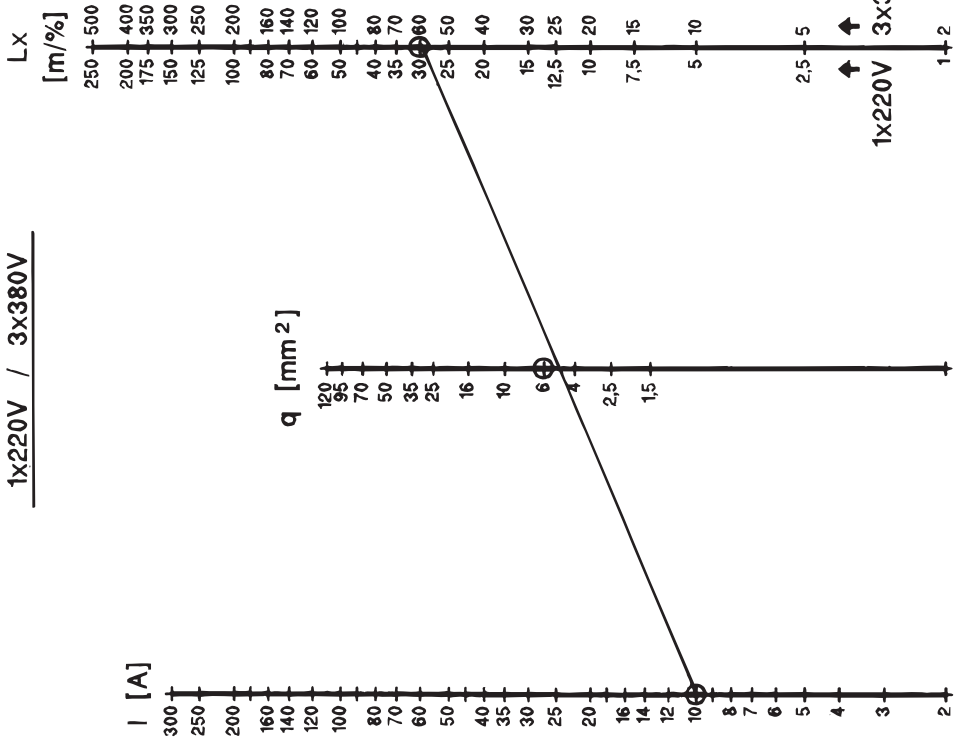
11. Удаление отходов

Это изделие, а также его детали должны иметь возможность удаления с учетом защиты окружающей среды:

1. С этой целью должны быть использованы местные государственные или частные организации, занимающиеся удалением отходов;
2. При отсутствии таких организаций или если материалы, примененные в изделии, для них неприемлемы либо угрожают окружающей среде, то эти материалы доставляются в ближайшее отделение Grundfos.

Pump Pumpe		Maximum Diameter of Pump/Motor [mm] Max. Pumpen-/Motordurchmesser [mm]							
Type Typ	Flange Flansch	Motor							
		Direct-On-Line Starting Direktanlauf				Star-Delta Starting Stern-Dreieck-Anlauf			
		6"	8"	10"	12"	6"	8"	10"	12"
SP 55	DN 100		242	242			242	242	
SP 90	DN 100		242	242			242	242	
SP 270	DN 175		290	290	290		290	290	290
SP 300	DN 175		290	290	290		290	290	290
SP 360	DN 175		290	290	290		290	290	290

