

NK, NKG

Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации



Декларация о соответствии



Декларация о соответствии

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

- Механические устройства (2006/42/EC).
Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN 809:1998, EN 60204-1:2006.
- Директива АTEX (94/9/EC) (действительно только для изделий с маркировкой АTEX на фирменной табличке с техническими данными).
Применявшиеся стандарты: EN 13463-1:2001, EN 13463-5:2003.
(Заявление о соответствии и руководство по монтажу и эксплуатации электродвигателя прилагаются.)
Нотификационный орган, владеющий экземпляром технической документации: KEMA Quality B.V., No 0344.
Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.
- Директива по экологическому проектированию энергопотребляющей продукции (2009/125/EC).
Электродвигатели:
Постановление Комиссии № 640/2009.
Применяется только к трехфазным электродвигателям Grundfos, обозначенным IE2 или IE3. См. шильдик с техническими данными двигателя.
Применявшийся стандарт: EN 60034-30:2009.
- Директива по экологическому проектированию энергопотребляющей продукции (2009/125/EC).
Насосы для перекачивания воды:
Регламент Комиссии ЕС № 547/2012.
Применимо только к насосам для перекачивания воды, промаркированным показателем минимальной эффективности MEI.
См. фирменную табличку насоса.

Насос со свободным концом вала

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

- Механические устройства (2006/42/EC).
Применявшийся стандарт: Евростандарт EN 809:1998.
Прежде чем насос будет введен в эксплуатацию, необходимо получить подтверждение, что агрегат в сборе, частью которого будет данный насос, соответствует всем основным требованиям и нормам.

Данная декларация о соответствии ЕС имеет силу только в случае публикации в составе инструкции по монтажу и эксплуатации на продукцию производства компании Grundfos (номер публикации 96761294 1112).

Бьеррингбро, 1 февраля 2012г.

Jimm Feldborg
D&E Director, China
Grundfos Pumps (Suzhou)
No. 72, Qingqiu Rd.
Suzhou, Jiangsu
215126 China

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



Центробежные одноступенчатые насосы с односторонним всасыванием типа NK сертифицированы на соответствие требованиям Технического регламента о безопасности машин и оборудования (Постановление правительства РФ от 15.09.2009 №753).

Сертификат соответствия:

№ С-RU.АЯ56.В.03301, срок действия до 10.03.2017г.

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

Изделия, произведенные в России, изготавливаются в соответствии с ТУ 3631-011-59379130-2007.

Истра, 1 августа 2012 г.

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

Перевод оригинального документа на английском языке.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
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	3
1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	3
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 и хранение	4
3. Значение символов и надписей	4
4. Общие сведения	4
5. Поставка и транспортировка	4
5.1 Поставка	4
5.2 Подъем и транспортировка насоса	4
6. Условные обозначения	5
6.1 Заводская табличка	5
6.2 Расшифровка типового обозначения	5
7. Области применения	8
7.1 Перекачиваемые жидкости	8
8. Условия эксплуатации	8
8.1 Температура окружающей среды и высота над уровнем моря	8
8.2 Диапазон температур перекачиваемой жидкости	8
8.3 Макс. рабочее давление	9
8.4 Мин. давление всасывания	9
8.5 Макс. давление всасывания	9
8.6 Мин. расход	9
8.7 Макс. расход	9
8.8 Уплотнения вала	10
9. Монтаж механической части	11
9.1 Проверки, выполняемые перед началом монтажа	11
9.2 Требования к месту установки	11
9.3 Формирование фундамента и заливка цементным раствором установленных горизонтально насосов НК, NKG с плитой-основанием	11
9.4 Регулировка соосности	16
9.5 Трубопровод	19
9.6 Гашение вибраций	19
9.7 Вибровставки	20
9.8 Кронштейн подшипника	21
9.9 Проверка подшипника	22
9.10 Манометр и мановакуумметр	22
9.11 Амперметр	22
10. Усилия на фланцах и моменты	23
11. Подключение электрооборудования	24
11.1 Защита электродвигателя	24
11.2 Эксплуатация с преобразователем частоты	24
12. Пусконаладка	24
12.1 Общие сведения	24
12.2 Ввод в эксплуатацию	24
12.3 Заливка насоса	25
12.4 Проверка направления вращения	25
12.5 Пуск	25
12.6 Обкатка уплотнения вала	25
12.7 Пуск/останов	26
12.8 Реперные показатели контрольной аппаратуры	26
13. Техническое обслуживание	26
13.1 Насос	26
13.2 Смазка подшипников в кронштейне	26

