
TP, TPD

RU Паспорт, руководство по монтажу и эксплуатации



Свидетельство о соответствии требованиям

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

- Машиностроение (98/37/ЕС).
- Электрические машины для эксплуатации в пределах определенного диапазона значений напряжения (73/23/ЕЭС) [95].
Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN 60335-1: 2002 и EN 60335-2-51: 2003.
- Электромагнитная совместимость (89/336/ЕЭС).
Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN 61000-6-2 и EN 61000-6-3.
Соответствуют требованиям ТУ 3631-008-59379130-2006 и сертифицированы в системе ГОСТ Р.

Бьурингбро, 1 октября 2006



Svend Aage Kaas
Технический Директор



	Страницы
1. Указания по технике безопасности	3
1.1 Общие сведения	3
1.2 Значение символов и надписей	3
1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала	4
1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	4
1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	4
1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	4
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	4
1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	4
1.9 Недопустимые режимы эксплуатации	4
2. Транспортировка	4
3. Общие сведения	4
4. Поставка и транспортировка	5
4.1 Упаковка	5
5. Область применения	5
5.1 Рабочие жидкости	6
6. Монтаж	6
6.1 Трубопроводы	7
6.2 Изменение положения клеммной коробки	8
6.3 Плиты-основания	8
6.4 Защита насоса от низких температур	8
7. Подключение электрооборудования	8
7.1 Эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты	9
7.1.1 Электродвигатели других фирм-изготовителей	9
8. Ввод в эксплуатацию	9
8.1 Заполнение насоса рабочей жидкостью	9
8.2 Контроль направления вращения	10
8.3 Включение насоса	10
8.4 Частота включений	10
9. Техническое и сервисное обслуживание	11
9.1 Насосы	11
9.2 Электродвигатель	11
9.3 Сервисное обслуживание	11
9.4 Юстировка вала насоса	11
9.4.1 Насосы с разъемной муфтой	11
9.4.2 Насосы без разъемной муфты	12
9.5 Глухие фланцы	12
10. Технические характеристики	12
10.1 Температура окружающей среды	12
10.2 Температура рабочей жидкости	12
10.3 Рабочее давление/испытательное давление	12
10.4 Давление на входе	12
10.5 Степень защиты	12
10.6 Электрические характеристики	12
10.7 Уровень шума	12
10.8 Параметры окружающей среды	12

11. Устранение неисправностей	13
12. Утилизация отходов	14
13. Гарантии изготовителя	14
14. Предприятие изготовитель	14

1. Указания по технике безопасности

1.1 Общие сведения

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

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

1.2 Значение символов и надписей



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

Внимание

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

Указание

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

Указания, помещенные непосредственно на оборудовании, например:

- стрелка, указывающая направление вращения,
- Вопрос к сервису: имеется ли в виду направление потока жидкости? должны соблюдаться в обязательном порядке и сохраняться так, чтобы их можно было прочитать в любой момент.

Просим написать корректно.

1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала

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

1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

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

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

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

1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности

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

1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

- Запрещено демонтировать имеющиеся защитные ограждения подвижных узлов и деталей, если оборудование находится в эксплуатации.
- Необходимо исключить возможность возникновения опасности, связанной с электропитанием.

1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допускными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения руководства по монтажу и эксплуатации.

Все работы обязательно должны проводиться при выключенном оборудовании. Должен безусловно соблюдаться порядок действий при остановке оборудования, описанный в руководстве по монтажу и эксплуатации.

Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей

Переоборудование или модификацию устройств разрешается выполнять только по согласованию с изготовителем. Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие призваны обеспечить надежность эксплуатации.

Применение узлов и деталей других производителей может вызвать отказ изготовителя нести ответственность за возникшие в результате этого последствия.

1.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставляемого оборудования гарантируется только в случае применения в соответствии с функциональным назначением согласно разделу 5. *Область применения.* Предельно допустимые значения, указанные в технических характеристиках, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

2. Транспортировка

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

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

3. Общие сведения

Данное руководство применимо к насосам типа TP и TPD, оборудованным электродвигателями Grundfos. Если насос оснащён каким-либо другим электродвигателем, данные на двигатель могут отличаться от данных, приведённых в руководстве.

4. Поставка и транспортировка

4.1 Упаковка

Все подвижные части насосов должны быть застопорены. Упаковка насосов должна обеспечивать их сохранность при транспортировке и хранении.

При транспортировании насосов автомобильным, железнодорожным, водным или воздушным транспортом ящик с насосом должен быть надежно закреплен на транспортных средствах с целью предотвращения самопроизвольных перемещений.

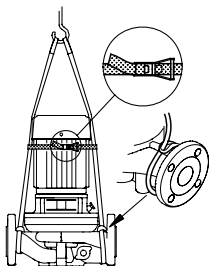


Рым-болты, прилагаемые к большим насосам должны использоваться для подъема верхней части насоса (двигателя, основания двигателя и рабочего колеса). Эти крепления не предназначены для подъема насоса целиком.

TPD: *Запрещается поднимать двоянный насос за корпус из-за возможности его опрокидывания.*

Насосы без рым-болтов следует поднимать при помощи нейлоновых строп. См. рис. 1.

TP



TPD

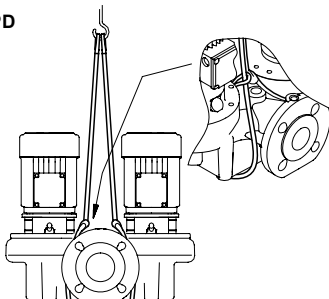
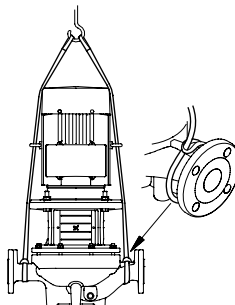


Рис. 1

Насосы со специальными креплениями должны подниматься при помощи нейлоновых строп и комутот. См. рис. 2.