1x220V / 3x380V



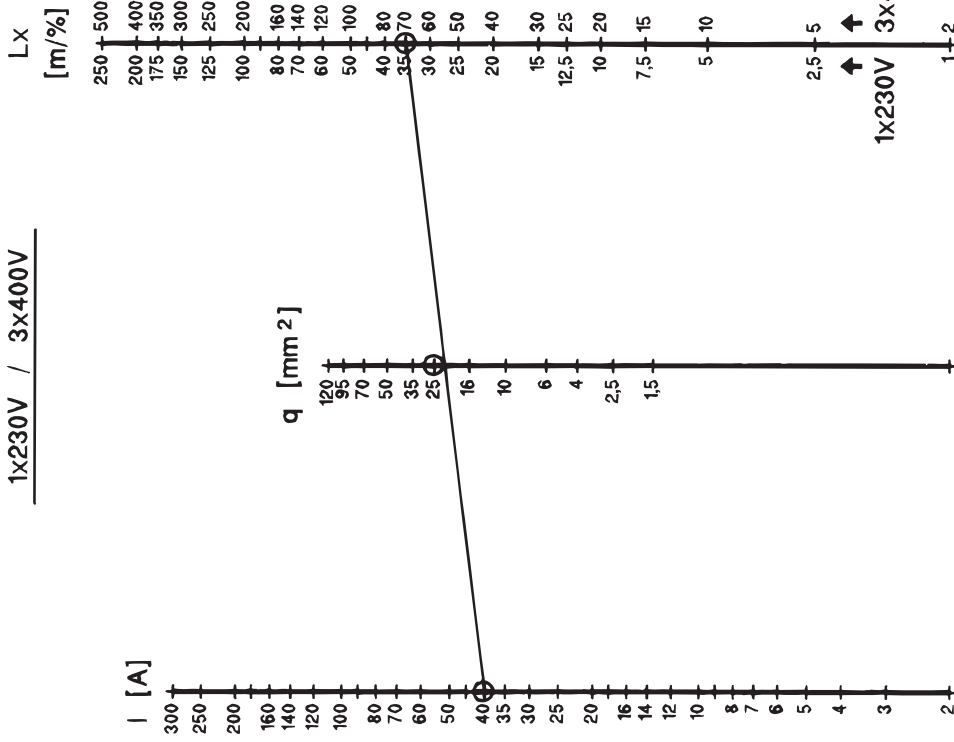
Example:

$U = 3 \times 380 \text{ V}$
 $I = 10 \text{ A}$
 $L = 120 \text{ m}$
 $\Delta U = 2\%$

$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{120}{2} = 60 \text{ m} = q \Rightarrow 6 \text{ mm}^2$

TM00 1345 5092

1x230V / 3x400V



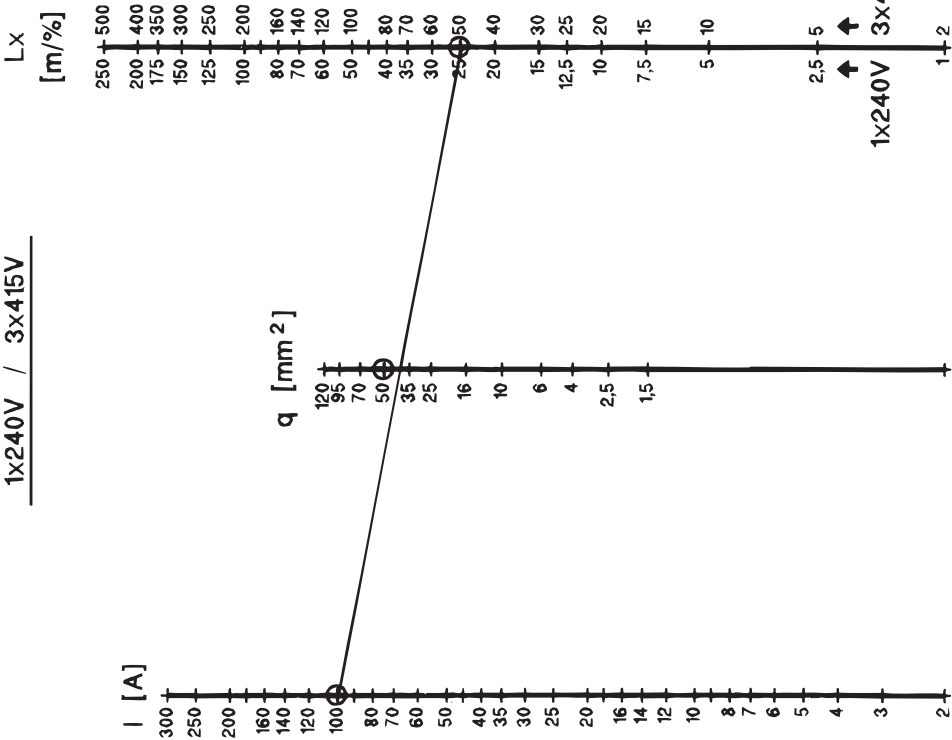
Example:

$U = 3 \times 400 \text{ V}$
 $I = 40 \text{ A}$
 $L = 140 \text{ m}$
 $\Delta U = 2\%$

