MS, MMS

Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации

MS, MMS
Installation and operating instructions
Other languages
http://net.grundfos.com/qr/i/98599768

GRUNDFOS

MS, MMS

Русский (RU)

Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации 4
Приложение A 37

Русский (RU) Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации

Перевод оригинального документа на английском языке

Содержание

1. Общие сведения 4
1.1 Краткие характеристики факторов риска 4
1.2 Примечания 6

2. Доставка и хранение 6
2.1 Доставка 6
2.2 Распаковка 6
2.3 Хранение и транспортировка 6

3. Общие сведения 7
3.1 Назначение 7
3.2 Перекачиваемые жидкости 7
3.3 Уровень звукового давления 7

4. Требования по монтажу 8
4.1 Проверка охлаждающей жидкости электродвигателя 8
4.2 Смазывание уплотнения вала 10
4.3 Сопротивление изоляции 10
4.4 Требования к расположению изделия . . . 10
4.5 Требования к охлаждению 11

5. Электрическое соединение 13
5.1 Общие сведения 13
5.2 Защита электродвигателя 14
5.3 Подбор кабеля 16
5.4 Управление однофазным электродвигателем MS402 17
5.5 Connection of single-phase motors 17
5.6 Connection of three-phase motors 20
5.7 Устройство плавного пуска 23
5.8 Преобразователь частоты 23
5.9 Условия эксплуатации MS6000P без синус-фильтра 25

6. Опциональные настройки преобразователя частоты CUE в системе SPE 26
6.1 Компенсация длинных кабелей 26
6.2 Система без синус-фильтра 26

7. Монтаж электродвигателя 26

8. Механический монтаж 27
8.1 Установка и снятие защитной планки кабеля 27
8.2 Соединение водонепроницаемого погружного кабеля с кабелем электродвигателя 27
8.3 Сборка насосной установки на месте . . . 28
8.4 Соединение насоса с электродвигателем 29
8.5 Максимальное давление установки [м водяного столба] 30
8.6 Опускание насоса 30
8.7 Частота включения/выключения 30

9. Обслуживание изделия 31

10. Поиск и устранение неисправностей . . 32

11. Проверка электродвигателя и кабеля 33
11.1 Напряжение питания 33
11.2 Потребляемый ток 34
11.3 Сопротивление обмоток 34
11.4 Сопротивление изоляции 35

12. Утилизация изделия 35

13. Отзыв о качестве документа 36

1. Общие сведения

Перед монтажом изделия необходимо ознакомиться с настоящим документом. Монтаж и эксплуатацию требуется осуществлять в соответствии с местным законодательством и принятыми нормами и правилами.

Настоящее руководство применимо к погружным электродвигателям MS и MMS компании Grundfos для погружных насосов.

Эти электродвигатели не должны вводиться в эксплуатацию до тех пор, пока оборудование, в состав которого они входят, не пройдет процедуру оценки соответствия применимым нормам и правилам.

1.1 Краткие характеристики факторов риска

Приведенные ниже символы и краткие характеристики факторов риска могут встречаться в руководствах по монтажу и эксплуатации, инструкциях по технике безопасности и сервисных инструкциях компании Grundfos.

ОПАСНО

Обозначает опасную ситуацию, которая в случае невозможности ее предотвращения приведет к смерти или получению серьезной травмы.

ОСТОРОЖНО

Обозначает опасную ситуацию, которая в случае невозможности ее предотвращения может привести к смерти или получению серьезной травмы.

ВНИМАНИЕ

Обозначает опасную ситуацию, которая в случае невозможности ее предотвращения может привести к получению травмы легкой или средней степени тяжести.

Краткие характеристики опасности оформлены следующим образом:

СИГНАЛЬНОЕ СЛОВО

Описание угрозы

Последствия игнорирования предупреждения

- Действия по предотвращению угрозы.

1.2 Примечания

Приведенные ниже символы и примечания могут встречаться в руководствах по монтажу и эксплуатации, инструкциях по технике безопасности и сервисных инструкциях компании Grundfos.

Настоящие инструкции должны выполняться при работе с взрывозащищенными изделиями.

Синий или серый круг с белым графическим символом означает, что необходимо принять определенные меры.

Красная или серая окружность с диагональной чертой (возможно, с черным графическим символом) указывает на то, что определенные действия предпринимать не следует или необходимо прекратить.

Несоблюдение этих инструкций может привести к неисправности или повреждению оборудования.

Советы и рекомендации, упрощающие выполнение работ.

Перед началом работ по обслуживанию убедитесь, что вами подготовлены инструкции по технике безопасности и документация по установке и вводу в эксплуатацию.

2. Доставка и хранение

2.1 Доставка

Погружные электродвигатели Grundfos поставляются в оригинальной заводской упаковке, которая должна оставаться ненарушенной до монтажа.

2.2 Распаковка

Старайтесь не повредить кабель электродвигателя острыми инструментами при распаковке электродвигателя.

Отдельная заводская табличка, поставляемая с электродвигателем, должна быть видна на электрощите во время монтажа насосной установки.

Не подвергайте электродвигатель ненужным ударам и толчкам.

2.3 Хранение и транспортировка

Температура хранения

От -20 до +70 °C.

Электродвигатель, заправленный деминерализованной водой, должен храниться при положительных температурах, или его необходимо защищать от мороза.

Проверьте уровень охлаждающей жидкости в электродвигателе, прежде чем переводить его на хранение. При необходимости долейте жидкость.

Проворачивайте вал минимум один раз в год.

Мы рекомендуем хранить электродвигатели в оригинальной упаковке. В случае снятия оригинальной упаковки необходимо защитить торец вала и кабель от повреждения.

Электродвигатель и кабель двигателя необходимо защищать от прямого солнечного света и экстремальных погодных условий.

Конец кабеля не должен погружаться в воду или подвергаться воздействию влаги.

Рекомендуем заменять резиновые компоненты электродвигателя в случае хранения более двух лет или при температурах выше 40 °C.

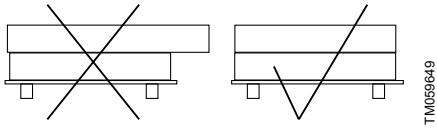
Электродвигатели можно транспортировать в вертикальном или горизонтальном положении.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Раздавливание ног
Смерть или серьезная травма

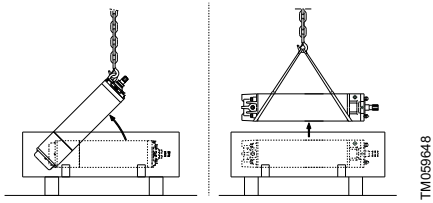
- Укладывать электродвигатели в штабеля следует так, чтобы самые крупные были в нижнем ряду, высота штабеля не должна быть больше 1 м.
- Если электродвигатель хранится без оригинальной упаковки, его необходимо закрепить, чтобы он не покатился и не упал.
- Используйте подъемное оборудование с грузоподъемностью, соответствующей массе изделия.
- Необходимо использовать средства индивидуальной защиты.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Раздавливание рук
Смерть или серьезная травма

- Укладывать электродвигатели в штабеля следует так, чтобы самые крупные были в нижнем ряду, высота штабеля не должна быть больше 1 м.
- Если электродвигатель хранится без оригинальной упаковки, его необходимо закрепить, чтобы он не покатился и не упал.
- Используйте подъемное оборудование с грузоподъемностью, соответствующей массе изделия.
- Необходимо использовать средства индивидуальной защиты.



Рекомендации по горизонтальному штабелированию ящиков



Перемещение электродвигателя

3. Общие сведения

3.1 Назначение

Погружные электродвигатели MS и MMS Grundfos разработаны в соответствии с используемыми на рынке стандартами.

Все 4-, 6- и 8-дюймовые электродвигатели серий MS и MMS компании Grundfos совместимы с насосами, произведенными согласно стандартам NEMA. Настоящие электродвигатели идеально подходят для использования с насосами для подачи воды, применяемыми для ирригации, регулирования уровня грунтовых вод, повышения давления, перекачки воды в технических целях и для выполнения иных подобных задач.

3.2 Перекачиваемые жидкости

Эти двигатели подходят для использования с чистыми, невязкими, негорючими, невоспламеняющимися и невзрывоопасными жидкостями, не содержащими твердых или длинноволокнистых включений.

Максимальное содержание песка в перекачиваемой жидкости не должно превышать 200 ч/млн.

Электродвигатели моделей N, R и RE предназначены для перекачивания более агрессивных жидкостей, чем питьевая вода.

Материалы деталей, контактирующих с жидкостью:

- MMS: чугун DIN W.-Nr. 0.6025 и резина NBR.
- MMS -N: нержавеющая сталь DIN W.-Nr. 1.4401 и резина NBR.
- MS/MMS -R: нержавеющая сталь DIN W.-Nr. 1.4539 и резина NBR.
- MS -RE: нержавеющая сталь DIN W.-Nr. 1.4539/1,4517 и резина FKM.

Максимальная температура жидкости указана в разделе, посвященном температурам жидкости.

Соответствующая информация

4.5 Требования к охлаждению

3.3 Уровень звукового давления

Уровень звукового давления соответствует требованиям Директивы ЕС о безопасности машин и механизмов 2006/42/EC.

Уровень звукового давления электродвигателей Grundfos MS и MMS ниже 70 дБ(A).

4. Требования по монтажу

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Перед началом любых работ с изделием отключите электропитание.
- Примите меры для предотвращения случайного включения подачи электропитания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Раздавливание ног
Смерть или серьезная травма

- При перемещении изделия используйте подъемное оборудование с грузоподъемностью, соответствующей массе изделия.
- Необходимо использовать средства индивидуальной защиты.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Раздавливание рук
Смерть или серьезная травма

- При перемещении изделия используйте подъемное оборудование с грузоподъемностью, соответствующей массе изделия.
- Используйте средства индивидуальной защиты.

4.1 Проверка охлаждающей жидкости электродвигателя

Все электродвигатели заправляются охлаждающей жидкостью на заводе.

Погружные электродвигатели заправляются на заводе жидкостью Grundfos SML-3 — нетоксичной жидкостью для электродвигателей на основе монопропиленгликоля с одобренными управлением FDA компонентами, не замерзающей при температурах выше -20 °C.

В качестве альтернативы они могут заправляться на заводе деминерализованной водой или охлаждающей жидкостью для электродвигателей с высоким содержанием гликоля.