TP



TPD

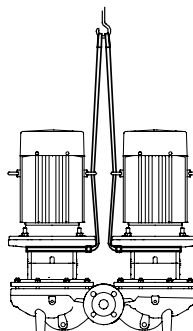


Рис. 2

5. Область применения

Насосы предназначены для перекачивания теплоносителя/хладагента не агрессивного к материалам проточной части насоса чистых, маловязких, неагрессивных и взрывобезопасных жидкостей без твердых или волокнистых включений, с различной температурой в диапазоне от -25°C до 140°C (в зависимости от исполнения насоса), при температуре окружающей среды до $+60^{\circ}\text{C}$, например, в

- системах отопления
- тепловых сетях
- системах кондиционирования
- системах холодоснабжениях

в жилых и административных зданиях, объектах социально-культурного назначения и на промышленных предприятиях.

Возможно применение насосов TP и TPD в системах водоснабжения, если обеспечиваются допустимые условия эксплуатации.

TM02 7009 2303

TM02 7010 2303

TM02 7007 2303

TM02 7008 2303

5.1 Рабочие жидкости

Чистые, маловязкие, неагрессивные и взрывобезопасные жидкости без твердых или длинноволоконистых включений. Перекачиваемая жидкость не должна механически или химически воздействовать на материалы проточной части насоса.

Примеры:

- вода для систем центрального отопления (качество воды должно соответствовать требованиям принятых стандартов для воды в системах отопления)
- охлаждающие жидкости
- вода для бытового использования
- используемые в промышленности жидкости
- умягченная (Na-катионированная) вода.

Если плотность и/или вязкость жидкости отличается от плотности и/или вязкости воды, то может потребоваться установка электродвигателя большей мощности в сомнительных случаях просим связаться с фирмой Grundfos.

Устанавливаемые в качестве стандартных уплотнительные кольца круглого сечения из EPDM пригодны в первую очередь для воды.

Если перекачиваемая вода содержит минеральные/синтетические масла или химикаты, либо возникает необходимость в перекачивании не воды, а других жидкостей, то для этого следует выбирать уплотнительные кольца круглого сечения из соответствующего материала.

6. Монтаж



В установках для перекачивания горячих рабочих жидкостей следует исключить возможность случайного касания людьми горячих наружных поверхностей.

При монтаже насосов с наклонной поверхностью под болты во фланцах (PN 6/10) должны обязательно применяться шайбы, см. рис. 3.

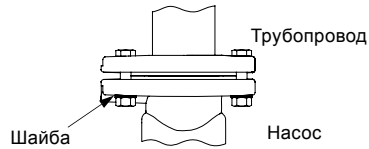


Рис. 3

Насос следует устанавливать в отапливаемом и хорошо вентилируемом помещении.

Стрелки на корпусе насоса указывают направление потока рабочей жидкости.

Насосы с двигателями мощностью до 11 кВт могут быть установлены на горизонтальный или вертикальный трубопровод.

Насосы с двигателями мощностью 11 кВт и больше могут быть установлены только на горизонтальный трубопровод с вертикальным расположением двигателя.

В этом случае насос не должен опираться на трубопровод (т.е. насос следует устанавливать на полу).

Внимание Электродвигатель насоса не должен быть направлен вниз.

Для технического обслуживания насоса необходимо сохранить следующий зазор между торцом электродвигателя стеной (потолком):

- 300 мм для электродвигателей мощностью до 4,0 кВт включительно.
- 1 м для электродвигателей мощностью свыше 5,5 кВт.

См. рис. 4.

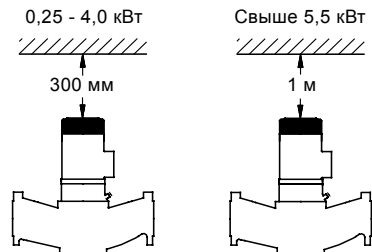


Рис. 4

TM01 0683 1997

TM00 3733 2802

Сдвоенные насосы, встраиваемые в горизонтальные трубопроводы при горизонтальном размещении электродвигателей, должны оснащаться автоматическим воздухоотводчиком, устанавливаемым в верхней части корпуса насоса, как показано на рис. 5. Воздухоотводчик не входит в комплект поставки.

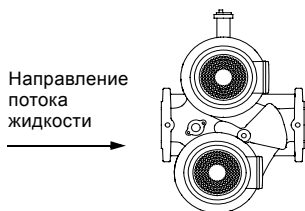


Рис. 5

Если температура рабочей жидкости ниже температуры окружающей среды, то на поверхности насоса и электродвигателя может образоваться лед. В этом случае необходимо обеспечить, чтобы дренажное отверстие во фланце электродвигателя было расположено вертикально вниз и оставалось открытым, как показано на рис. 6.

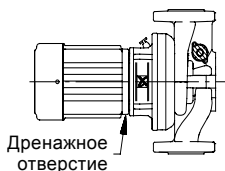


Рис. 6

Если сдвоенный насос используется для перекачивания жидкости с температурой ниже 0°C, сконденсировавшаяся вода может замерзнуть и перекидной шиббер может забиться. Эта проблема решается использованием обогревающего элемента. Насосы с электродвигателями мощностью менее 11 кВт рекомендуется устанавливать так, чтобы их валы находились в горизонтальном положении, см. рис. 5.

Эксплуатационные параметры не должны выходить за пределы, указанные в разделе 10. Технические характеристики.

Внимание

6.1 Трубопроводы

Перед и за насосом рекомендуется устанавливать задвижки. Это позволяет не сливать жидкость из трубопроводов при проведении технического обслуживания насоса.

Насос можно монтировать непосредственно в трубопроводы при условии, что трубопроводы с каждой стороны от насоса имеют соответствующие опоры.

Насосы моделей TP 25-50, 25-90, 32-50, 32-90, 40-50 и 40-90 пригодны только для непосредственного встраивания в трубопроводы.

Насосы с электродвигателями мощностью от 11 кВт и выше следует устанавливать на бетонное основание с использованием виброопор, см. рис. 7. Это так же применимо для насосов с меньшими электродвигателями.