13.3 Мониторинг оборудования	27
13.4 Электродвигатель	28
14. Простой и защита от действия низкой температуры	28
15. Сервис	28
15.1 Комплекты для технического обслуживания	28
16. Технические данные	28
16.1 Данные электрооборудования	28
16.2 Уровень звукового давления	28
16.3 Ременная передача	28
16.4 Работа с двигателем внутреннего сгорания	28
17. Обнаружение и устранение неисправностей	29
18. Утилизация отходов	30
19. Гарантии изготовителя	30

1. Указания по технике безопасности

1.1 Общие сведения

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

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

1.2 Значение символов и надписей

Указания, помещенные непосредственно на оборудовании, например:

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

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

1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала

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

1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

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

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

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

1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности

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

1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

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

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

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

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

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

1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей

Переоборудование или модификацию устройств разрешается выполнять только по согласованию с изготовителем. Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие призваны обеспечить надежность эксплуатации. Применение узлов и деталей других производителей может вызвать отказ изготовителя нести ответственность за возникшие в результате этого последствия.

1.9 Недопустимые режимы эксплуатации

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

2. Транспортировка и хранение

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

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

3. Значение символов и надписей



Предупреждение

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

Внимание

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

Указание

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

4. Общие сведения

Насосы NK, NKG представляют собой центробежные одноступенчатые несамовсасывающие насосы с осевым всасывающим и радиальным напорным патрубками.

Насосы NK соответствуют EN 733.

Насосы NKG соответствуют ISO 2858.

5. Поставка и транспортировка

5.1 Поставка

Все составляющие насоса, выходящего с завода-изготовителя, подвергаются испытаниям. Насос подвергается испытаниям на соответствие заявленным характеристикам. Протоколы испытаний можно получить в Grundfos. По завершении монтажа необходимо снова проверить взаимное положение насоса и электродвигателя. См. раздел 9.4 Регулировка соосности.

5.2 Подъем и транспортировка насоса



Предупреждение

Запрещено поднимать насосные агрегаты мощностью свыше 4 кВт только за рым-болты электродвигателя.

Насосы должны подниматься при помощи нейлоновых стропил и хомутов.

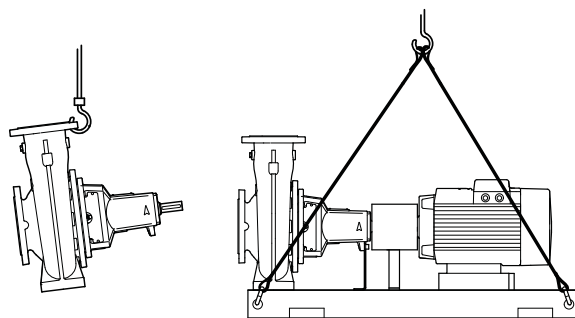


Рис. 1 Правильный способ строповки насоса

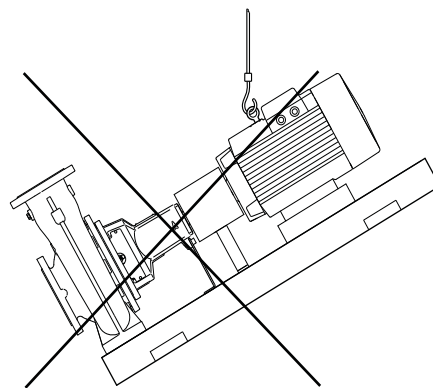


Рис. 2 Неправильный способ строповки насоса

TM03 3948 1206

TM03 3769 1006

6. Условные обозначения

6.1 Заводская табличка

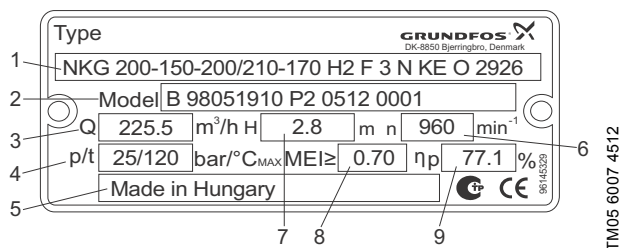


Рис. 3 Пример заводской таблички

Условные обозначения

Поз.	Наименование
1	Типовое обозначение
2	Модель
3	Расход
4	Макс. давление/температура
5	Страна - изготовитель
6	Частота вращения вала насоса
7	Напор насоса
8	Минимальный КПД
9	Гидравлический КПД насоса в точке оптимального КПД