При длительном хранении или транспортировке охлаждающая жидкость может испаряться.

Следует проверить уровень жидкости в электродвигателе и при необходимости долить ее.

Для доливки небольшого количества жидкости можно использовать деминерализованную или чистую водопроводную воду. Если из электродвигателя была полностью слита жидкость, например для технического обслуживания, то его необходимо заправить жидкостью того же типа, какой он был заправлен при поставке с завода.

Электродвигатели, полностью заправленные водой, должны использоваться или храниться только в средах без отрицательных температур или должны быть защищены от мороза.

Жидкость необходимо заправлять, как описано ниже.

4.1.1 Погружные электродвигатели Grundfos MS

Заливочное отверстие для жидкости электродвигателя находится в следующих местах.

MS 402: в нижней части электродвигателя.

MS 4000: на боковой поверхности фланца электродвигателя.

MS 6000: на боковой поверхности фланца электродвигателя.

MS 6000P: на боковой поверхности фланца электродвигателя.

1. Установите погружной электродвигатель, как показано на рисунке ниже. Резьбовая пробка для заполнения должна находиться в наивысшей точке электродвигателя.
2. Выкрутите пробку из наливного отверстия.
3. С помощью специального шприца заливайте в электродвигатель жидкость, пока она не начнет переливаться через наливное отверстие. Поворачивайте вал во время заполнения, чтобы выпустить воздух.
4. Установите на место пробку наливного отверстия и плотно ее затяните, прежде чем изменить положение электродвигателя.

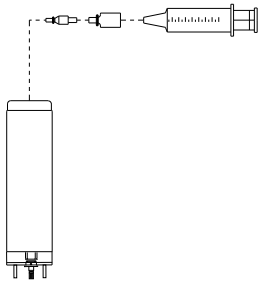
Моменты затяжки:

MS402: 2,0 Н·м

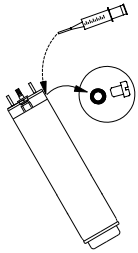
MS4000: 5,0 Н·м

MS6000(P): 3,0 Н·м

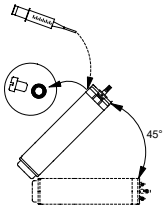
Теперь погружной электродвигатель готов к монтажу.



Положение электродвигателя при заполнении — MS 402



Положение электродвигателя при заполнении — MS 4000



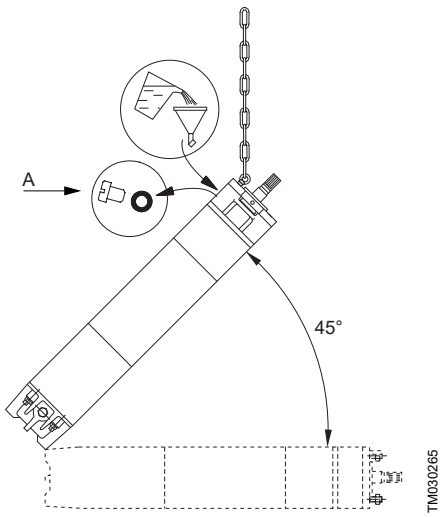
Положение электродвигателя при заполнении — MS 6000

4.1.2 Погружные электродвигатели Grundfos MMS

Электродвигатели MMS необходимо заправлять, сняв заглушку выпускного клапана.

1. Расположите двигатель под углом 45° так, чтобы верхняя часть двигателя была направлена вверх. См. рисунок ниже.
2. Выкрутите выпускной клапан (A) и установите воронку в отверстие.
3. Медленно заливайте жидкость в двигатель, пока она не начнет переливаться через наливное отверстие.
4. Достаньте воронку, установите на место выпускной клапан и надежно затяните его.

После этого погружной электродвигатель готов к сборке и установке насоса.



Положение электродвигателя при заполнении — MMS

4.2 Смазывание уплотнения вала

Перед тем как установить электродвигатель в насос после длительного хранения, смажьте уплотнение вала, нанеся на него несколько капель воды и провернув вал.

4.3 Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции электродвигателя измеряется до подключения погружного кабеля к электродвигателю, после подключения кабеля (намочены соединение и кабель) и после установки электродвигателя в скважине (намочен электродвигатель).

Измеренное сопротивление изоляции, скорректированное для температуры 20 °C, должно быть выше значений, указанных в разделе «Сопротивление изоляции».

Рекомендуется проводить регулярные измерения и вести учет сопротивления изоляции для дальнейшей диагностики и устранения неисправностей. Резкие изменения результатов измерений сопротивления изоляции могут указывать на необходимость технического обслуживания электродвигателя.

После этого погружной электродвигатель считается подготовленным к сборке и установке насоса.

Соответствующая информация

11.4 Сопротивление изоляции

4.4 Требования к расположению изделия

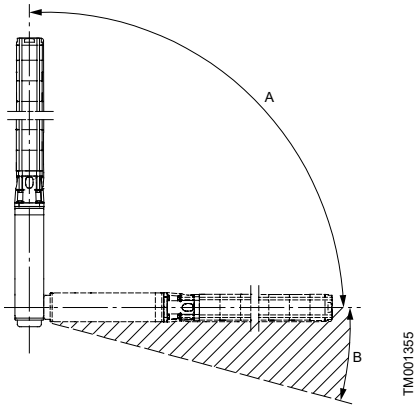
В зависимости от размера монтаж электродвигателей MMS может производиться в горизонтальном положении. См. таблицу ниже.

В случае монтажа электродвигателя в горизонтальном положении:

- конец вала двигателя не должен быть опущен ниже горизонтального уровня;
- в любом случае направляющий поток кожух должен отвечать требованиям к охлаждению;
- чтобы не допустить смещения относительно друг друга или передачи нагрузки от выпускной трубы, необходимо предусмотреть для насоса и электродвигателя соответствующую опору.

Электродвигатели с возможностью монтажа в горизонтальном положении

Тип двигателя	Максимальная частота вращения вала Диапазон номинальной мощности (P2)	
	3000 об/мин	3600 об/мин
	[кВт (л. с.)]	[кВт (л. с.)]
MS	Все типоразмеры	Все типоразмеры
MMS6	5,5–37 (7,5–50)	5,5–7,5 (7,5–50)
MMS8000	22–92 (30–125)	22–92 (30–125)
MMS8000P	37–147 (50–200)	37–147 (50–200)
MMS10000	75–170 (100–230)	75–170 (100–230)
MMS12000	147–190 (200–260)	—



Требования к расположению изделия

Поз.	Описание
A	Допустимо
B	Недопустимо

4.5 Требования к охлаждению

Максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости и минимальная скорость проходящего вдоль электродвигателя потока приведены в следующей таблице для стандартных электродвигателей.

Для обеспечения надлежащего охлаждения двигателя за счет прохождения вдоль электродвигателя потока жидкости компания Grundfos рекомендует устанавливать электродвигатель выше скважинного фильтра.

! Во время работы электродвигатель для достаточного охлаждения и смазывания уплотнения вала должен быть постоянно полностью погружен в перекачиваемую жидкость.

! В тех случаях, когда добиться указанной минимальной скорости потока невозможно, необходимо установить направляющий поток кожух.

Кожух охлаждения необходим для обеспечения достаточного охлаждения в следующих случаях:

- необходимая скорость проходящего вдоль электродвигателя потока не достигается из-за разницы диаметров скважины и электродвигателя;
- поток перекачиваемой жидкости не проходит по всей длине электродвигателя, например, если насос находится ниже скважинного фильтра (питание сверху);
- вокруг электродвигателя могут быть осадок, наносы или биологическая растительность;
- погружной насос подвергается высоким температурным нагрузкам из-за высокой температуры перекачиваемой жидкости или плохих условий охлаждения;
- погружной насос установлен горизонтально.

Модель	Диапазон мощности		Температурный вариант электродвигателя	Перекачиваемая жидкость, проходящая вдоль двигателя		
	[кВт]	[л. с.]		Максимальная температура	Максимальная скорость потока	Минимальное абсолютное давление
MS402	Все	Все	—	40 °C	0,15 м/с	1 бар
MS4000 T4	Все	Все	T4	40 °C	0,15 м/с	1 бар
MS4000 T6	Все	Все	T6	60 °C	1,00 м/с	1 бар
MS6000 T40	Все	Все	T40	40 °C	0,15 м/с	1 бар
MS6000 T60	Все	Все	T60	60 °C	1,00 м/с	1 бар
	Все	Все	T60	60 °C	0,15 м/с	2 бара [1)]
MS6000P	Все	Все	T60	60 °C	0,15 м/с	1 бар
MMS6	5,5–37	7,5–50	T50	50 °C	0,5 м/с	1 бар
	45	60	T40	40 °C	0,5 м/с	1 бар
MMS8000	22–92	30–125	T45	45 °C	0,5 м/с	1 бар
	110	150	T40	40 °C	0,5 м/с	1 бар
MMS8000P	37–75	50–100	T60	60 °C	0,5 м/с	1 бар
	92–147	125–200	T55	55 °C	0,5 м/с	1 бар

Модель	Диапазон мощности		Температурный вариант электродвигателя	Перекачиваемая жидкость, проходящая вдоль двигателя		
	[кВт]	[л. с.]		Максимальная температура	Максимальная скорость потока	Минимальное абсолютное давление
MMS10000	75–147	100–200	T45	45 °C	0,5 м/с	1 бар
	170	230	T40	40 °C	0,5 м/с	1 бар
	190	260	T35	35 °C	0,5 м/с	1 бар
MMS12000	147–190	200–260	T45	45 °C	0,5 м/с	1 бар
	220–250	300–340	T35	35 °C	0,5 м/с	1 бар

1) Эквивалент высоты водяного столба над электродвигателем 10 м.

5. Электрическое соединение

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Перед началом любых работ с изделием отключите электропитание.
- Примите меры для предотвращения случайного включения подачи электропитания.

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Насос должен быть заземлен.
- Насос должен быть подсоединен к внешнему сетевому выключателю с механизмом его блокировки в положении ВЫКЛ (изолирован). Тип и требования соответствуют стандарту EN 60204-1, 5.3.2.

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Подключение электрооборудования должно выполняться уполномоченным персоналом в соответствии с местными нормами и правилами.