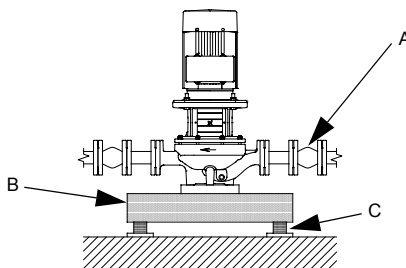


Рис. 7

A: Фланцевый виброкомпенсатор

B: Бетонное основание

C: Виброопора

Усилия со стороны трубопроводов не должны передаваться на корпус насоса.

Всасывающий и напорный трубопроводы должны быть правильно сконструированы.

Для защиты насоса от грязи и отложений не следует устанавливать его в самой нижней точке системы.

Конструкция трубопроводов должна исключать образование воздушных карманов, как показано на рис. 8.

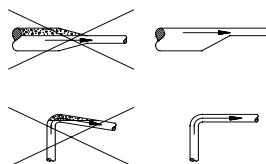


Рис. 8

TM00 9834 0497

TM02 4993 3202

TM00 9831 3202

TM00 2263 0195

Не допускается работа насоса при закрытой задвижке на нагнетании.

Минимальную циркуляцию рабочей жидкости через насос можно обеспечить, применив обводную линию (байпас), соединяющую напорный патрубок насоса с линией всасывания. Минимально допустимый расход жидкости через байпас равен 10% от номинальной подачи насоса. Номинальная подача насоса - подача при максимальном К.П.Д.

ВНИМАНИЕ

6.2 Изменение положения клеммной коробки



Перед проведением работ насос следует полностью отключить от электропитания и исключить возможность повторного включения.

Клеммную коробку можно повернуть в любое из 4-х положений на угол 90°.

Это осуществляют следующим образом:

1. С помощью отвертки снимают защитный кожух муфты. Саму муфту при этом снимать необязательно.
2. Выворачивают винты, скрепляющие насос с электродвигателем.
3. Поворачивают электродвигатель, устанавливая клеммную коробку в требуемое положение.
4. Снова устанавливают винты.
5. Монтируют защитный кожух.

6.3 Плиты-основания

У одинарных насосов (кроме моделей TP 25-50, 25-90, 32-50, 32-90, 40-50 и 40-90) на нижней части корпуса имеются резьбовые отверстия, обеспечивающие возможность установки насоса на плиту-основание фирмы Grundfos.

В зависимости от модели насоса плита-основание либо входит комплект поставки, либо заказывается отдельно. См. технический каталог.

У двоярных насосов на нижней стороне корпуса имеется четыре резьбовых отверстия. Для некоторых двоярных насосов, плита-основание может состоять из двух частей.

Плиты-основания с размерами показаны на стр. 22.

6.4 Защита насоса от низких температур

Если при длительных периодах остановки насоса существует опасность воздействия низких температур, из насоса следует слить рабочую жидкость.

7. Подключение электрооборудования

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



Перед проведением работ насос следует полностью отключить от электропитания и исключить возможность повторного включения.

Электрические характеристики, указанные на заводской табличке электродвигателя должны полностью соответствовать параметрам электросети.

Электродвигатель должен подключаться к электросети через устройство тепловой защиты, пускатель и автоматический выключатель. Устройство тепловой защиты должно быть настроено на значение тока, не превышающее номинального (если указано – максимального) тока, приведенного на заводской табличке электродвигателя. Автоматический выключатель подбирается на ближайшее стандартное значение тока, равное или большее номинального (если указано – максимального) тока электродвигателя.

Подключение трехфазного электродвигателя по схеме "звезда" или "треугольник" следует производить в соответствии с данными, указанными на фирменной табличке электродвигателя:

- подключению "треугольник" соответствует обозначение "D" или "Δ";
- подключению "звезда" соответствует обозначение "Y".

Пример: Обозначение "220 Δ/380 Y" соответствует 3-фазному подключению по схеме "треугольник" при напряжении 220 В или по схеме "звезда" при напряжении 380 В.

Образцы схем подключения приведены на внутренней стороне крышки клеммной коробки электродвигателя.

Трехфазные электродвигатели фирмы Grundfos типа MG, MMG мощностью 3 кВт и выше оснащены встроенными термосопротивлениями TP 211 (или PTC). Фирма Grundfos рекомендует подключать указанные термосопротивления к схеме управления для снижения вероятности выхода из строя электродвигателя в случае перегрева. Подключение встроенного термосопротивления TP 211 следует производить только через блок автоматики (например, типа MS 220 или аналогичный), который размыкает цепь пускателя при изменении сопротивления.

Однофазные электродвигатели снабжены встроенными термовыключателями, которые не требуют подключения к схеме управления питанием.

У двояных насосов электродвигатели следует подключать к сети электропитания раздельно.

Внимание *Перед пуском насос должен быть в обязательном порядке заполнен рабочей жидкостью, а воздух из него должен быть удален.*

7.1 Эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты

Внимание *Выпускаемые фирмой Grundfos электродвигатели моделей MEZ 63, MG 71 и MG 80 рассчитаны на сетевое напряжение до 440 В включительно (см. фирменную табличку электродвигателя) и должны быть защищены от пиковых значений напряжения свыше 650 В (максимальное значение пиков напряжения между контактными зажимам).*

Другие электродвигатели должны быть защищены от пиковых значений напряжения свыше 850 В.

Электродвигатели фирмы Grundfos:

Все трехфазные электродвигатели фирмы Grundfos типоразмера 90 и более могут подключаться к преобразователю частоты.

В результате подключения преобразователя частоты нередко повышается нагрузка на изоляцию обмоток электродвигателя, а сам электродвигатель начинает больше шуметь при нормальном режиме эксплуатации.

При эксплуатации с преобразователями частоты, на подшипники мощных электродвигателей воздействуют паразитные токи.