6.2 Расшифровка типового обозначения

Модель В

Пример 1 (конструкция насоса в соответствии с EN 733)	NK	32	-125	.1	/142	A1	F	1	A	E	S	BAQE
Пример 2 (конструкция насоса в соответствии с ISO 2858)	NKG	200	-150	-200	/210-170	H2	F	3	N	KE	O	2926

Типовой ряд												
Номинальный диаметр всасывающего патрубка												
Номинальный диаметр напорного патрубка												
Номинальный диаметр рабочего колеса (мм)												
Пониженная производительность = .1												
Фактический диаметр рабочего колеса (мм)												
Расшифровка типового обозначения (допускается сочетание кодов)												
A1 Базовое исполнение, стандартная конструкция подшипника с консистентной смазкой, стандартная муфта A2 Базовое исполнение, стандартная конструкция подшипника с консистентной смазкой, разъемная муфта B Переразмеренный электродвигатель E Утвержденный согласно АТЕХ, с сертификатом или отчетом о проведении испытаний АТЕХ Второй символ в обозначении насоса E G1 Подшипник для работы в тяжёлых условиях с консистентной смазкой, стандартная муфта G2 Подшипник для работы в тяжёлых условиях с консистентной смазкой, разъемная муфта H1 Подшипник для работы в тяжёлых условиях с масляной смазкой, стандартная муфта H2 Подшипник для работы в тяжёлых условиях с масляной смазкой, разъемная муфта I1 Насос без электродвигателя со стандартным подшипником с консистентной смазкой, стандартная муфта I2 Насос без электродвигателя со стандартным подшипником с консистентной смазкой, разъемная муфта J1 Насос без электродвигателя с подшипником для работы в тяжёлых условиях с консистентной смазкой, стандартная муфта J2 Насос без электродвигателя с подшипником для работы в тяжёлых условиях с консистентной смазкой, разъемная муфта K1 Насос без электродвигателя с подшипником для работы в тяжёлых условиях с масляной смазкой, стандартная муфта K2 Насос без электродвигателя с подшипником для работы в тяжёлых условиях с масляной смазкой, разъемная муфта Y1 Насос с открытым валом, стандартный подшипник, смазываемый консистентной смазкой W1 Насос с открытым валом. Подшипник повышенной прочности, смазываемый консистентной смазкой Z1 Насос с открытым валом. Подшипник повышенной прочности, масляная смазка X Специальное исполнение (если требуемое исполнение не соответствует перечисленным)												
Соединение с трубопроводом												
E Фланец из таблицы E, соответствующий AS 2129 F Фланец DIN (по EN 1092-2) G Фланец по ANSI, в соответствии с ASME B16.1 J Фланец по JIS, в соответствии с JIS B 2210												
Допустимое давление на фланцах (PN - номинальное давление)												
1 10 бар 2 16 бар 3 25 бар 4 40 бар 5 Другое допустимое давление												
Материалы												
Корпус насоса	Рабочее колесо	Компенсационное кольцо	Вал									
A EN-GJL-250	EN-GJL-200	Бронза/латунь	1.4021/1.4034									
B EN-GJL-250	Бронза CuSn10	Бронза/латунь	1.4021/1.4034									