5.1 Общие сведения

Напряжение питания, максимальный допустимый ток и cos φ указаны на отдельной паспортной табличке, которая должна быть закреплена рядом с местом установки.

Требуемое качество напряжения для погружных электродвигателей Grundfos MS и MMS: отклонение измеряемого на клеммах электродвигателя напряжения от номинального напряжения (указано на паспортной табличке) должно быть в пределах от —10% до +6 % во время непрерывной работы, с учетом колебаний напряжения в электросети и потерь в кабелях.

Кроме того, убедитесь, что сетевое питание симметрично по напряжению в линиях электроснабжения, т. е. между отдельными фазами должна быть одинаковая разность напряжений. См. также пункт 2 в разделе «Проверка электродвигателя и кабеля».

В случае эксплуатации с преобразователем частоты или при переходных процессах пиковое напряжение и время нарастания на клеммах двигателя должны быть ограничены в соответствии со следующей таблицей.

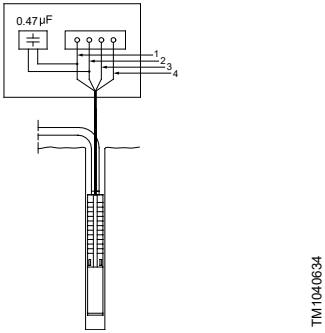
Предельные значения напряжения на клеммах двигателя

Тип двигателя	Макс. скорость изменения напряжения, [В/мкс]	Макс. пиковое напряжение, [В]
MS402 [2]	2000	650 (межфазное) [3]
MS4000	6000	850 (межфазное)
MS6000	6000	1500 (межфазное)
MS6000P	6000	1500 (межфазное)
MMS6	500	850 (фазное)
MMS8000	500	850 (фазное)
MMS8000P	500	850 (фазное)
MMS10000	500	850 (фазное)
MMS12000	500	850 (фазное)

[2] Электродвигатели MS402 575 В / 60 Гц имеют ограничения 6000 В/мкс и 850 В.

[3] 800 В пост. тока — напряжение разомкнутой цепи при использовании солнечных батарей.

Если электродвигатели MS со встроенным датчиком температуры (Tempcon) используются без блока защиты электродвигателя MP 204, к ним следует подключить конденсатор X2 0,47 мкФ, предназначенный для соответствующего напряжения (МЭК 384-14). Конденсатор должен быть подсоединен к двум фазам, к которым подключен датчик температуры. См. рисунок ниже.



Присоединение конденсатора

Поз.	Описание
1	L1: Коричневый
2	L2: Черный
3	L3: Серый
4	PE: Желто-зеленый

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

Время разгона электродвигателя составляет всего 0,1 секунды. Поэтому электроснабжающие организации обычно разрешают прямое подключение электродвигателя при пуске.

Соответствующая информация

11. Проверка электродвигателя и кабеля

5.2 Защита электродвигателя

5.2.1 Однофазные электродвигатели

Однофазные погружные электродвигатели MS402 имеют встроенное тепловое реле, и им не требуется дополнительная защита. В качестве исключения MS402 мощностью 1,1 кВт (1,5 л. с.) требует наличия внешней токовой защиты.

Однофазные погружные электродвигатели MS4000 и MS6000 защищены от перегрузки по току с помощью пускателя Grundfos.

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Насос должен быть заземлен.
- Перед началом любых работ с изделием отключите электропитание.
- Примите меры для предотвращения случайного включения подачи электропитания.

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- При срабатывании встроенной тепловой защиты электродвигатель отключается, однако его клеммы остаются под напряжением. После охлаждения до нормальной температуры электродвигатель автоматически снова включается.

5.2.2 Трехфазные асинхронные двигатели

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

Электродвигатели со встроенным датчиком рабочей температуры должны быть защищены следующими средствами:

- автоматом защиты электродвигателя с термореле или
- устройством защиты электродвигателя MP 204 и контактором (контакторами).

Электродвигатели с нерабочим датчиком температуры или без него должны быть защищены следующими средствами:

- автоматом защиты электродвигателя с термореле или
- устройством защиты электродвигателя MP 204 и контактором (контакторами).

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

Электродвигатели с датчиком Pt100 должны быть защищены следующими средствами:

- автоматом защиты электродвигателя с термореле или
- устройством защиты электродвигателя MP 204 и контактором (контакторами).

Электродвигатели без датчика Pt100 должны быть защищены следующими средствами:

- автоматом защиты электродвигателя с термореле, имеющим максимальный класс расцепления 10 согласно МЭК 60947-4-1; или
- устройством защиты электродвигателя MP 204 и контактором (контакторами).

5.2.3 Трехфазные синхронные электродвигатели

Синхронные электродвигатели с постоянным магнитом (MS6000P и MMS8000P) являются компонентом системы SPE вместе с соответствующим преобразователем частоты CUE и синус-фильтром. Преобразователь CUE имеет встроенную защиту электродвигателя.

В системах SPE с электродвигателем MS6000P выходной синус-фильтр не требуется, если выполняются условия, указанные в разделе об эксплуатации без фильтра.

Соответствующая информация

5.9 Условия эксплуатации MS6000P без синус-фильтра

5.2.4 Необходимые настройки автомата защиты электродвигателя

Для электродвигателей с блоком защиты электродвигателя MP 204 компания Grundfos рекомендует использовать специальную кривую отключения с P-характеристиками в случае превышения Un в 5 раз в течение 1 секунды.

Для электродвигателя в холодном состоянии время срабатывания автомата защиты не должно быть больше 10 секунд при токе, в 5 раз превышающем максимальный номинальный ток электродвигателя.

Для оптимальной защиты погружного электродвигателя необходимо настроить автомат защиты электродвигателя, выполнив следующие действия:

1. Установите значение перегрузки, равное максимальному номинальному току электродвигателя.
2. Включите электродвигатель и оставьте его в нормальном рабочем режиме на полчаса.
3. Плавно понижайте положение индикатора на шкале, пока защита электродвигателя не сработает.
4. Повысьте установленное значение перегрузки на 5 %.

Максимальное допустимое значение регулировки — это максимальный номинальный ток электродвигателя.

Для электродвигателей, включаемых при пуске по схеме «звезда-треугольник», регулировка автомата защиты электродвигателя выполняется так, как описано выше, но максимальная уставка должна составлять 58 % от максимального номинального тока.

Максимальное допустимое время пуска с включением по схеме «звезда-треугольник» или пуска через автотрансформатор составляет 2 секунды.

5.3 Подбор кабеля

Размер сечения погружных кабелей электродвигателей рассчитан на погружение кабелей в жидкость, поэтому при прокладке в воздушной среде размер сечения кабелей может быть недостаточным.

Проверьте, подходит ли предлагаемый погружной кабель для постоянного пребывания в фактически перекачиваемой жидкости при фактической температуре.

Размер сечения (q) кабеля должен отвечать следующим требованиям:

- максимально допустимый ток для погружного кабеля данного сечения должен соответствовать максимальному току питания электродвигателя;
- размер сечение кабеля должен быть достаточно большим, чтобы падение напряжения не выходило за допустимые пределы.

Компания Grundfos поставляет погружные кабели для широкого ассортимента систем. Для расчета размера сечения кабеля можно использовать специальный инструмент, доступ к которому можно получить на сайте Grundfos Insite по адресу https://product-selection-classictest.grundfos.com из меню Tools (Инструменты).

Инструмент подбора сечения кабеля обеспечивает точный расчет перепада напряжения при указанном сечении с учетом следующих параметров:

- длина кабеля;
- рабочее напряжение;
- ток при полной нагрузке;
- коэффициент мощности;
- температура окружающей среды.

Перепад напряжения может быть рассчитан как для прямого пуска, так и для пуска по схеме «звезда-треугольник».

Увеличение размера сечения кабеля может способствовать минимизации эксплуатационных потерь. Это является рентабельным, только если скважина обеспечивает достаточное пространство и периоды работы насоса длительные. Инструмент подбора сечения кабеля также обеспечивает подсчет потерь мощности и показывает потенциальную экономию за счет увеличения поперечного сечения.

В качестве альтернативы инструменту подбора сечения кабеля размер можно подобрать исходя из текущих значений определенных кабелей.

Поперечное сечение погружного кабеля должно быть достаточно большим для выполнения требований к качеству напряжения, приведенным в разделе, касающемся подключения к источнику электроэнергии.

Определить падение напряжения для размера сечения погружного кабеля можно по диаграммам, приведенным в приложении.

Используйте следующую формулу:

I — максимальный номинальный ток электродвигателя.

При пуске по схеме «звезда-треугольник» ток I составляет 58 % от максимального номинального тока электродвигателя.

Lx — длина кабеля, рассчитанная по падению напряжения, составляющему 1 % от номинального напряжения.

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

поперечное сечение погружного кабеля.

Проведите прямую между фактическим значением I и значением Lx. Выберите размер сечения, находящийся непосредственно над точкой пересечения этой прямой с осью q.

Диаграммы построены на основе следующих формул:

Однофазный погружной электродвигатель

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

Трехфазный погружной электродвигатель

$$L = \frac{U \text{ x } \Delta \text{ U}}{I \text{ x } 1.73 \text{ x } 100 \text{ x } \left(\cos \varphi \text{ x } \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \text{ x } X_L\right)}$$

L	длина погружного кабеля [м]
U	номинальное напряжение [В]
ΔU	Падение напряжения [%]
I	максимальный номинальный ток электродвигателя [А]
cos φ	0,9
ρ	удельное сопротивление: 0,02 [Ω•мм^2/м]
q	поперечное сечение погружного кабеля [мм^2]
sin φ	0,436
X_L	индуктивное сопротивление: 0,078 × 10^{-3} [Ом/м].

Соответствующая информация

A.1. Appendix

5.1 Общие сведения

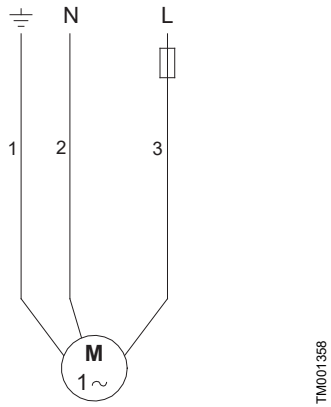
5.4 Управление однофазным электродвигателем MS402

Однофазные погружные электродвигатели MS402 мощностью до 1,1 кВт оснащены защитой, которая отключает электродвигатель в случае аномального повышения температуры обмоток, при этом подача питания к электродвигателю продолжается. Это следует учитывать, когда электродвигатель является составной частью системы управления.