Если в составе насосного агрегата эксплуатируется преобразователь частоты, необходимо принимать во внимание следующее:

- У 2- и 4-полюсных электродвигателей мощностью 75 кВт и более и у 6-полюсных электродвигателей мощностью 75 кВт и выше один из подшипников двигателя должен быть электроизолирован.
- В тех случаях, когда предъявляются особые требования в отношении шума, включение между электродвигателем и преобразователем частоты фильтра dU/dt может снизить его уровень. В случае очень жестких требований к шуму рекомендуется устанавливать фильтр с синусоидальной характеристикой.
- Длина кабеля между электродвигателем и преобразователем частоты сказывается на нагрузке первого. Поэтому следует проверять, чтобы длина кабеля соответствовала установленным изготовителем техническим требованиям.

- При напряжении питания от 500 до 690 В необходимо либо включать фильтр dU/dt для сглаживания пиковых значений напряжения, либо необходим электродвигатель с усиленной изоляцией обмоток.
- При напряжении питания от 690 В и выше необходимо применять электродвигатель с усиленной изоляцией обмоток и устанавливать фильтр dU/dt.

7.1.1 Электродвигатели других фирм-изготовителей

Просим связаться с фирмой Grundfos или с фирмой-изготовителем электродвигателя.

8. Ввод в эксплуатацию

Внимание *Перед вводом в эксплуатацию насос должен быть в обязательном порядке заполнен рабочей жидкостью, а воздух из него должен быть удален. Для удаления воздуха из насоса необходимо ослабить винт воздухоотводчика. Воздух из системы рекомендуется удалять через отдельный воздухоотводчик.*

8.1 Заполнение насоса рабочей жидкостью

Закрытые или открытые системы с избыточным давлением перед всасывающим фланцем насоса:

1. Закрывать задвижку на стороне нагнетания насоса и открыть винт воздухоотводчика в промежуточном корпусе насоса, как показано на рис. 9.

Для исключения опасности нанесения вреда людям, или повреждения электродвигателя, либо других компонентов насоса выходящей из него рабочей жидкостью или парами, необходимо следить, куда направлено отверстие для выпуска воздуха. Это особенно важно в установках с горячими рабочими жидкостями.



2. Задвижку во всасывающем трубопроводе следует медленно открывать до тех пор, пока из отверстия для выпуска воздуха не покажется рабочая жидкость.
3. Винт воздухоотводчика следует затянуть, а обе задвижки полностью открыть.

Открытые системы, у которых уровень рабочей жидкости находится ниже оси всасывающего патрубка насоса:

Всасывающий трубопровод и насос перед пуском должны быть заполнены рабочей жидкостью, а воздух из них должен быть удален.

1. Закрывать задвижку на стороне нагнетания насоса и открыть винт воздухоотводчика в промежуточном корпусе насоса, как показано на рис. 9.

- Отвернуть винт выпуска воздуха, как показано на рис. 9.
- Вывинтить пробку в одном из фланцев насоса (в зависимости от монтажного положения этого насоса).
- Насос следует заполнять рабочей жидкостью до тех пор, пока всасывающий трубопровод и насос не будут полностью заполнены.
- Снова ввернуть пробку и плотно ее затянуть.
- Плотно затянуть винт выпуска воздуха.

При расположении насоса выше уровня жидкости необходимо предусмотреть установку приемного клапана во всасывающем трубопроводе (обеспечивает удержание столба жидкости при выключенном насосе), устройства защиты от "сухого хода" и устройства удаления воздуха из всасывающей магистрали. Желательно предусмотреть устройство автоматической подпитки/заполнения насоса.

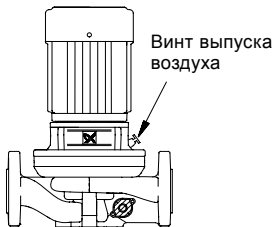


Рис. 9

8.2 Контроль направления вращения

Следует осуществить кратковременный пуск насоса и визуально определить направление вращения вала электродвигателя. Удобнее всего это делать с торца электродвигателя.

Для контроля направления вращения не следует демонтировать электродвигатель, поскольку после снятия муфты потребуется юстировка вала насоса по высоте.

Внимание

Правильное направление вращения указывается стрелкой на кожухе вентилятора электродвигателя или на корпусе насоса.

8.3 Включение насоса

- Перед включением необходимо полностью открыть запорный клапан на стороне всасывания насоса. Задвижку на стороне нагнетания следует открыть лишь частично.
- Включить насос.
- При пуске из насоса нужно удалить воздух, ослабив для этого расположенный в промежуточном корпусе насоса винт выпуска воздуха до тех пор, пока из отверстия для выпуска воздуха не потечет рабочая жидкость, как показано на рис. 9.



Для исключения опасности нанесения вреда людям, или повреждения электродвигателя, либо других компонентов насоса выходящей из него рабочей жидкостью или парами, необходимо следить, куда направлено отверстие для выпуска воздуха. Это особенно важно в установках с горячими рабочими жидкостями.

- Когда из насоса будет удален воздух, медленно откройте задвижку на нагнетании. Контролируйте напор насоса с помощью манометров. Рабочая точка должна находиться в допустимых пределах.

8.4 Частота включений

Типоразмер электродвигателя	Макс. кол-во пусков в час		
	Ном. частота вращения		
	2900 об/мин	1450 об/мин	960 об/мин
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

- В двоянных насосах рабочий и резервный насосы должны периодически меняться, например раз в неделю, для равного количества мото-часов обоих насосов. Переключение может производиться вручную или автоматически с помощью переключающих устройств.
- Если двоянные насосы смонтированы в насосных станциях для технической воды, то для предотвращения блокировки неэксплуатируемого в данный момент насоса различными отложениями (например, известью и т. д.) оба насоса должны работать попеременно с суточным циклом. Процесс переключения рекомендуется автоматизировать путем использования переключающих устройств.

TM00 9832 3202

9. Техническое и сервисное обслуживание



Перед началом проведения работ по техническому обслуживанию насос в обязательном порядке следует полностью отключить от сети электропитания и обеспечить невозможность случайного повторного включения.

9.1 Насосы

Насосы не требуют технического обслуживания. У насосов, в которых вследствие длительного периода останова спущена рабочая жидкость, на вал между промежуточным корпусом насоса и муфтой, необходимо капнуть несколько капель силиконового масла. Этим предотвращается слипание поверхностей торцевого уплотнения вала.