Пример 1 (конструкция насоса в соответствии с EN 733)					NK	32	-125	.1	/142	A1	F	1	A	E	S	BAQE
Пример 2 (конструкция насоса в соответствии с ISO 2858)					NKG	200	-150	-200	/210-170	H2	F	3	N	KE	O	2926
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Бронза/латунь	1.4401/1.4408												
D	EN-GJL-250	Бронза CuSn10	Бронза/латунь	1.4401/1.4408												
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034												
F	EN-GJL-250	Бронза CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034												
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408												
H	EN-GJL-250	Бронза CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408												
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408												
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462												
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408												
N	1.4408	1.4408	Тефлон с углеродным наполнением (Graflon®)	1.4401/1.4408												
P	1.4408	1.4517	Тефлон с углеродным наполнением (Graflon®)	1.4401/1.4408												
R	1.4517	1.4517	Тефлон с углеродным наполнением (Graflon®)	1.4462												
S	EN-GJL-250	1.4408	Бронза/латунь	1.4401/1.4408												
T	EN-GJL-250	1.4517	Бронза/латунь	1.4462												
X	Специальное исполнение															
Резиновые комплектующие в насосе																
Первая буква обозначает материал уплотнительного кольца крышки насоса и уплотнительного кольца крышки уплотнения (уплотнительного кольца крышки уплотнения - только для двойных уплотнений)																
Вторая буква обозначает материал корпуса кольцевого уплотнения (кольцевое уплотнение для корпуса только для двойного торцевого уплотнения)																
E	EPDM															
F	FXM (Fluoraz®)															
K	FFKM (Kalrez®)															
M	FEPS (тефлоновое кольцевое уплотнение покрытое силиконом)															
V	FKM (Viton®)															
X	HNBR															
Уплотнение вала																
B	Сальниковая коробка															
C	Одинарное картриджное уплотнение															
D	Двойное картриджное уплотнение															
O	Двойное уплотнение, "back-to-back"															
P	Двойное уплотнение, "Tandem"															
S	Одинарное уплотнение															
Уплотнение вала в насосе																
Буквы или цифры в коде обозначающем механическое уплотнение вала и резиновые части уплотнения вала																
4 буквы: Одинарное механическое уплотнение вала (например BQQE) или одинарное картриджное уплотнение (например HBQV)																
Двойное уплотнение (например 2716, где 27 - DQQV (первичное уплотнение), а 16 - BQQV (вторичное уплотнение))																
4 цифры: или двойное картриджное уплотнение (напр. 5150 - где 51 - HQQU (первичное уплотнение) и 50 - HBQV (вторичное уплотнение)).																
Соотношения цифрового и буквенного обозначения уплотнений вала описаны на стр. 7																

Пример 1 насос НК-32-125.1, расшифровка конструктивных особенностей:

- пониженная производительность
- рабочее колесо 142 мм
- стандартный подшипник, смазываемый консистентной смазкой
- стандартная соединительная муфта
- Фланцы трубного соединения по DIN EN 1092-2
- 10 бар, допустимое давление на фланце
- чугунный корпус насоса EN-GJL-250
- чугунное рабочее колесо EN-GJL-200,
- бронзовое/латунное кольцо щелевого уплотнения
- вал из нержавеющей стали EN 1.4021/1.4034
- кольцевое уплотнение крышки насоса из EPDM
- одинарное уплотнение вала
- с уплотнением вала из BAQE.

Пример 2 насос NKG 200-150-200 расшифровка конструктивных особенностей

- 210-170 мм, коническое рабочее колесо
- подшипник повышенной прочности, смазываемый консистентной смазкой
- разборная соединительная муфта (проставка).
- Фланцы трубного соединения по DIN EN 1092-2
- 25 бар, допустимое давление на фланце
- корпус насоса из нержавеющей стали, EN 1.4408
- рабочее колесо из нержавеющей стали EN 1.4408
- компенсационное кольцо из тефлона с углеграфитным наполнением (Graflon®)
- вал из нержавеющей стали EN 1.4401/1.4408
- FFKM материал кольцевых уплотнений крышки насоса и уплотнения
- EPDM материал кольцевого уплотнения корпуса уплотнения
- тип двойного уплотнения вала "back-to-back"
- материал первичного уплотнения вала DQQK
- материал вторичного уплотнения вала DQQE.

6.2.1 Расшифровка кода обозначения уплотнения вала

Цифры используются только для валов с двойным уплотнением.

Цифры	Буквы	Описание
10	BAQE	Одинарное механическое уплотнение вала
11	BAQV	Одинарное механическое уплотнение вала
12	BBQE	Одинарное механическое уплотнение вала
13	BBQV	Одинарное механическое уплотнение вала
14	BQBE	Одинарное механическое уплотнение вала
15	BQQE	Одинарное механическое уплотнение вала
16	BQQV	Одинарное механическое уплотнение вала
17	GQQE	Одинарное механическое уплотнение вала
18	GQQV	Одинарное механическое уплотнение вала
19	AQAE	Одинарное механическое уплотнение вала
20	AQAV	Одинарное механическое уплотнение вала
21	AQQE	Одинарное механическое уплотнение вала
22	AQQV	Одинарное механическое уплотнение вала
23	AQQX	Одинарное механическое уплотнение вала
24	AQQK	Одинарное механическое уплотнение вала
25	DAQF	Одинарное механическое уплотнение вала
26	DQQE	Одинарное механическое уплотнение вала
27	DQQV	Одинарное механическое уплотнение вала
28	DQQX	Одинарное механическое уплотнение вала
29	DQQK	Одинарное механическое уплотнение вала
50	HBQV	Картриджное уплотнение
51	HQQU	Картриджное уплотнение
52	HAQK	Картриджное уплотнение
	SNEA	Сальниковая коробка
	SNEB	Сальниковая коробка
	SNEC	Сальниковая коробка
	SNED	Сальниковая коробка
	SNOA	Сальниковая коробка
	SNOB	Сальниковая коробка
	SNOC	Сальниковая коробка
	SNOD	Сальниковая коробка
	SNFA	Сальниковая коробка
	SNFB	Сальниковая коробка
	SNFC	Сальниковая коробка
	SNFD	Сальниковая коробка