5.5 Connection of single-phase motors

5.5.1 Электродвигатели с двухпроводным питанием

Электродвигатели MS402 с двухпроводным питанием оснащены соответствующей защитой и пусковым устройством и, следовательно, могут быть подключены к электросети напрямую, как показано ниже.



Электродвигатели с двухпроводным питанием

Поз.	Описание
1	Желто-зеленый
2	Синий
3	Коричневый

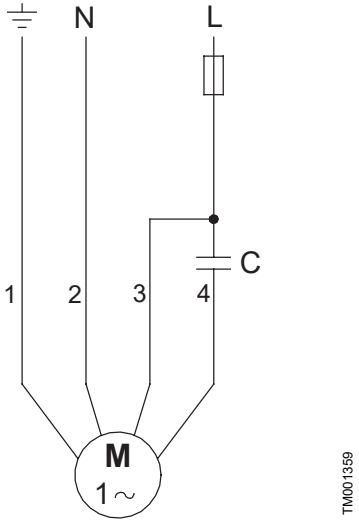
5.5.2 Электродвигатели PSC

Электродвигатели PSC подключаются к питающей сети через рабочий конденсатор, который должен быть рассчитан на непрерывную эксплуатацию.

Выберите емкость конденсатора по следующей таблице:

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

Электродвигатели MS402 PSC с выходной мощностью до 1,1 кВт оснащены защитой двигателя и должны подключаться к сети, как показано ниже.



Электродвигатели PSC

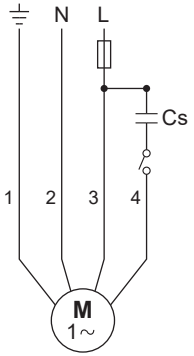
Поз.	Описание
1	Желто-зеленый
2	Серый
3	Коричневый
4	Черный

5.5.3 Электродвигатели с трехпроводным питанием

Электродвигатели MS402 с трехпроводным питанием оснащены соответствующей защитой и должны подключаться к электросети через блок управления Grundfos SA-SPM 5, 7 или 8 без защиты электродвигателя.

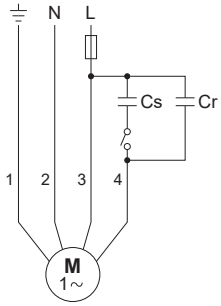
Электродвигатели MS4000 и MS6000 с трехпроводным питанием должны подключаться к сети через блок управления Grundfos SA-SPM 5, 7 или 8, в который входит защита электродвигателя.

При использовании для подключения электродвигателя стандартного защитного автомата подключение следует производить так, как показано ниже.



TM074264

CSIR



TM074265

CSCR

Тип кабеля	Поз.	Цвет
Одножильный	1	зеленый
	2	желтый
	3	черный
	4	красный
С синей оболочкой	1	желто-зеленый
	2	серый
	3	коричневый
	4	черный

Данная таблица применима как для схемы подключения CSIR, так и CSCR.

5.5.4 Проверка направления вращения электродвигателя

При подключении электродвигателя к сети электропитания необходимо определить направление вращения:

1. Перед запуском нанесите несколько капель воды на уплотнение вала.
2. Запустите электродвигатель. Направление вращения определяется по направлению вращения вала электродвигателя. У насосов Grundfos SP направление вращения должно быть против часовой стрелки.
3. Если направление вращения неверное, поменяйте местами два подключения фаз. В электродвигателях с обмотками для пуска по схеме «звезда-треугольник» замените U1 на V1, а U2 на V2.

5.5.5 Проверка направления вращения насосной установки

! Насос нельзя запускать, пока промежуточное соединение всасывающей линии не будет полностью погружено в жидкость.

При подключении насоса к источнику электропитания необходимо проверить направление вращения:

1. Включите насос и измерьте объем воды и напор.
2. Выключите насос и поменяйте местами две фазы источника питания.
3. Включите насос и измерьте объем воды и напор.
4. Остановите насос.
5. Сравните результаты. Правильным считается подключение, при котором выше значения объема подаваемой воды и напора.

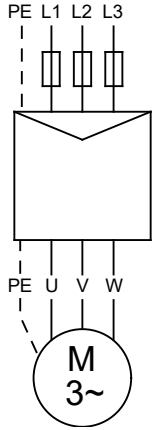
5.6 Connection of three-phase motors

5.6.1 Электродвигатели с обмотками для прямого пуска

Информация о подключении погружных электродвигателей Grundfos с обмотками для прямого пуска представлена в таблице и на рисунке ниже.

Сеть электропитания	Кабель / соединение
	Электродвигатели Grundfos диаметром 4 и 6 дюймов
Полиэтилен	PE (желтый и зеленый)
L1	U (коричневый)
L2	V (черный)
L3	W (серый)

Проверьте направление вращения в соответствии с инструкциями, приведенными в разделе «Проверка направления вращения электродвигателя».



TM032099

Электродвигатели с обмотками для прямого пуска

Соответствующая информация

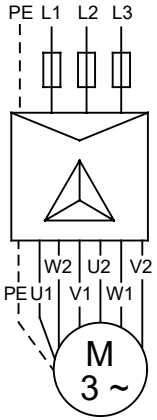
5.5.4 Проверка направления вращения электродвигателя

5.6.2 Электродвигатели с обмотками для пуска по схеме «звезда-треугольник»

Информация о подключении погружных электродвигателей Grundfos с обмотками для пуска по схеме «звезда-треугольник» представлена в таблице и на рисунке ниже.

Соединение	Электродвигатели Grundfos диаметром 6 дюймов
Полиэтилен	Желто-зеленый
U1	Коричневый
V1	Черный
W1	Серый
W2	Коричневый
U2	Черный
V2	Серый

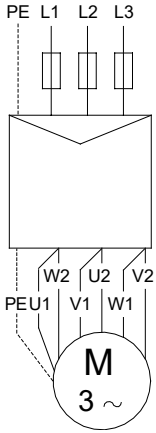
Проверьте направление вращения в соответствии с инструкциями, приведенным в разделе «Проверка направления вращения электродвигателя».



TM032100

Электродвигатели с обмотками для пуска по схеме «звезда-треугольник»

Если требуется прямой пуск, а не пуск по схеме «звезда-треугольник», подключение погружных электродвигателей выполняется по схеме, приведенной ниже.



TM1040633

Электродвигатели с обмотками для прямого пуска

Соответствующая информация

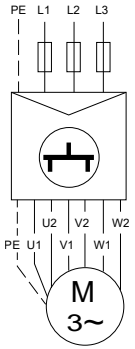
5.5.4 Проверка направления вращения электродвигателя

5.6.3 Электродвигатели MS6000P с подключением двумя кабелями

Электродвигатели MS6000P мощностью 37 и 45 кВт поставляются с двумя кабелями на каждую фазу.

	Соединение	Цвет
Полиэтилен	Полиэтилен	Желто-зеленый
L1	U1+U2	Коричневый
L2	V1+V2	Черный
L3	W1+W2	Серый

Обратите внимание, что компания Grundfos рекомендует подключать каждый кабель электродвигателя к отдельному погружному кабелю с помощью комплектов подключения Grundfos KM на участке до оголовка скважины. На оголовке скважины два погружных кабеля можно подключить к соединительной коробке.



TM1040632

Рекомендация применима для насосов Grundfos MS6000P мощностью 37 кВт и 45 кВт

5.6.4 Подключение в случае отсутствия маркировки на кабеле / обозначения соединения

Если неясно, как следует подключать отдельные провода, чтобы обеспечить правильное направление вращения, выполните следующую процедуру:

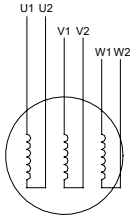
Электродвигатели с обмотками для прямого пуска

Подключите электродвигатель к электросети в соответствии с установленной процедурой.

Затем проверьте направление вращения в соответствии с инструкциями раздела «Проверка направления вращения электродвигателя».

Электродвигатели с обмотками для пуска по схеме «звезда-треугольник»

Определите обмотки с помощью омметра и обозначьте комплекты выводов для отдельных обмоток соответственно: U1-U2, V1-V2, W1-W2. См. рисунок ниже.



TM1040635

Отсутствует маркировка на кабеле / обозначения соединения — двигатели для пуска по схеме «звезда-треугольник»

Если требуется пуск по схеме «звезда-треугольник», подключите провода, как показано на рис. *Электродвигатели с обмотками для пуска по схеме «звезда-треугольник»*

Если требуется прямой пуск, подключите провода, как показано на рис. *Электродвигатели с обмотками для прямого пуска*

Затем проверьте направление вращения, как описано в соответствующем разделе.

Соответствующая информация

5.5.4 Проверка направления вращения электродвигателя

5.6.2 Электродвигатели с обмотками для пуска по схеме «звезда-треугольник»

5.7 Устройство плавного пуска

Grundfos рекомендует использовать устройства плавного пуска, которые регулируют напряжение всех трех фаз и имеют обходной контакт.

Время разгона: не более 3 секунд.

За дополнительной информацией обращайтесь к поставщику устройства плавного пуска или в компанию Grundfos.

5.8 Преобразователь частоты

Асинхронные погружные электродвигатели MS можно подключать к преобразователю частоты.

Асинхронные электродвигатели MMS с полиэтиленовой/полиамидной изоляцией обмоток можно подключать к преобразователю частоты.

Синхронные погружные электродвигатели MS6000P и MMS8000P должны быть подключены к преобразователю частоты типа VSI, поддерживающему функциональность двигателя IPM (внутренний постоянный магнит).

Чтобы избежать превышения *допустимого напряжения на клеммах электродвигателя*, ограничьте длину кабеля и рассмотрите возможность установки выходного фильтра между преобразователем частоты и электродвигателем. См. раздел *«Общие сведения»*.

Компания Grundfos рекомендует всегда использовать синус-фильтры, которые также снижают уровень электромагнитного шума.

Технология преобразователей частоты Grundfos CUE или RSI позволяет использовать их без выходных фильтров для низковольтных и коротких кабелей. Она также позволяет использовать их с синус-фильтром для кабелей длиной до 500 м. См. таблицу «Питание модулей CUE/RSI и допустимые длины кабелей».