9.2 Электродвигатель

Электродвигатели должны регулярно проверяться. Очень важно сохранять электродвигатель в частоте для обеспечения необходимой вентиляции. Если насос установлен в пыльном месте, он должен регулярно осматриваться и очищаться.

Смазка:

Подшипники электродвигателей мощностью до 11 кВт не требуют смазки.

Подшипники электродвигателей мощностью свыше 11 кВт включительно должны смазываться в соответствии с указаниями на фирменной табличке электродвигателя.

Электродвигатель должен смазываться маслами на основе лития с соблюдением требований:

- NLGI класс 2 или 3.
- Вязкость масла: от 70 до 150 сСт при 40°C.
- Температура: от -30°C до 140°C при постоянной работе.

9.3 Сервисное обслуживание



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

В этом случае при каждой заявке на сервисное обслуживание следует предоставлять подробную информацию о перекачиваемой жидкости. При вероятной подаче заявки на сервисное обслуживание нужно в обязательном порядке до отсылки насоса войти в контакт с фирмой Grundfos. Информацию о перекачиваемой жидкости и связанных с этим проблемах фирма Grundfos должна получить заранее, поскольку иначе она может отказать в приеме насоса на сервисное обслуживание.

Возможные расходы на транспортирование производятся за счет отправителя.

9.4 Юстировка вала насоса

Если при монтаже или ремонте электродвигатель снимают с насоса, то вал насоса после установки электродвигателя юстируют.

9.4.1 Насосы с разъемной муфтой

Насосы серии 100 и 200

Необходимо обратить внимание на то, чтобы правильно был установлен цилиндрический палец на валу насоса.

Последовательность юстировки вала насоса приведена ниже:

1. С помощью отвертки снимают защитный кожух муфты.
2. Вставляют в муфту винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ.
3. С помощью отвертки приподнимают (в направлении электродвигателя) муфту или вал насоса таким образом, чтобы произошло касание валов насоса и электродвигателя, как показано на рис. 10.

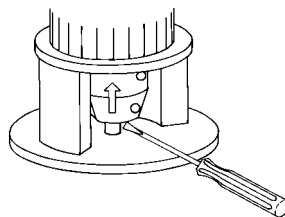


Рис. 10

4. Затягивают винты в муфте с величиной крутящего момента до 5 Нм (0,5 кгм).
5. Проверяют равенство расстояния между полумуфтами с обеих сторон.
6. Парно (с одной и той же стороны) затягивают винты, как показано на рис. 11, с величиной крутящего момента, указанной в таблице ниже.

Винт с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ	Момент затяжки
M6 x 20	13 Нм (1,3 кгм)
M8 x 25	31 Нм (3,1 кгм)

7. Устанавливают защитный кожух муфты.

TM00 6415 3695

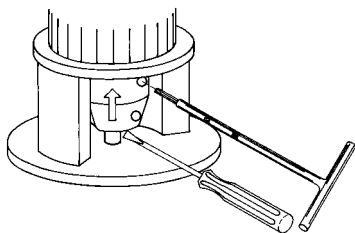


Рис. 11

TM00 64 16 3695

9.4.2 Насосы без разъемной муфты

Для насосов отличительной особенностью является несъемный электродвигатель, если электродвигатель был снят, необходимо снять основание электродвигателя для правильной установки электродвигателя. В противном случае вал может быть разрушен.

9.5 Глухие фланцы

Для сдвоенных насосов поставляют глухой фланец с уплотнением корпуса, как показано на рис. 12.

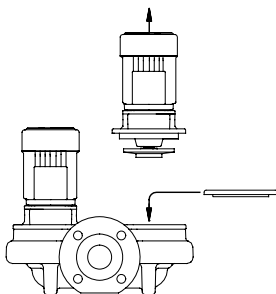


Рис. 12

TM00 6360 3495

При проведении сервисного обслуживания насоса отверстие в нем закрывают глухим фланцем, чтобы могли работать другие насосы.

10. Технические характеристики

10.1 Температура окружающей среды

Максимальная температура окружающей среды составляет +60°C.

10.2 Температура рабочей жидкости

От -25°C до +140°C.

Температура рабочей жидкости определяется типом насоса и уплотнений.

В соответствии с местными предписаниями и нормами закона в зависимости от типа применяемого для корпуса чугуна и области использования насоса максимальная температура рабочей жидкости может быть ограничена.

Максимальная температура рабочей жидкости указана на фирменной табличке насоса.

Если насос работает с горячими жидкостями, то срок эксплуатации уплотнения вала может уменьшиться.

10.3 Рабочее давление/испытательное давление

Проверку давления проводят водой с антикоррозионными добавками при температуре +20°C.

Допустимое давление	Рабочее давление		Давление	
	Бар	МПа	Бар	МПа
PN 6	6	0,6	10	1,0
PN 6 / PN 10	10	1,0	15	1,5
PN 16	16	1,6	24	2,4

10.4 Давление на входе

Давление на всасывающем фланце (давление в системе) должно быть отрегулировано, как указано на стр. 15.

Если Вам необходимо получить консультацию по допустимому давлению на входе в насос, обращайтесь в представительство Grundfos, координаты которого указаны на обороте инструкции.

10.5 Степень защиты

Закрытое дренажное отверстие в электродвигателе: IP 55.

Открытое дренажное отверстие в электродвигателе: IP 44.

(дренажное отверстие показано на рис. 6).

10.6 Электрические характеристики

См. табличку электродвигателя.

10.7 Уровень шума

Насосы с однофазным электродвигателем:

Уровень шума не превышает 70 дБ(А).

Насосы с трехфазным электродвигателем:

См. таблицу на стр. 21.

10.8 Параметры окружающей среды

Окружающая среда-неагрессивная и взрывобезопасная.

Относительная влажность воздуха: Макс. 95%.

11. Устранение неисправностей



Перед снятием крышки с клеммной коробки и перед каждой разборкой насоса напряжение электропитания следует в обязательном порядке полностью отключать. Нужно убедиться в том, что насос не сможет вновь самопроизвольно включиться.