$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{140}{2} = 70 \text{ m} = q \Rightarrow 25 \text{ mm}^2$

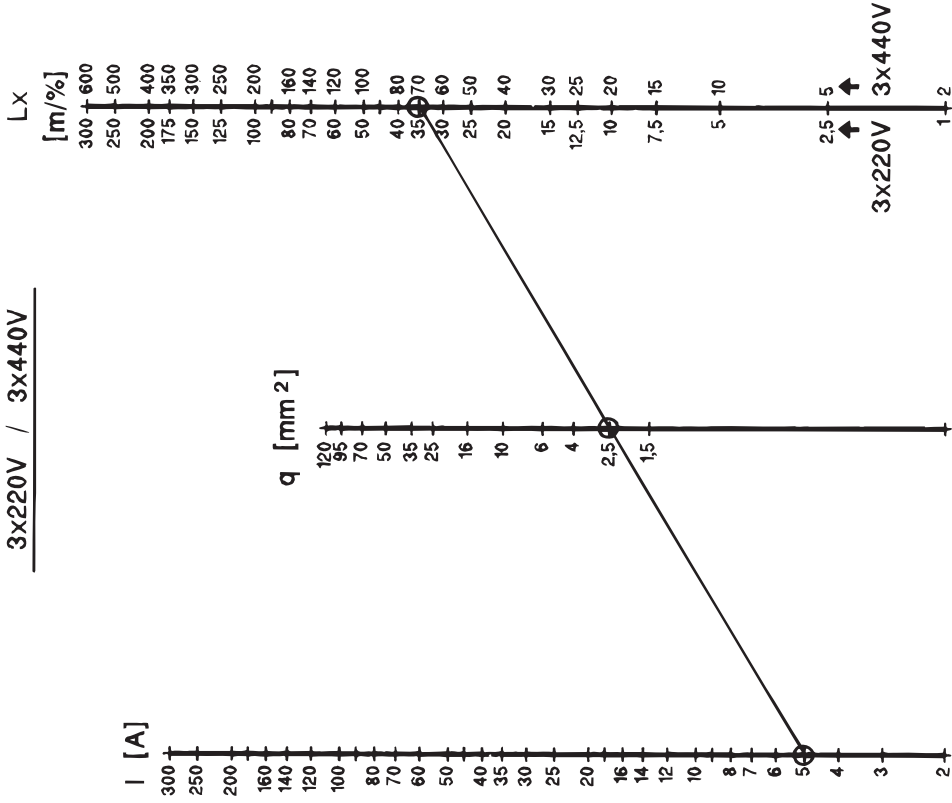
TM00 1346 5092

1x240V / 3x415V



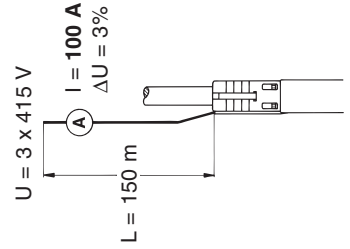
TM00 1347 5092

3x220V / 3x440V



TM00 1348 5092

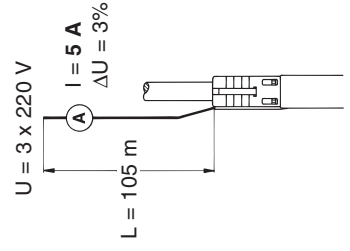
Example:



$U = 3 \times 415 \text{ V}$
 $I = 100 \text{ A}$
 $L = 150 \text{ m}$
 $\Delta U = 3\%$

$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{150}{3\%} = 50 \text{ m} = q \Rightarrow 50 \text{ mm}^2$

Example:



$U = 3 \times 220 \text{ V}$
 $I = 5 \text{ A}$
 $L = 105 \text{ m}$
 $\Delta U = 3\%$

$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{105}{3\%} = 35 \text{ m} = q \Rightarrow 2,5 \text{ mm}^2$

Denmark

GRUNDFOS DK A/S
Poul Due Jensens Vej 7A
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51

Albania

COALB sh.p.k.
Rr.Dervish Hekali N.1
AL-Tirana
Phone: +355 42 22727
Telefax: +355 42 22727