В случае выполнения всех требований, приведенных в разделе *Требования к MS6000P для работы без синус-фильтра*, для электродвигателей MS6000P фильтр не требуется.

Необходимо всегда соблюдать местные и общенациональные требования в отношении безопасности, электромагнитных помех (EMI) и т. д. Такие требования, например, могут включать необходимость использования фильтров для обеспечения электромагнитной совместимости или шумоподавления.

Чтобы избежать проблем, связанных с электромагнитной совместимостью, между преобразователем частоты и синус-фильтром необходимо использовать экранированные кабели, а в установках, чувствительных к электромагнитным помехам, такие кабели также должны использоваться между синус-фильтром и входом в скважину.

Экран кабеля должен быть подключен к синус-фильтру и обшивке скважины, если она токопроводящая.

Питание модулей CUE/RSI и допустимые длины неэкранированных кабелей.

Эксплуатация с модулями CUE/RSI						
Тип двигателя [4]	Без фильтра			С синус-фильтром		
	Макс. питание CUE/RSI		Максимальная длина неэкранированного кабеля	Макс. питание CUE/RSI		Максимальная длина неэкранированного кабеля
	[В перем. тока] [5]	[В пост. тока] [6]	[м]	[В перем. тока] [5]	[В пост. тока] [6]	[м]
MS402	240	400	100	460 [7]	800	300 [7]
MS4000	240	400	100	575/500 [8]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [8]	800	500
MS6000P	240	—	300	575/500 [8]	800	500
MMS	—	—	—	690/500 [6]	800	500

4) Электродвигатели, работающие в пределах своих номинальных температур

5) Однофазное или трехфазное питание переменного тока (среднеквадратичное напряжение)

6) Напряжение разомкнутой цепи (В пост. тока) с применением солнечных батарей

7) Поддерживаются длины кабелей до 500 м при использовании с синус-фильтром и питании под напряжением до 575 В перем. тока или 800 В пост. тока

8) 575 В или 690 В для CUE и 500 В для RSI

Допустимые диапазоны частот

Для асинхронных электродвигателей:

- 30–50 Гц
- 30–60 Гц.

Для синхронных электродвигателей (MS6000P и MMS8000P):

- 55–100 Гц
- 55–120 Гц.

При эксплуатации насоса важно, чтобы минимальная частота (а вместе с ней и скорость) всегда находилась на таком уровне, который обеспечивает достаточный поток охлаждающей электродвигатель жидкости.

Во избежание повреждения деталей насоса электродвигатель должен останавливаться, когда расход насоса опускается ниже 10 % от номинального значения расхода.

Допустимое время перестройки частоты

Максимум 3 секунды с момента остановки до минимальной частоты и наоборот.
Время перестройки между минимальной допустимой частотой и рабочей частотой может устанавливаться в зависимости от области применения.

Для асинхронных электродвигателей:

- перестройка частоты при запуске от 0 до 30 Гц: максимум 3 секунды;
- перестройка частоты при останове от 30 до 0 Гц: максимум 3 секунды.

Для синхронных электродвигателей (MS6000P и MMS8000P):

- перестройка частоты при запуске от 0 до 55 Гц: максимум 3 секунды;
- перестройка частоты при останове от 55 до 0 Гц: максимум 3 секунды.

Контроль температуры

Для контроля температуры электродвигателя при работе с преобразователем частоты компания Grundfos рекомендует установить датчик Pt100 или Pt1000.

Если электродвигатель MS с датчиком температуры (Tempcon) подключить к преобразователю частоты, плавкий предохранитель датчика расплавится и датчик не будет работать. Датчик невозможно будет активировать, поэтому электродвигатель дальше будет работать без датчика температуры.

Соответствующая информация

5.9 Условия эксплуатации MS6000P без синус-фильтра

5.9 Условия эксплуатации MS6000P без синус-фильтра

Синхронный электродвигатель с постоянными магнитами MS6000P был оснащен изоляцией с улучшенными характеристиками. Благодаря этому при условии выполнения всех требований, приведенных в таблице ниже, синус-фильтр больше не требуется.

Насосные системы SPE с электродвигателем MS6000P, поставляемые компанией Grundfos, отвечают требованиям, предъявляемым к частотно-регулируемым приводам (ЧРП) и входному напряжению двигателя, поэтому им не требуется синус-фильтр при условии соблюдения требований к применению и сети.

- Местные и общенациональные требования в отношении безопасности, электромагнитных помех (EMI) и т. д. должны неукоснительно соблюдаться. Такие требования, например, могут включать необходимость использования фильтров для обеспечения электромагнитной совместимости или шумоподавления.
- Кабели и другие компоненты системы должны быть рассчитаны на использование ЧРП.
- Если длина кабелей превышает 300 м (1000 футов) и (или) напряжение сети выше 460 В, использование синус-фильтра является обязательным.

Требования

	Значение	Единицы измерения	Система Grundfos SPE с MS6000P [9]
Эксплуатационные требования			
Макс. температура жидкости	60 / 140	[°C / °F]	Выполнение обязательно
Макс. длина кабеля	300 / 1000	[м / футы]	Выполнение обязательно
Требования к сети			
Макс. межфазное напряжение	460	[В, среднекв. значение]	Выполнение обязательно
Число фаз	3	[-]	Выполнение обязательно
Требования к ЧРП			
Макс. напряжение пост. тока	620	[В $_{пост. тока}$]	✓
Макс. пиковое напряжение на клеммах инвертора	650	[$В_{межфазн.}$]	✓
Мин. время нарастания на клеммах ЧРП (10–90 % $В_{пост. тока}$)	100	[нс]	✓
Макс. dU/dt на клеммах ЧРП	5	[В/нс]	✓
Макс. частота переключения	4	[кГц]	✓
Выпрямление сетевого напряжения	Пассивный мостовой выпрямитель		✓
Требования к входной мощности электродвигателя			
Макс. пиковое напряжение на клеммах	1500	[$В_{межфазн.}$]	✓
Макс. dU/dt на клеммах электродвигателя	6	[В/нс]	✓

[9] Насос SP + MS6000P + CUE

6. Опциональные настройки преобразователя частоты CUE в системе SPE

Система SPE состоит из следующих компонентов:

- агрегата насоса SPE:
  - насоса SP;
  - электродвигателя MS6000P или MMS8000P;
- преобразователя частоты CUE;
- синус-фильтра (при необходимости).

Преобразователь частоты CUE имеет программу первого запуска. Для настройки насоса, электродвигателя и приложения следуйте инструкциям на дисплее.

Более подробную информацию о безопасности и дополнительных настройках см. в руководстве по монтажу и эксплуатации преобразователя частоты CUE.

Руководство по монтажу и эксплуатации

http://net.grundfos.com/qr/i/98870684

6.1 Компенсация длинных кабелей

Для компенсации влияния большой длины кабеля может потребоваться автоматическая адаптация электродвигателя (AMA). В этом случае после завершения установки настроек по умолчанию с помощью программы первого запуска выполните следующие действия:

1. Если установлен синус-фильтр, отсоедините его и подключите электродвигатель к CUE напрямую.
2. Перейдите к параметру 1-29 «Automatic Motor Adaptation (AMA)» (автоматическая адаптация электродвигателя) и выберите [1] «Enable complete AMA» (включить полную автоматическую адаптацию электродвигателя).
3. Нажмите [Hand on] (запустить) для запуска AMA.
4. При наличии восстановите подключение через синус-фильтр.

6.2 Система без синус-фильтра

В случае системы SPE с электродвигателями MS6000P, если все соответствующие требования выполнены и синус-фильтр не установлен, перейдите к параметру 14-55 «Output Filter» (выходной фильтр) и выберите [0] «No Filter» (без фильтра).

Системы SPE с электродвигателями MMS8000P обязательно должны комплектоваться синус-фильтром.

7. Монтаж электродвигателя

Следующее предупреждение применимо ко всем электродвигателям MS/MMS.

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Перед началом любых работ с изделием отключите электропитание.
- Примите меры для предотвращения случайного включения подачи электропитания.

Следующее предупреждение применимо только к электродвигателям MS6000P.

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Прежде чем приступать к выполнению любых работ с этим изделием, убедитесь, что выводы кабеля электродвигателя не находятся под напряжением.
- Примите меры для предотвращения случайного включения подачи электропитания.

В случае прохождения потока воды через незапитанный насос существует риск того, что движущиеся части насоса и электродвигателя начнут вращаться, создавая напряжение на клеммах. Величина напряжения зависит от скорости вращения. Поэтому клеммы двигателя должны считаться находящимися под напряжением, пока не будет подтверждено обратное.

8. Механический монтаж

8.1 Установка и снятие защитной планки кабеля

Защитная планка крепится к насосу винтами, которые позволяют снимать ее и устанавливать на место. Смотрите руководство по монтажу и эксплуатации соответствующего насоса.

! После установки защитной планки кабеля убедитесь, что камеры насоса совмещены по оси.

8.2 Соединение водонепроницаемого погружного кабеля с кабелем электродвигателя

Электродвигатели MS

Прежде чем вставлять кабель электродвигателя в двигатель, следует проверить и убедиться, что гнездо для подключения кабеля чистое и сухое.

Для облегчения ввода кабеля смажьте резиновые части штепселя кабеля непроводящей силиконовой мастикой.

Попеременно затягивайте винты разъема кабеля до достижения значения момента затяжки, показанного для конкретного изделия в таблице ниже.

Электродвигатели MMS

Эти электродвигатели имеют встроенные кабели. Если после выполнения ремонта или технического обслуживания необходимо установить на место уплотнительную муфту кабеля электродвигателя, равномерно затягивайте винты крепления муфты до момента затяжки, указанного в приведенной ниже таблице для конкретного изделия.

MS402	3.1 Nm
MS4000, модель B	3,0 Н·м
MS4000, модель C	4,0 Н·м
MS6000	4.5 Nm
MS6000P	4.5 Nm
MMS6	20 Nm
MMS8000	18 Nm
MMS8000P	18 Nm
MMS10000	18 Nm
MMS12000	15 Nm

Соедините кабель электродвигателя с погружным кабелем, используя фирменные соединительные кабельные комплекты компании Grundfos, например типа KM (термоусадочная соединительная муфта) или типов M0–M4 (герметизированная соединительная муфта).

При необходимости перед заделкой укоротите кабель электродвигателя так, чтобы он обязательно полностью погружался в перекачиваемую жидкость во время работы электродвигателя.