Неисправность	Причина неисправности
1. Электродвигатель после включения не работает	а) отсутствует подача электропитания к электродвигателю б) перегорели предохранители в) сработал защитный автомат электродвигателя г) повреждены коммутирующие контакты или катушки коммутирующего аппарата д) неисправен предохранитель в цепи управления е) неисправен электродвигатель
2. Сразу после включения срабатывает защитный автомат электродвигателя	а) перегорел предохранитель б) неисправны контакты защитного автомата в) ослабло или повреждено соединение кабеля г) неисправна обмотка электродвигателя д) механически заблокирован насос е) слишком мала уставка защитного автомата или выбран ее неправильный диапазон
3. Иногда произвольно срабатывает защитный автомат электродвигателя	а) слишком мала уставка защитного автомата или выбран ее неправильный диапазон б) время от времени изменяется напряжение сети в) слишком мал перепад давления в насосе
4. Защитный автомат не сработал, но насос не работает	а) отсутствует подача электропитания к электродвигателю б) перегорели предохранители в) неисправны главные контакты или катушка коммутационного аппарата г) неисправен предохранитель в цепи управления
5. Насос имеет нестабильную производительность	а) слишком мало поперечное сечение всасывающего трубопровода б) засорен участок между всасывающим трубопроводом и насосом в) насос подсасывает воздух
6. Насос работает, но подача воды отсутствует	а) засорен участок между всасывающим трубопроводом и насосом б) приемный или обратный клапан заблокирован в закрытом положении в) произошла разгерметизация во всасывающем трубопроводе г) попадание воздуха во всасывающий трубопровод или в насос д) вал электродвигателя вращается в неправильном направлении
7. После выключения насос вращается в обратном направлении*	а) произошла разгерметизация во всасывающем трубопроводе б) поврежден приемный или обратный клапан в) приемный или обратный клапан заблокирован в полностью или частично открытом положении
8. Негерметичность уплотнения вала	а) неправильная регулировка по высоте вала насоса б) неисправно уплотнение вала
9. Шумы	а) кавитация в насосе б) насос вследствие неправильной регулировки его вала по высоте имеет тяжелый ход в) эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты: - см. раздел 7.1 <i>Эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты.</i> г) наличие резонанса в агрегате д) наличие посторонних предметов в насосе

Неисправность	Причина неисправности
10. Насос не отключается (относится только к насосам с автоматической системой включения / выключения)	а) давление выключения установлено на слишком большую величину б) потребление воды оказалось больше, чем ожидалось в) негерметичен нагнетательный трубопровод г) неправильно установлено направление вращения вала насоса д) засорены отложениями трубопроводы, клапаны или фильтр е) возможно, неисправны применяемые выключатели
11. Время эксплуатации слишком велико (относится к насосам с автоматической системой включения / выключения)	а) давление выключения установлено на слишком большую величину б) засорены отложениями трубопроводы, клапаны или фильтр в) насос частично засорен или забит отложениями г) потребление воды оказалось больше, чем ожидалось д) негерметичен нагнетательный трубопровод

12. Утилизация отходов

Данное изделие, а также узлы и детали должны утилизироваться в соответствии с требованиями экологии:

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

13. Гарантии изготовителя

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

Условия подачи рекламаций

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

14. Предприятие изготовитель

ООО "Грундфос Истра"

143581, Московская область,
Истринский район, д. Лешково, д. 188

По всем вопросам просим обращаться:

ООО "Грундфос"

109544, г. Москва, ул. Школьная, 39
Телефон +7 (495) 737 30 00
Факс +7 (495) 737 75 36

**Минимальное избыточное давление,
измеренное на всасывающем фланце насоса**

50 Гц, 2900 об/мин

Тип насоса	p [бар]					
	20°C	60°C	90°C	110°C	120°C	140°C
50 Гц, 2900 об/мин						
TP 25-50R/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,1
TP 25-90R/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,1
TP 32-50R/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,1
TP 32-90R/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,1
TP(D) 32-60/2	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,2
TP(D) 32-120/2	0,1	0,2	0,7	1,5	2,0	3,7
TP(D) 32-150/2	0,1	0,3	0,8	1,6	2,1	3,8
TP(D) 32-180/2	0,5	0,7	1,2	2,0	2,5	4,2
TP(D) 32-230/2	0,7	0,9	1,4	2,2	2,7	4,4
TP(D) 32-200/2	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1
TP(D) 32-250/2	0,1	0,1	0,3	1,0	1,6	3,2
TP(D) 32-320/2	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9	3,5
TP(D) 32-380/2	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,6
TP(D) 32-460/2	0,1	0,2	0,7	1,4	1,9	3,6
TP(D) 32-580/2	0,2	0,4	0,9	1,6	2,2	3,8
TP 40-50/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,1
TP 40-90/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,1
TP(D) 40-60/2	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8	3,5
TP(D) 40-120/2	0,1	0,1	0,4	1,2	1,7	3,4
TP(D) 40-180/2	0,1	0,2	0,7	1,5	2,0	3,7
TP(D) 40-190/2	0,1	0,3	0,8	1,6	2,1	3,8
TP(D) 40-230/2	0,7	0,9	1,4	2,2	2,7	4,4
TP(D) 40-270/2	0,7	0,9	1,4	2,2	2,7	4,4
TP(D) 40-240/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,3
TP(D) 40-300/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,6	3,3
TP(D) 40-360/2	0,2	0,4	0,9	1,6	2,1	3,8
TP(D) 40-470/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,6	3,3
TP(D) 40-580/2	0,2	0,4	0,9	1,6	2,1	3,8