Australia

GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8346-7434

Austria

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-60/883-30

Belgium

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

Belorussia

Представительство ГРУНДФОС в Минске
220090 Минск ул.Олешева 14
Телефон: (8632) 62-40-49
Факс: (8632) 62-40-49

Bosnia/Herzegovina

GRUNDFOS Sarajevo
Paromlinska br. 16,
BiH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 713290
Telefax: +387 33 231795

Bulgaria

GRUNDFOS Bulgaria
BG-1421 Sofia
105-107 Arsenalski blvd.
Тел.: +359 2963 3820, 2963 5653
Факс: +359 2963 1305

Croatia

GRUNDFOS predstavništvo Zagreb
Radoslava Cimermana 64a
HR-10000 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499

Czech Republic

GRUNDFOS s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111
Telefax: +420-585-438 906

Estonia

GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 44
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland

OY GRUNDFOS Pumput AB
Mestarintie 11
Piispankylä
FIN-01730 Vantaa (Helsinki)
Phone: +358-9 878 9150
Telefax: +358-9 878 91550

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

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

Hungary

GRUNDFOS Hungária Kft.
Park u. 8
H-2045 Törökbalint,
Phone: +36-34 520 100
Telefax: +36-34 520 200

Ireland

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit 34, Stillorgan Industrial Park
Blackrock
County Dublin
Phone: +353-1-2954926
Telefax: +353-1-2954739

Italy

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-2-95838112
Telefax: +39-2-95309290/95838461

Latvia

SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava iela 60, LV-1035, Rīga
Tālr.: + 371 7 149 640, 7 149 641
Faks: + 371 9 149 646

Lithuania

GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-2600 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Macedonia

MAKOTERM
Dame Gruev Street 7
MK-91000 Skoplje
Phone: +389 91 117733
Telefax: +389 91 220100

Netherlands

GRUNDFOS Nederland B.V.
Postbus 104
NL-1380 AC Weesp
Tel.: +31-294-492 211
Telefax: +31-294-492244/492299

Norway

GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 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 Przeźmierowo
Phone: (+48-61) 650 13 00
Telefax: (+48-61) 650 13 50

Portugal

Bombas GRUNDFOS (Portugal) Lda.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2780 Paço de Arcos
Tel.: +351-1-4407600
Telefax: +351-1-4407690

Republic of Moldova

MOLDOCON S.R.L.
Bd. Dacia 40/1
MD-277062 Chishinau
Phone: +373 2 542530
Telefax: +373 2 542531

România

GRUNDFOS Pompe România SRL
Sos. Panduri No. 81- 83, Sector 5
RO-050657 Bucharest
Phone: +40 21 4115460/4115461
Telefax: +40 21 4115462
E-mail: grundfos@fx.ro

Russia

ООО Грундфос
Россия, 109544 Москва, Школьная 39
Тел. (+7) 095 737 30 00, 564 88 00
Факс (+7) 095 737 75 36, 564 88 11
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia and Montenegro

GRUNDFOS Predstavništvo Beograd
Dr. Milutina Ivkovića 2a/29
YU-11000 Beograd
Phone: +381 11 2647 877, 11 2647 496
Telefax: +381 11 2648 340

Slovenia

GRUNDFOS Office
Cesta na Brod 22
SI-1231 Ljubljana-Crnuce
Phone: +386 1 563 2096
Telefax: +386 1 563 2098

Spain

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

Sweden

GRUNDFOS AB
Box 63, Angeredsvinkeln 9
S-424 22 Angered
Tel.: +46-771-32 23 00
Telefax: +46-31-3 31 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.
14, Min-Yu Road
Tunglo Industrial Park
Tunglo, Miao-Li County
Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-37-98 05 57
Telefax: +886-37-98 05 70

Turkey

GRUNDFOS POMPA SAN. ve TIC. LTD. ŞTİ
Bulgurlu Caddesi no. 32
TR-81190 Üsküdar Istanbul
Phone: +90 - 216-4280 306
Telefax: +90 - 216-3279 988

Ukraine

Представительство ГРУНДФОС в Киев
252033 Киев ул.Николюско-Ботаническая 3
кв.1
Телефон: (044) 563-55-55
Факс: (044) 234-8364

United Arab Emirates

GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971-4-8815166
Telefax: +971-4-8815136

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
тупик 5
Телефон: (3712) 55-68-15
Факс: (3712) 53-36-35

96 55 15 03 0604	174