Если электродвигатель поставляется с установленным кабелем, необходимо проверить затяжку винтов, чтобы убедиться, что они затянуты с моментом затяжки, указанным в таблице выше.

8.3 Сборка насосной установки на месте

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Перед началом любых работ с изделием отключите электропитание.
- Примите меры для предотвращения случайного включения подачи электропитания.
- Запрещается опускать или поднимать изделие за кабель питания электродвигателя.

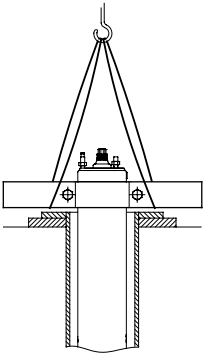
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Раздавливание рук
Смерть или серьезная травма

- Если электродвигатель должен соединяться с насосом у скважины, убедитесь в использовании соответствующих трубных хомутов.
- Опуская электродвигатель в скважину, не прикасайтесь к тросу и кабелю.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Раздавливание ног
Смерть или серьезная травма

- Если электродвигатель должен соединяться с насосом у скважины, убедитесь в использовании соответствующих трубных хомутов.
- Опуская электродвигатель в скважину, не прикасайтесь к тросу и кабелю.

1. Для перемещения электродвигателя используйте трубные хомуты.
2. Установите двигатель в вертикальном положении в отверстие скважины. См. рисунок ниже.



Электродвигатель в вертикальном положении

8.4 Соединение насоса с электродвигателем

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Острый элемент
Смерть или серьезная травма
- При монтаже вспомогательной трубы используйте средства индивидуальной защиты, чтобы не порезаться об острые края.

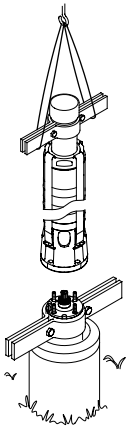
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Раздавливание рук
Смерть или серьезная травма
- Обязательно используйте подходящие трубные хомуты.
- Опуская электродвигатель в скважину, не прикасайтесь к тросу и кабелю.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Раздавливание ног
Смерть или серьезная травма
- Обязательно используйте подходящие трубные хомуты.
- Опуская электродвигатель в скважину, не прикасайтесь к тросу и кабелю.

Будьте осторожны, чтобы не погнуть и не повредить длинные насосные установки при перемещении их из горизонтального положения в вертикальное.

Для упрощения работы с насосом во время установки двигателя компания Grundfos рекомендует крепить к насосу вспомогательную трубу длиной не более 30 см.

1. Поднимите насосную часть за трубные хомуты, установленные на вспомогательной трубе. См. рисунок ниже.



Подъем и установка насоса

2. Установите насосную часть на электродвигатель сверху.
3. Навинтите и затяните гайки с указанным ниже моментом затяжки.

Убедитесь, что валы электродвигателя и насоса соосны и плотно соединены муфтой без перекосов.

Диаметр болтов, соединяющих насос с электродвигателем	Момент затяжки, [Н·м]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

8.5 Максимальное давление установки [м водяного столба]

Grundfos MS402	150
Grundfos MS4000	600 [10]
Grundfos MS6000	600
Grundfos MS6000P	600
Grundfos MMS	600

[10] Для электродвигателей MS4000 в сборе с кабелями с EPR-оболочкой или XLPE-изоляцией жил максимальное давление установки составляет 600 м водяного столба. Для электродвигателей MS4000 в сборе с кабелями с PTFE-оболочкой максимальное давление установки составляет 200 м водяного столба.

8.6 Опускание насоса

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Перед началом любых работ с изделием отключите электропитание.
- Примите меры для предотвращения случайного включения подачи электропитания.
- Запрещается опускать или поднимать изделие за кабель питания электродвигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Раздавливание рук
Смерть или серьезная травма

- Если электродвигатель должен соединяться с насосом у скважины, убедитесь в использовании соответствующих трубных хомутов.
- Опуская электродвигатель в скважину, не прикасайтесь к тросу и кабелю.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Раздавливание ног
Смерть или серьезная травма

- Если электродвигатель должен соединяться с насосом у скважины, убедитесь в использовании соответствующих трубных хомутов.
- Опуская электродвигатель в скважину, не прикасайтесь к тросу и кабелю.

Перед погружением насоса компания Grundfos рекомендует проверять диаметр скважины с помощью нутромера, чтобы убедиться в его беспрепятственном прохождении.

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

8.7 Частота включения/выключения

Минимальное количество пусков	
MS и MMS	1 в год

Максимальное количество пусков	
MS402	100 в час 300 в сутки
MS4000	100 в час 300 в сутки
MS6000	30 в час 300 в сутки
MS6000P	120 в час 360 в сутки
MMS6	15 в час 360 в сутки
MMS8000	8 в час 60 в сутки
MMS8000P	30 в час 90 в сутки
MMS10000	6 в час 50 в сутки
MMS12000	5 в час 40 в сутки

9. Обслуживание изделия

Данные электродвигатели не требуют технического обслуживания.

Все электродвигатели легко ремонтируются.

Комплекты запчастей и инструменты для ремонта поставляются компанией Grundfos.

Ремонт электродвигателей также может выполняться сервисным центром Grundfos.

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Перед началом любых работ с изделием отключите электропитание.
- Примите меры для предотвращения случайного включения подачи электропитания.

ОПАСНО
Токсичный материал
Смерть или серьезная травма

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Острый элемент
Смерть или серьезная травма

- Ремонт должен производиться квалифицированным персоналом. См. сервисную инструкцию.

Следующие три предупреждения касаются только электродвигателей MS6000P и MMS8000P.

ОПАСНО
Магнитное поле
Смерть или серьезная травма

- Людям с установленным кардиостимулятором запрещается работать со снятым с двигателя ротором.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Раздавливание пальцев
Смерть или серьезная травма

- Следите за тем, чтобы рядом с извлеченным из двигателя ротором не было магнитных предметов, и будьте осторожны при размещении ротора на магнитной поверхности.

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Прежде чем приступать к выполнению любых работ с этим изделием, убедитесь, что выводы кабеля электродвигателя не находятся под напряжением.
- Примите меры для предотвращения случайного включения подачи электропитания.

В случае непредусмотренного прохождения потока воды через отключенный от питания насос существует риск того, что движущиеся части насоса и электродвигателя начнут вращаться, генерируя напряжение на клеммах. Величина напряжения зависит от скорости вращения. Поэтому клеммы двигателя должны считаться находящимися под напряжением, пока не будет подтверждено обратное.

В случае обращения в компанию Grundfos по поводу производства ремонта электродвигателя, прежде чем отправлять электродвигатель на ремонт, обязательно нужно связаться с компанией Grundfos и предоставить информацию о перекачиваемой жидкости. В противном случае компания Grundfos может отказаться принять электродвигателя для выполнения ремонта. Возможные расходы, связанные с возвратом электродвигателя, оплачивает заказчик.

10. Поиск и устранение неисправностей

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Прежде чем приступать к выполнению любых работ с этим изделием, убедитесь, что выводы кабеля электродвигателя не находятся под напряжением.
- Примите меры для предотвращения случайного включения подачи электропитания.

ОПАСНО
Токсичный материал
Смерть или серьезная травма

- Если изделие использовалось для перекачивания токсичных или отравляющих жидкостей, то такой насос классифицируется как загрязненный.

Следующие три предупреждения касаются только электродвигателей MS6000P и MMS8000P.

ОПАСНО
Магнитное поле
Смерть или серьезная травма

- Людям с установленным кардиостимулятором запрещается работать со снятым с двигателя ротором.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Раздавливание рук
Смерть или серьезная травма

- Следите за тем, чтобы рядом с извлеченным из двигателя ротором не было магнитных предметов, и будьте осторожны при размещении ротора на магнитной поверхности.

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Прежде чем приступать к выполнению любых работ с этим изделием, убедитесь, что выводы кабеля электродвигателя не находятся под напряжением.
- Примите меры для предотвращения случайного включения подачи электропитания.

В случае непредусмотренного прохождения потока воды через отключенный от питания насос существует риск того, что движущиеся части насоса и электродвигателя начнут вращаться, генерируя напряжение на клеммах. Величина напряжения зависит от скорости вращения. Поэтому клеммы двигателя должны считаться находящимися под напряжением, пока не будет подтверждено обратное.

Таблица диагностики и устранения неисправностей

Эксплуатационная неисправность: двигатель не запускается.

Причина	Способ устранения
Перегорели плавкие предохранители.	Замените перегоревшие плавкие предохранители. Если новые плавкие предохранители также перегорели, следует проверить электрические соединения и водонепроницаемый погружной кабель.
Сработал автоматический выключатель с защитой от утечки на землю (УЗО), контролирующий разницу токов или напряжение.	Верните автоматический выключатель в исходное положение.
Отсутствует электропитание.	Обратитесь в местную электроснабжающую организацию.
Сработал автомат защиты электродвигателя.	Выполните сброс автомата защиты электродвигателя (автоматически или вручную). При повторном срабатывании проверьте напряжение. Если напряжение соответствует норме, см. следующие четыре пункта.
Неисправен автомат защиты или устройство пуска электродвигателя.	Замените автомат защиты электродвигателя или контактор.
Неисправно устройство пуска электродвигателя.	Отремонтируйте или замените устройство пуска двигателя.
Обрыв или повреждение цепи управления.	Проверьте электрические соединения.
Неисправность насоса или водонепроницаемого погружного кабеля.	Отремонтируйте или замените насос или кабель.

11. Проверка электродвигателя и кабеля

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Перед началом любых работ с изделием отключите электропитание.
- Примите меры для предотвращения случайного включения подачи электропитания.

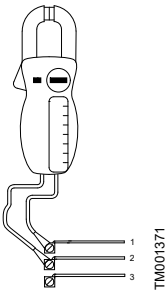
Следующее предупреждение касается только электродвигателей MS6000P и MMS8000P.

ОПАСНО
Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- Прежде чем приступать к выполнению любых работ с этим изделием, убедитесь, что выводы кабеля электродвигателя не находятся под напряжением.
- Примите меры для предотвращения случайного включения подачи электропитания.