6.2.2 Буквенные обозначения уплотнения вала

Пример: 10 = BAQE

	B	A	Q	E
Тип	Несбалансированное кольцевое уплотнение с жесткой системой передачи крутящего момента Резиновое сильфонное уплотнение Кольцевое уплотнение, сбалансированное Сильфонное уплотнение типа В с уменьшенной площадью контактной поверхности Сбалансированное картриджное уплотнение			
Материал подвижной части уплотнения	Графит, с пропиткой металлом (из-за содержания сурьмы использование для питьевой воды не рекомендуется) Графит с пропиткой из искусственной смолы Карбид кремния			
Материал неподвижной части уплотнения	Графит, с пропиткой металлом (из-за содержания сурьмы использование для питьевой воды не рекомендуется) Графит с пропиткой из искусственной смолы Карбид кремния			
Материал, вспомогательное уплотнение и другие резиновые детали и комплектующие, кроме компенсационного кольца	EPDM FKM (Viton®) FXM (Fluoraz®) FFKM (Kalrez®) HNBR Подвижное кольцо из FFKM и неподвижное кольцо из тефлона			

Дополнительная информация относительно свойств различных материалов уплотнений вала приведена в брошюре NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - Custom-built pumps according to EN 733 and ISO 2858.

6.2.3 Расшифровка сальникового уплотнения

Пример:	S	N	E	A
Тип сальника				
S Сальник с мягкой набивкой				
Метод охлаждения				
N Сальник без охлаждения				
Уплотняющая жидкость				
E С внутренней уплотняющей жидкостью				
F С принудительной подачей уплотняющей жидкости извне				
O Без уплотняющей жидкости				
Материал				
A Уплотнительные кольца с пропиткой из тефлона (Buraflon®) и уплотнительные кольца в корпусе насоса из EPDM				
B Уплотнительные кольца из графит-тефлона (Thermoflon®) и уплотнительное кольцо из EPDM в корпусе насоса				
C Уплотнительные кольца с пропиткой из тефлона (Buraflon®) и уплотнительные кольца в корпусе насоса из FKM				
D Уплотнительные кольца из графит-тефлона (Thermoflon®) и уплотнительное кольцо из FKM в корпусе насоса				

Дополнительная информация относительно свойств различных материалов уплотнений вала приведена в брошюре NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - Custom-built pumps according to EN 733 and ISO 2858.

7. Области применения

7.1 Перекачиваемые жидкости

Чистые маловязкие невзрывоопасные жидкости без твердых или длиноволокнистых включений. Перекачиваемая жидкость не должна быть химически агрессивной по отношению к материалам деталей насоса.

8. Условия эксплуатации

8.1 Температура окружающей среды и высота над уровнем моря

Температура окружающей среды и высота установки над уровнем моря являются важными факторами, определяющими срок службы электродвигателя, поскольку они воздействуют на подшипники и изоляционную систему. Если температура окружающей среды превышает рекомендованную максимальную температуру или максимальную высоту над уровнем моря (см. рис. 4) двигатель не должен полностью нагружаться вследствие низкой плотности и связанного с этим недостаточного эффективного охлаждения. В таких случаях необходимо использовать электродвигатель с большей выходной мощностью.

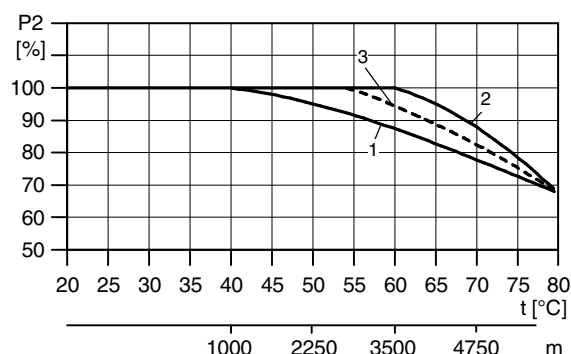


Рис. 4 Максимальная мощность двигателя зависит от температуры окружающей среды и высоты над уровнем моря.