Тип насоса	p [бар]					
	20°C	60°C	90°C	110°C	120°C	140°C
50 Гц, 2900 об/мин						
TP(D) 50-60/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,4
TP(D) 50-120/2	0,1	0,2	0,7	1,5	2,0	3,7
TP(D) 50-180/2	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,7
TP(D) 50-160/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,0
TP(D) 50-190/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,0
TP(D) 50-240/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,0
TP(D) 50-290/2	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1
TP(D) 50-360/2	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,1
TP(D) 50-430/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,6	3,3
TP(D) 50-440/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,6	3,3
TP(D) 50-570/2	0,1	0,3	0,8	1,6	2,1	3,7
TP(D) 50-710/2	0,6	0,8	1,3	2,0	2,6	4,2
TP(D) 50-830/2	0,5	0,7	1,2	2,0	2,5	4,1
TP(D) 50-960/2	1,0	1,2	1,7	2,4	3,0	4,6
TP(D) 65-60/2	0,1	0,3	0,8	1,5	2,1	3,8
TP(D) 65-120/2	0,5	0,7	1,2	2,0	2,5	4,2
TP(D) 65-180/2	0,3	0,5	1,0	1,8	2,3	4,0
TP(D) 65-190/2	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9
TP(D) 65-230/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,0
TP(D) 65-260/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,0
TP(D) 65-340/2	0,1	0,1	0,2	0,9	1,4	3,1
TP(D) 65-410/2	0,1	0,1	0,2	0,9	1,4	3,1
TP(D) 65-460/2	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,1
TP(D) 65-550/2	0,1	0,1	0,3	1,0	1,6	3,2
TP(D) 65-660/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,6	3,3
TP(D) 65-720/2	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9	3,5
TP(D) 65-930/2	0,6	0,8	1,3	2,0	2,6	4,2
TP(D) 80-120/2	1,2	1,4	1,9	2,7	3,2	4,9
TP(D) 80-140/2	0,1	0,2	0,7	1,4	1,9	3,6
TP(D) 80-180/2	0,1	0,1	0,3	1,1	1,6	3,2
TP(D) 80-210/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,3
TP(D) 80-240/2	0,1	0,1	0,5	1,3	1,8	3,4
TP(D) 80-250/2	0,1	0,3	0,8	1,6	2,1	3,7
TP(D) 80-330/2	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,6
TP(D) 80-400/2	0,2	0,4	0,9	1,6	2,2	3,8
TP(D) 80-520/2	0,1	0,1	0,6	1,4	1,9	3,5
TP(D) 80-570/2	0,1	0,3	0,8	1,6	2,1	3,7
TP(D) 80-700/2	0,6	0,8	1,3	2,1	2,6	4,2

Тип насоса	р [бар]					
	20°С	60°С	90°С	110°С	120°С	140°С
50 Гц, 2900 об/мин						
ТР(D) 100-120/2	1,9	2,1	2,6	3,4	3,9	5,6
ТР(D) 100-160/2	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9	3,5
ТР(D) 100-200/2	0,1	0,1	0,4	1,2	1,7	3,3
ТР(D) 100-240/2	0,1	0,1	0,5	1,3	1,8	3,4
ТР(D) 100-250/2	0,6	0,8	1,3	2,0	2,5	4,2
ТР(D)100-310/2	0,6	0,8	1,3	2,0	2,6	4,2
ТР(D) 100-360/2	0,6	0,8	1,3	2,0	2,5	4,2
ТР(D) 100-390/2	1,0	1,2	1,7	2,4	3,0	4,6
ТР(D) 100-480/2	1,5	1,7	2,2	2,9	3,5	5,1

50 Гц, 1450 об/мин

Тип насоса	p [бар]					
	20°C	60°C	90°C	110°C	120°C	140°C
50 Гц, 1450 об/мин						
TR(D) 32-30/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,1
TR(D) 32-40/4	0,1	0,1	0,1	0,9	1,4	3,1
TR(D) 32-60/4	0,1	0,1	0,3	1,1	1,6	3,3
TR(D) 32-80/4	0,1	0,1	0,1	0,5	1,0	2,7
TR(D) 32-100/4	0,1	0,1	0,1	0,5	1,1	2,7
TR(D) 32-120/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,1	2,7
TR(D) 40-30/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,2
TR(D) 40-60/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,1
TR(D) 40-90/4	0,1	0,1	0,3	1,0	1,6	3,3
TR(D) 40-100/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1
TR(D) 40-130/4	0,1	0,1	0,1	0,7	1,2	2,8
TR(D) 40-160/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1
TR(D) 50-30/4	0,1	0,1	0,1	0,9	1,4	3,1
TR(D) 50-60/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,2
TR(D) 50-90/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,1	2,8
TR(D) 50-110/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,1	2,8
TR(D) 50-130/4	0,1	0,1	0,1	0,7	1,2	2,8
TR(D) 50-160/4	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9
TR(D) 50-190/4	0,1	0,1	0,1	0,9	1,4	3,0
TR(D) 50-230/4	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,1
TR(D) 65-30/4	0,1	0,2	0,7	1,5	2,0	3,7
TR(D) 65-60/4	0,2	0,4	0,9	1,6	2,2	3,9
TR(D) 65-90/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,1	2,7
TR(D) 65-110/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,1	2,7
TR(D) 65-130/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,1	2,8
TR(D) 65-150/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,2	2,8
TR(D) 65-170/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,2	2,8
TR(D) 65-240/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	2,9
TR(D) 80-30/4	0,8	1,0	1,5	2,2	2,8	4,5
TR(D) 80-60/4	0,8	1,0	1,5	2,3	2,8	4,5
TR(D) 80-70/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	2,9
TR(D) 80-90/4	0,1	0,1	0,1	0,7	1,2	2,8
TR(D) 80-110/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,0
TR(D) 80-150/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	2,9
TR(D) 80-170/4	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,1
TR(D) 80-240/4	0,1	0,1	0,3	1,0	1,5	3,2
TR(D) 80-270/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1
TR(D) 80-340/4	0,1	0,1	0,3	1,1	1,6	3,2