В случае непредусмотренного прохождения потока воды через отключенный от питания насос существует риск того, что движущиеся части насоса и электродвигателя начнут вращаться, генерируя напряжение на клеммах. Величина напряжения зависит от скорости вращения. Поэтому клеммы двигателя должны считаться находящимися под напряжением, пока не будет подтверждено обратное.

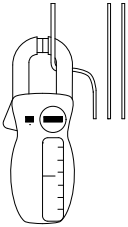
11.1 Напряжение питания

	С помощью вольтметра измерьте напряжение между фазами. На однофазных электродвигателях измерения выполняются между фазой и нейтралью или между двумя фазами, в зависимости от типа источника питания. Подключите вольтметр к клеммам в автомате защиты электродвигателя. Напряжение питания двигателя должно измеряться на клеммах двигателя, т. е. после привода двигателя (VFD, устройства плавного пуска, панели управления и т. д.) и фильтра (du/dt, синусный), с учетом также падения напряжения на протяжении погружных кабелей, если это применимо. Необходимо использовать соответствующий измерительный прибор в соответствии с типом сигнала на клеммах двигателя (например, устройство для измерения сигнала преобразователя частоты).	Когда двигатель работает под нагрузкой, напряжение должно быть в пределах ограничений и допусков, указанных в общем разделе «Подключение электрооборудования». При отклонениях напряжения, выходящих за указанные пределы, двигатель может сгореть. Сильные колебания напряжения указывают на низкое качество электроснабжения. Необходимо отключить электродвигатель, пока неисправность не будет устранена.

Соответствующая информация

5.1 Общие сведения

11.2 Потребляемый ток

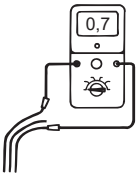
 TM001372	Замерьте потребляемый ток по каждой фазе при работе насоса с постоянным давлением на выходе (по возможности с производительностью, соответствующей максимальной нагрузке электродвигателя). Максимальный рабочий ток указан на фирменной табличке. Для MS6000P потребляемый ток должен измеряться между синус-фильтром и электродвигателем.	На трехфазных электродвигателях разница между током фазы с максимальным потреблением и током фазы с минимальным потреблением должна быть не больше 5 %. В противном случае, или если ток превысит номинальное значение, могут возникнуть следующие неисправности: • Перегорели контакты автомата защиты электродвигателя. - Для эксплуатации с использованием одной фазы замените контакты или блок управления. • Плохой контакт в соединениях или, возможно, в кабельной муфте. - См. раздел о сопротивлении обмоток. • Слишком низкое или слишком высокое напряжение в электросети. - См. раздел «Напряжение питания». • Обмотки электродвигателя имеют межвитковые замыкания или обрыв. - См. раздел о сопротивлении обмоток. • Повреждение насоса приводит к перегрузке двигателя. - Снимите насос в сборе для капитального ремонта. • Слишком большое отклонение значения сопротивления обмоток электродвигателя (эксплуатация в трехфазном режиме). - Поменять порядок подключения фаз для более равномерной нагрузки. Если неисправность не устранена, см. раздел «Сопротивление обмоток».

Соответствующая информация

11.1 Напряжение питания

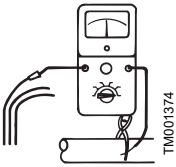
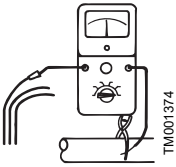
11.3 Сопротивление обмоток

11.3 Сопротивление обмоток

 TM001373	Отсоедините погружной кабель от автомата защиты электродвигателя или синус-фильтра. Измерьте сопротивление обмоток между жилами погружного кабеля.	Трехфазные электродвигатели: разница между максимальным и минимальным значениями не должна быть больше 10 %. Если разница больше, поднимите агрегат насоса. Выполните по отдельности измерение сопротивления электродвигателя, кабеля электродвигателя и погружного кабеля и отремонтируйте или замените неисправные детали. **Примечание.** На однофазных электродвигателях с трехпроводным питанием рабочая обмотка будет иметь самое низкое значение сопротивления.

При нормальных значениях напряжения питания и потребляемого тока выполнять измерения не требуются.

11.4 Сопротивление изоляции

а. Сопротивление изоляции, MS 	Отсоедините погружной кабель от автомата защиты электродвигателя или синус-фильтра. Измерить сопротивление изоляции между каждой фазой и землей (рамой). Необходимо тщательно выполнить заземление.	Если сопротивление изоляции меньше 0,5 МОм, поднимите агрегат насоса из скважины для ремонта электродвигателя, кабеля или заделки кабеля. В соответствии с местными нормами и правилами может требоваться другое значение сопротивления изоляции.
б. Сопротивление изоляции, MMS 	Электродвигатели за пределами скважины: очистите конец кабеля электродвигателя. Установленные электродвигатели: отсоедините погружной кабель от автомата защиты электродвигателя и очистите конец кабеля (контактные точки); измерьте сопротивление изоляции между каждой фазой и заземлением (рамой) с помощью прибора для измерения сопротивления изоляции (500 В постоянного тока, 2 мин). Необходимо тщательно выполнить заземление.	Проверьте измеренное значение. Если сопротивление изоляции меньше приведенных ниже значений, поднимите агрегат насоса из скважины для проверки и ремонта. Эти значения соответствуют температуре окружающей среды 20 °C (68 °F). С погружным кабелем: • новый электродвигатель — 4 МОм; • эксплуатировавшийся электродвигатель: 2 МОм. Без погружного кабеля: • новый электродвигатель — 200 МОм; • эксплуатировавшийся электродвигатель: 20 МОм.

При нормальных значениях напряжения питания и потребляемого тока выполнять измерения не требуются.

12. Утилизация изделия

Данное оборудование, а также его узлы и компоненты должны утилизироваться в соответствии с экологическими нормами и правилами.

1. Воспользуйтесь услугами государственной или частной службы по сбору отходов.
2. Если это невозможно, обратитесь в ближайший офис компании Grundfos или сервисный центр Grundfos.
3. Утилизация отработанных батарей должна производиться в соответствии с государственными правилами. При возникновении вопросов обратитесь в местное представительство компании Grundfos.

Изображение перечеркнутого мусорного бака на изделии означает, что его необходимо утилизировать отдельно от бытовых отходов. Когда изделие с таким обозначением достигнет конца своего срока службы, его необходимо доставить в пункт сбора и утилизировать в соответствии с требованиями местного законодательства в области экологии. Раздельный сбор и утилизация таких изделий позволят защитить окружающую среду и здоровье людей.

Информация об окончании срока службы представлена сайте *www.grundfos.com/product-recycling*.

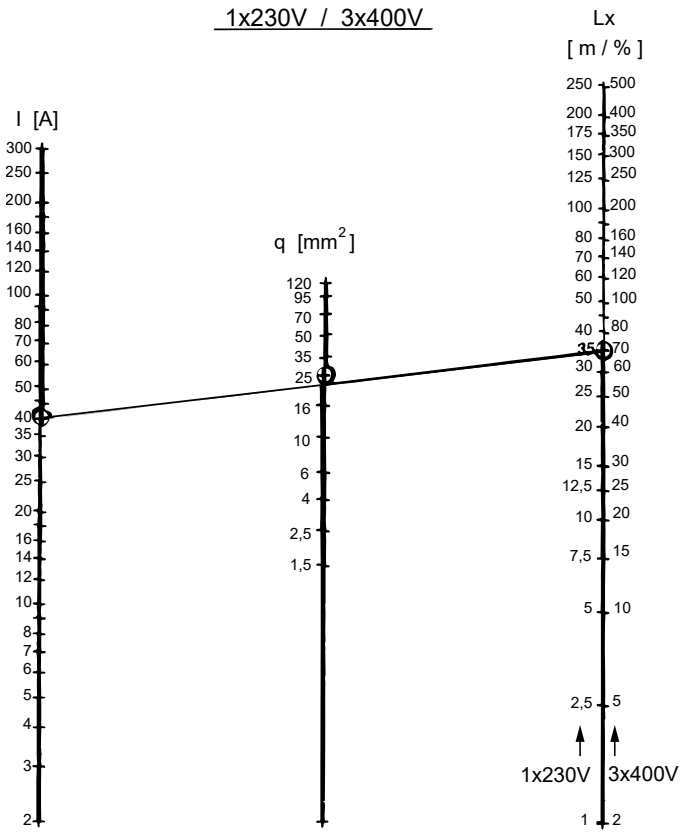
13. Отзыв о качестве документа

Чтобы оставить отзыв об этом документе, отсканируйте QR-код с помощью вашего смарт-устройства.

FEEDBACK985997 68

Нажмите здесь, чтобы отправить свой отзыв

A.1. Appendix

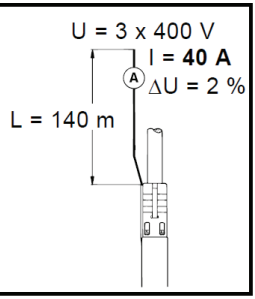


TM001346

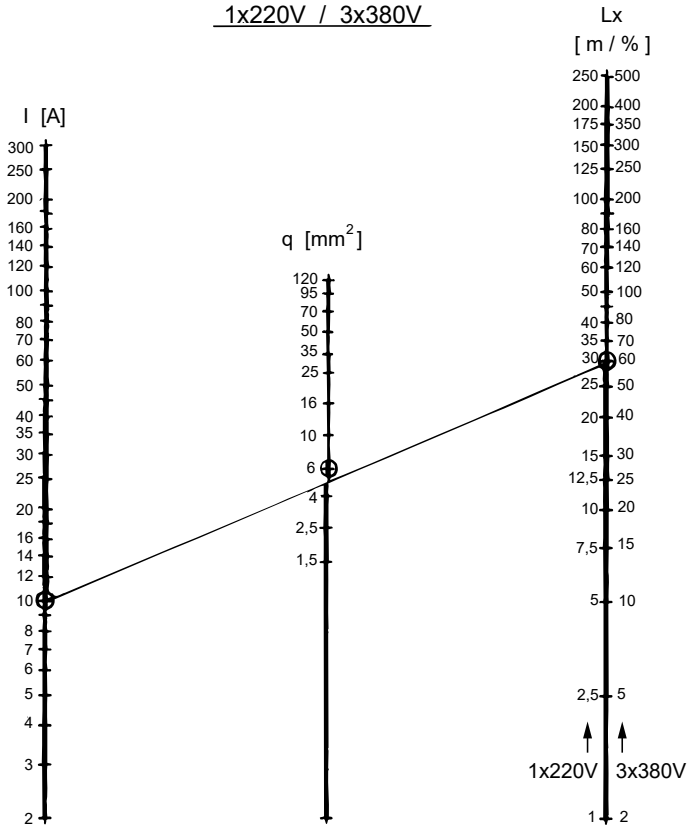
Example:

U = 3 x 400 V
I = **40 A**
L = 140 m
ΔU = 2 %

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



TM078394

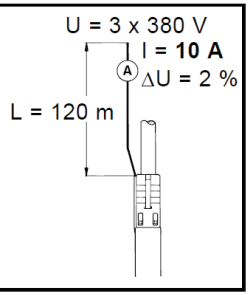


TM001345

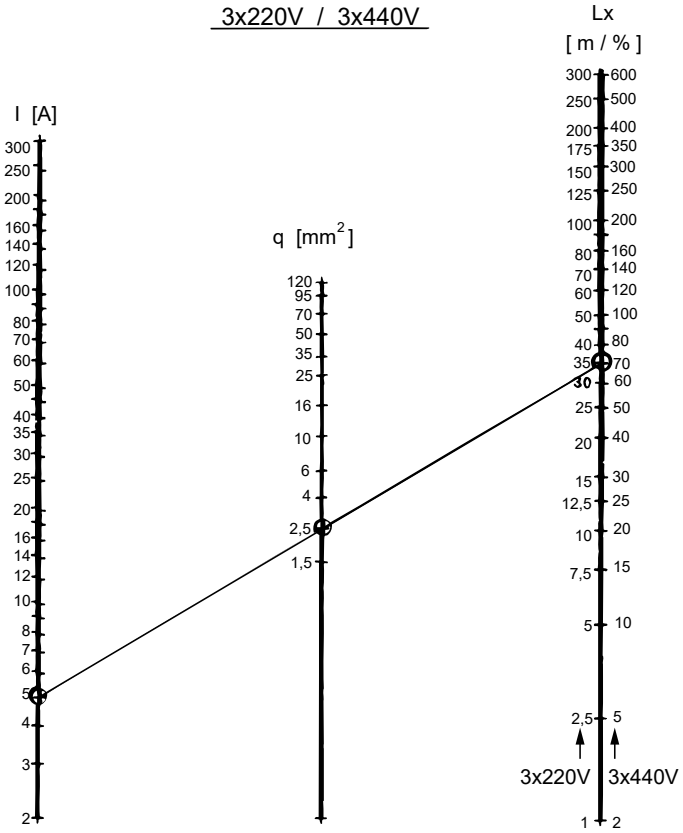
Example:

U = 3 x 380 V
I = **10 A**
L = 120 m
ΔU = 2 %

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



TM078395

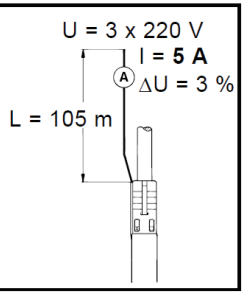


TM001348

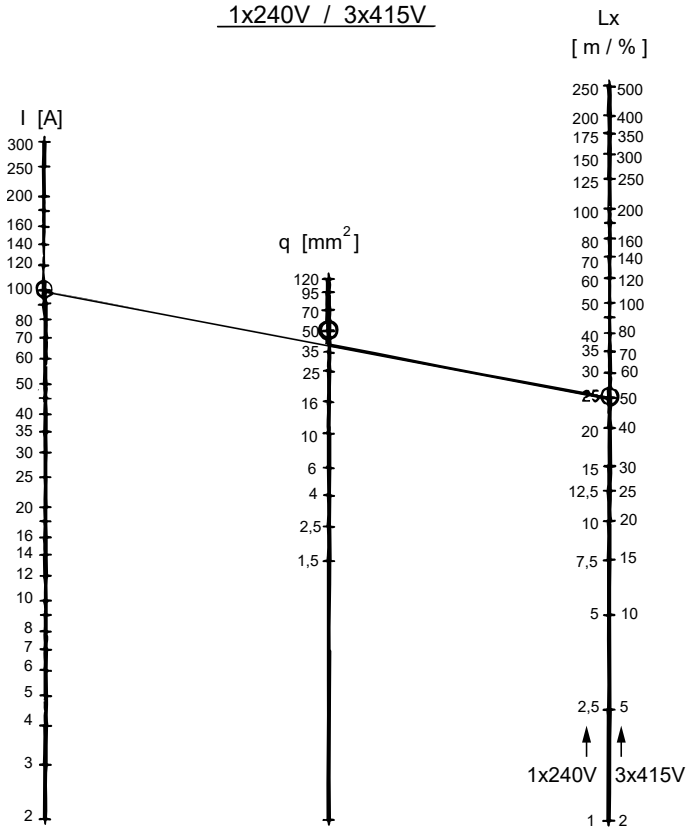
Example:

U = 3 x 220 V
I = **5 A**
L = 105 m
ΔU = 3 %

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



TM078396

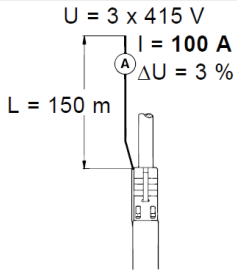


TM001347

Example:

U = 3 x 415 V
I = **100 A**
L = 150 m
ΔU = 3 %

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



TM078397

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500industin
1619 - Garín Pcia. de B.A.
Tel.: +54-3327 414 444
Fax: +54-3327 45 3190

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

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

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

Bosnia and Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Zmaja od Bosne 7-7A
BiH-71000 Sarajevo
Tel.: +387 33 592 480
Fax: +387 33 590 465
www.ba.grundfos.com
E-mail: grundfos@bih.net.ba

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

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

Canada
GRUNDFOS Canada inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Tel.: +1-905 829 9533
Fax: +1-905 829 9512

China
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
10F The Hub, No. 33 Suhong Road
Minhang District
Shanghai 201106 PRC
Tel.: +86 21 612 252 22
Fax: +86 21 612 253 33

Colombia
GRUNDFOS Colombia S.A.S.
Km 1.5 vía Siberia-Cota Conj. Potrero
Chico,
Parque Empresarial Arcos de Cota Bod.
1A.
Cota, Cundinamarca
Tel.: +57(1)-2913444
Fax: +57(1)-8764586

Croatia
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Buzinski prilaz 38, Buzin
HR-10010 Zagreb
Tel.: +385 1 6595 400
Fax: +385 1 6595 499
www.hr.grundfos.com

Czech Republic
GRUNDFOS Sales Czechia and Slovakia
s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Tel.: +420-585-716 111

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

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

Finland
OY GRUNDFOS Pumput AB
Trukkikuja 1
FI-01360 Vantaa
Tel.: +358-(0) 207 889 500

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

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

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

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

Hungary
GRUNDFOS South East Europe Kft.
Tópark u. 8
H-2045 Törökbálint
Tel.: +36-23 511 110
Fax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps India Private
Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 097
Tel.: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT GRUNDFOS Pompa
Graha intirub Lt. 2 & 3
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,
Jakarta Timur
ID-Jakarta 13650
Tel.: +62 21-469-51900
Fax: +62 21-460 6910 / 460 6901

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

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

Japan
GRUNDFOS Pumps K.K.
1-2-3, Shin-Miyakoda, Kita-ku
Hamamatsu
431-2103 Japan
Tel.: +81 53 428 4760
Fax: +81 53 428 5005

Kazakhstan
Grundfos Kazakhstan LLP
7' Kyz-Zhibek Str., Kok-Tobe micr.
KZ-050020 Almaty Kazakhstan
Tel.: +7 (727) 227-98-55/56

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

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

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

Malaysia
GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie industrial Park
40150 Shah Alam, Selangor
Tel.: +60-3-5569 2922
Fax: +60-3-5569 2866

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

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

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

Norway
GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tel.: +47-22 90 47 00
Fax: +47-22 32 21 50

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

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

Romania
GRUNDFOS Pompe România SRL
S-PARK BUSINESS CENTER, Clădirea A2, etaj 2
Str. Tipografilor, Nr. 11-15, Sector 1, Cod 013714
Bucuresti, Romania
Tel.: 004 021 2004 100
E-mail: romania@grundfos.ro

Serbia
Grundfos Srbija d.o.o.
Omladinskih brigada 90b
11070 Novi Beograd
Tel.: +381 11 2258 740
Fax: +381 11 2281 769
www.rs.grundfos.com

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

Slovakia
GRUNDFOS s.r.o.
Prievozská 4D 821 09 BRATISLAVA
Tel.: +421 2 5020 1426
sk.grundfos.com

Slovenia
GRUNDFOS LJUBLJANA, d.o.o.
Leskoškova 9e, 1122 Ljubljana
Tel.: +386 (0) 1 568 06 10
Fax: +386 (0)1 568 06 19
E-mail: tehnika-si@grundfos.com

South Africa
GRUNDFOS (PTY) LTD
16 Lascelles Drive, Meadowbrook Estate
1609 Germiston, Johannesburg
Tel.: (+27) 10 248 6000
Fax: (+27) 10 248 6002
E-mail: lgradidge@grundfos.com

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

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

Switzerland
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-44-806 8111
Fax: +41-44-806 8115

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

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

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

Ukraine
ТОВ "ГРУНДФОС УКРАЇНА"
Бізнес Центр Європа
Столичне шосе, 103
м. Київ, 03131, Україна
Tel.: (+38 044) 237 04 00
Fax: (+38 044) 237 04 01
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates
GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone, Dubai
Tel.: +971 4 8815 166
Fax: +971 4 8815 136

United Kingdom
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
Tel.: +44-1525-850000
Fax: +44-1525-850011

U.S.A.
Global Headquarters for WU
856 Koomey Road
Brookshire, Texas 77423 USA
Phone: +1-630-236-5500

Uzbekistan
Grundfos Tashkent, Uzbekistan
The Representative Office of Grundfos Kazakhstan in Uzbekistan
38a, Oybek street, Tashkent
Tel.: (+998) 71 150 3290 / 71 150 3291
Fax: (+998) 71 150 3292

Trademarks displayed in this material, including but not limited to Grundfos and the Grundfos logo, are registered trademarks owned by The Grundfos Group. © 2025 Grundfos Holding A/S, all rights reserved.

98599768 **112025**

ECM: 1435749