Условные обозначения

Поз.	Описание
1	0,25 - 0,55 кВт электродвигатели MG
2	0,75 - 22 кВт электродвигатели MG (IE2/IE3) 0,75 - 450 кВт электродвигатели MMG-H (IE2)
3	0,75 - 462 кВт электродвигатели Siemens (IE2)

Пример: Насос с электродвигателем 1,1 кВт, IE2 MG: Если насос установлен на высоте над уровнем моря 4750 м, нагрузка не должна превышать 88 % от номинальной мощности. При температуре окружающей среды 75 °C, нагрузка на электродвигатель не должна превышать 78 % от номинальной мощности. Если двигатель установлен на высоте больше 4750 м над уровнем моря при температуре окружающей среды 75 °C, нельзя эксплуатировать электродвигатель с нагрузкой больше $88 \% \times 78 \% = 68,6 \%$ от номинальной мощности.

8.2 Диапазон температур перекачиваемой жидкости

от -25 °C до +140 °C.

Максимальная температура перекачиваемой жидкости указана на заводской табличке насоса. Диапазон допустимых температур зависит от типа выбранного уплотнения вала.

В соответствии с местными нормами и правилами для насосов, корпус которых изготовлен из чугуна EN-GJL-250, температура перекачиваемой жидкости может быть ограничена +120 °C.

8.3 Макс. рабочее давление

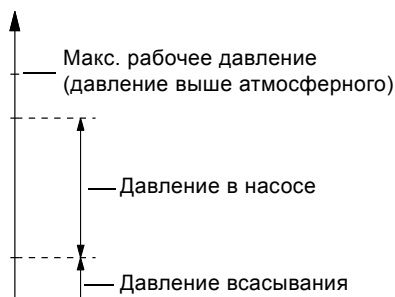


Рис. 5 Давление в насосе

Сумма давления на входе насоса и давление насоса при нулевой подаче должна быть всегда ниже максимально допустимого рабочего давления (р), на которое рассчитан корпус насоса. Работа на закрытую задвижку дает максимальное давление нагнетания.

8.4 Мин. давление всасывания

При минимальном давлении всасывания необходимо следить, чтобы не возникла кавитация. Кавитация может возникнуть при следующих условиях:

- Высокая температура жидкости.
- Расход насоса значительно выше номинального.
- Насос установлен выше уровня перекачиваемой жидкости.
- Жидкость всасывается по длинному трубопроводу.
- Плохие условия всасывания.
- Низкое рабочее давление.

8.5 Макс. давление всасывания

Сумма давления на входе насоса и давление насоса при нулевой подаче должна быть всегда ниже максимально допустимого рабочего давления (р), на которое рассчитан корпус насоса. Работа на закрытую задвижку дает максимальное давление нагнетания.

8.6 Мин. расход

Насос не должен работать при закрытом напорном клапане, поскольку при этом в насосе повышается температура и образуется пар. Кроме того, под воздействием напряжений или вибраций вал может быть поврежден, что приведет к эрозии рабочего колеса и сокращению срока службы подшипников, сальников и механического уплотнения вала. Постоянный расход должен быть не менее 10 % от максимального расхода. Номинальное значение подачи указано на заводской табличке насоса.

8.7 Макс. расход

Максимальный расход не должен превышать, иначе может возникнуть кавитация и перегрузка.

Максимальный расход можно рассчитать либо с использованием протоколов испытаний с рабочими характеристиками, либо с помощью кривых-характеристик, при подборе насоса в WebCAPS.

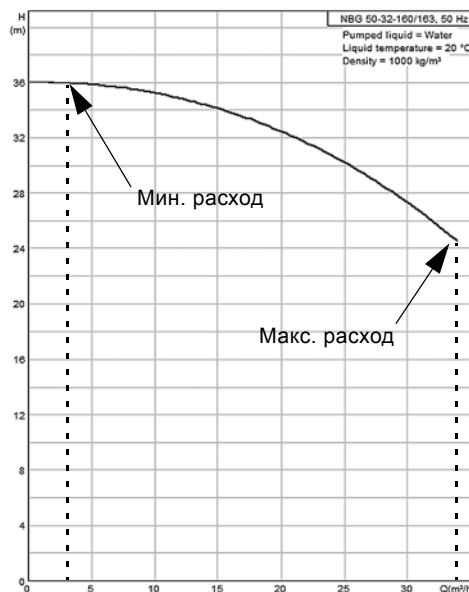


Рис. 6 Пример из WebCAPS с указанием минимального и максимального расхода

TM04 0062 4907

TM05 2444 5111

8.8 Уплотнения вала

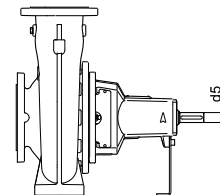
Механические уплотнения вала

Рабочий диапазон уплотнений для двух основных задач:

Перекачивание воды или охлаждающей жидкости.