Тип насоса	p [бар]					
	50 Гц, 1450 об/мин	20°C	60°C	90°C	110°C	120°C
TP(D) 100-30/4	0,8	1,0	1,5	2,2	2,8	4,5
TP(D) 100-60/4	0,6	0,8	1,3	2,0	2,6	4,3
TP(D) 100-70/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	3,0
TP(D) 100-90/4	0,1	0,1	0,1	0,9	1,4	3,0
TP(D) 100-110/4	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,1
TP(D) 100-130/4	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9	3,5
TP(D) 100-170/4	0,3	0,5	1,0	1,7	2,3	3,9
TP(D) 100-200/4	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8	3,4
TP(D) 100-250/4	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,6
TP(D) 100-330/4	0,3	0,5	1,0	1,7	2,3	3,9
TP(D) 100-370/4	0,3	0,5	1,0	1,7	2,3	3,9
TP(D) 100-410/4	0,5	0,7	1,2	1,9	2,5	4,1
TP(D) 125-110/4	0,1	0,1	0,1	0,9	1,4	3,0
TP(D) 125-130/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1
TP(D) 125-160/4	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,1
TP(D) 125-210/4	0,1	0,1	0,3	1,0	1,6	3,2
TP(D) 125-250/4	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,3
TP(D) 125-320/4	0,1	0,1	0,3	1,0	1,6	3,2
TP(D) 125-360/4	0,1	0,1	0,4	1,2	1,7	3,3
TP(D) 125-420/4	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,6
TP(D) 150-130/4	0,1	0,1	0,4	1,1	1,6	3,3
TP(D) 150-160/4	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,3
TP(D) 150-200/4	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,3
TP(D) 150-220/4	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8	3,4
TP(D) 150-250/4	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9	3,5
TP 150-260/4	0,6	0,8	1,3	2,0	2,6	4,2
TP 150-280/4	0,7	0,9	1,4	2,1	2,6	4,3
TP 150-340/4	0,9	1,1	1,6	2,4	2,9	4,5
TP 150-390/4	2,1	2,3	2,8	3,5	4,1	5,7
TP 200-180/4	1,4	1,6	2,1	2,8	3,4	5,0
TP 200-220/4	1,1	1,3	1,8	2,6	3,1	4,7
TP 200-250/4	1,1	1,3	1,8	2,6	3,1	4,7
TP 200-270/4	1,6	1,8	2,3	3,0	3,6	5,2
TP 200-320/4	1,7	1,9	2,4	3,1	3,6	5,3
TP 200-330/4	1,1	1,3	1,8	2,5	3,1	4,7
TP 200-360/4	1,2	1,4	1,9	2,6	3,2	4,8
TP 200-400/4	1,4	1,6	2,1	2,8	3,3	5,0
TP 200-410/4	2,3	2,5	3,0	3,7	4,3	5,9
TP 200-470/4	1,4	1,6	2,1	2,8	3,4	5,0
TP 200-530/4	1,6	1,8	2,3	3,0	3,6	5,2
TP 200-590/4	1,7	1,9	2,4	3,2	3,7	5,3
TP 200-660/4	2,9	3,1	3,6	4,3	4,9	6,5

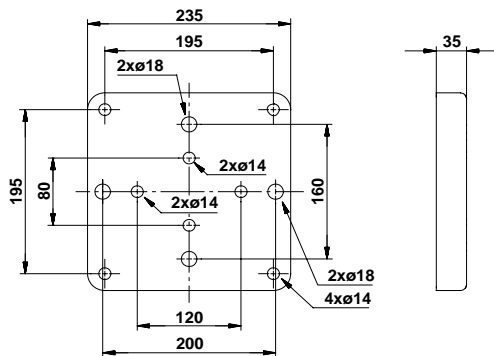
50 Гц, 960 об/мин

Тип насоса	р [бар]					
	20°С	60°С	90°С	110°С	120°С	140°С
50 Гц, 960 об/мин						
ТР(D) 125-60/6	0,1	0,1	0,1	0,7	1,2	2,8
ТР(D) 125-70/6	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9
ТР(D) 125-90/6	0,1	0,1	0,1	0,7	1,2	2,9
ТР(D) 125-110/6	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	2,9
ТР(D) 125-140/6	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9
ТР(D) 125-170/6	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,0
ТР(D) 150-60/6	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9
ТР(D) 150-70/6	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9
ТР(D) 150-90/6	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	2,9
ТР(D) 150-110/6	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	3,0

Максимальный уровень шума

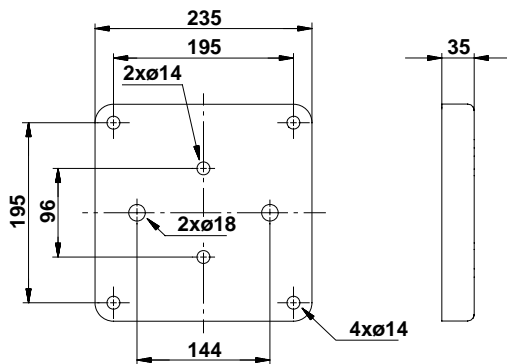
Трехфазный электродвигатель [кВт]	50 Гц [дБ(А)]	
	2900 об/мин	1450 об/мин
0,12	<70	<70
0,18	<70	<70
0,25	56	41
0,37	56	45
0,55	57	42
0,75	56	42
1,1	59	50
1,5	58	50
2,2	60	52
3,0	59	52
4,0	63	54
5,5	63	62
7,5	68	62
11,0	70	66
15,0	70	66
18,5	70	63
22,0	70	63
30,0	71	65
37,0	71	66
45,0	71	66
55,0	71	67
75,0	73	70
90,0	73	70
110,0	76	70
132,0	76	70
160,0	76	70

Рис. А



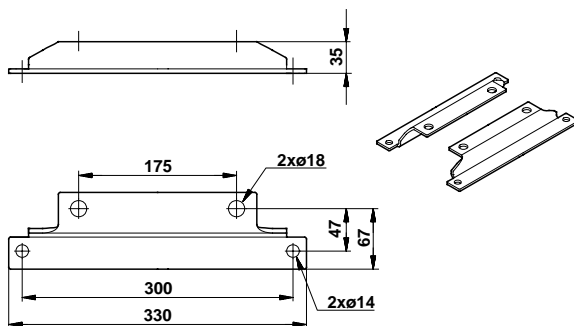
TM00 9835 0497

Рис. В



TM00 3755 5097

Рис. С



TM02 5336 2602

96650474 1206	RU