Уплотнения для работы при температуре от 0 °C и выше в основном подходят для перекачивания воды, в то время как уплотнения для работы при температурах ниже 0 °C предназначены для охлаждающих жидкостей.

Примечание: Не рекомендуется эксплуатировать уплотнения при максимальной температуре и давлении, поскольку в таком случае сокращается срок службы и периодически может возникать шум.



Диаметр уплотнения вала, мм	NB, NK	28, 38	48	55	60
d5 [мм]	NK	24, 32	42	48	60

Тип	Уплотнительные поверхности	Резина	Код	Диапазон температур	Макс. давление [бар]			
 Резиновое сальфонное уплотнение. Тип В, несбалансированное	AQ ₁	EPDM	BAQE	от 0 °C до +120 °C	16	16	16	16
	AQ ₁	FKM	BAQV	от 0 °C до +90 °C	16	16	16	16
	BQ ₁	EPDM	BBQE	от 0 °C до +120 °C	16	16	16	16
	BQ ₁	FKM	BBQV	от 0 °C до +90 °C	16	16	16	16
	Q ₁ B	EPDM	BQBE	от 0 °C до +140 °C	16	-	-	-
	Q ₁ Q ₁	EPDM	BQQE	от 0 °C до +90 °C	16	16	16	16
	Q ₁ Q ₁	FKM	BQQV	от 0 °C до +90 °C	16	16	16	16
	Q ₁ Q ₁	EPDM	GQQE	от -25 °C до +90 °C	16	16 *	16 *	16 *
 Несбалансированное кольцевое уплотнение с жесткой системой передачи крутящего момента. Тип А, несбалансированное	Q ₁ A	EPDM	AQAE	от 0 °C до +120 °C	25	25	25	25
	Q ₁ A	FKM	AQAV	от 0 °C до +90 °C	25	25	25	25
	Q ₁ Q ₁	EPDM	AQQE	от 0 °C до +90 °C	25	25	16	16
	Q ₁ Q ₁	FKM	AQQV	от 0 °C до +90 °C	25	25	16	16
	Q ₁ Q ₁	HNBR	AQQX	от 0 °C до +90 °C	25	25	16	16
	Q ₁ Q ₁	FFKM	AQQK	от 0 °C до +90 °C	16	16	16	16
 Сбалансированное кольцевое уплотнение с пружиной со стороны атмосферы. Тип D	AQ ₆	FXM	DAQF	от 0 °C до +140 °C	25	25	25	25
	Q ₆ Q ₆	EPDM	DQQE	от 0 °C до +120 °C	25	25	25	25
	Q ₆ Q ₆	FKM	DQQV	от 0 °C до +90 °C	25	25	25	25
	Q ₆ Q ₆	HNBR	DQQX	от 0 °C до +120 °C	25	25	25	25
	Q ₆ Q ₆	FFKM	DQQK	от 0 °C до +120 °C	25	25	25	25

* Не более 60 °C.

Сальниковая коробка

	Код	Диапазон температур	Макс. давление [бар]
Сальник без охлаждения с внутренней уплотняющей жидкостью	SNE		
Сальник без охлаждения и без уплотняющей жидкости	SNO	от -30 °C до +120 °C	16
Сальник без охлаждения с принудительной подачей уплотняющей жидкости	SNF		

9. Монтаж механической части

9.1 Проверки, выполняемые перед началом монтажа

Подрядчик должен проверить оборудование при поставке и убедиться в том, что оно хранится в условиях, исключающих его коррозию и повреждение.

Если до ввода оборудования в эксплуатацию пройдет более шести месяцев, необходимо нанести соответствующее антикоррозионное покрытие на внутренние детали насоса.

Применяемое антикоррозионное покрытие не должно разрушать резиновые детали, с которыми оно контактирует.

Антикоррозионное покрытие должно легко удаляться.

Чтобы защитить насос от проникновения в него воды, пыли, грязи и т.п., все отверстия должны быть заглушены вплоть до того момента подключения трубопроводов. Затраты на демонтаж насоса во время пусконаладочных работ из-за наличия посторонних объектов достаточно велики.

Механические уплотнения вала представляют собой прецизионные узлы. Если в недавно установленном насосе выходит из строя механическое уплотнение вала, обычно это происходит в течение нескольких первых часов эксплуатации. Основной причиной таких отказов является неправильный монтаж уплотнений вала или трубопровода для уплотняющей жидкости и/или ошибки при установке и монтаже насоса на месте эксплуатации.

Для транспортировки насос закрепляется так, чтобы не допустить повреждения вала и уплотнения из-за вибраций и ударов. Запрещено поднимать насос за вал.

9.2 Требования к месту установки

Насос устанавливается в сухом, хорошо проветриваемом месте, где нет угрозы промерзания.



Предупреждение

При перекачивании горячей воды следует исключить возможность соприкосновения персонала с горячими поверхностями.

Для осмотра и ремонта необходимо предусмотреть свободное пространство, позволяющее выполнить демонтаж насоса или электродвигателя.

- Для насосов с электродвигателями мощностью до 4 кВт необходимо обеспечить 0,3 м свободного пространства над электродвигателем.
- Для насосов с электродвигателями мощностью от 5,5 кВт и выше необходимо обеспечить 0,3 м свободного пространства за двигателем и 1 м над двигателем для подъема насоса.

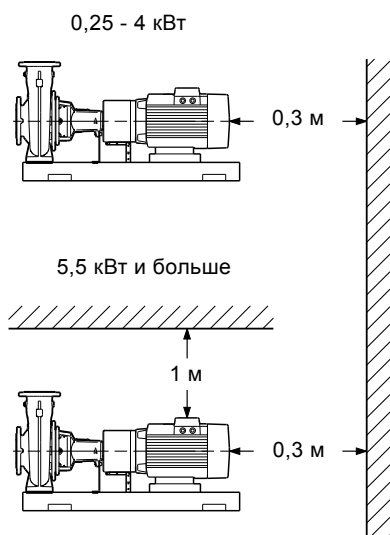


Рис. 7 Пространство за двигателем

9.3 Формирование фундамента и заливка цементным раствором установленных горизонтально насосов NK, NKG с плитой-основанием

Компания Grundfos рекомендует устанавливать насос на бетонный фундамент, имеющий достаточную несущую способность для того, чтобы обеспечить постоянную стабильную опору всему насосному узлу. Фундамент должен поглощать любые вибрации, деформации и удары от нормально действующих сил. На практике придерживаются правила, что масса бетонного основания должна в 1,5 раза превышать массу насосной установки.

Размеры бетонного фундамента должны быть на 100 мм больше несущей рамы по всему периметру. См. рис. 8.

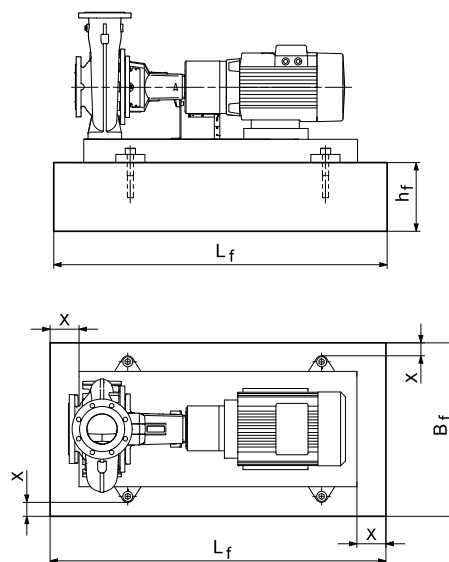


Рис. 8 Фундамент, X = мин. 100 мм

Минимальная высота фундамента (h_f) может быть вычислена по формуле:

$$h_f = \frac{m_{\text{насос}} \times 1,5}{L_f \times B_f \times \delta_{\text{бетона}}}$$

Плотность (δ) бетона обычно равна 2.200 кг/м³.

Установить насос на фундамент и зафиксировать. Несущая рама должна иметь опору по всей площади. См. рис. 9.

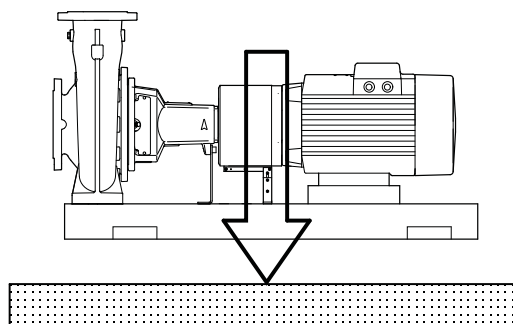


Рис. 9 Подходящий фундамент

TM05 3727 1612

TM03 3771 1206

TM03 3950 1206

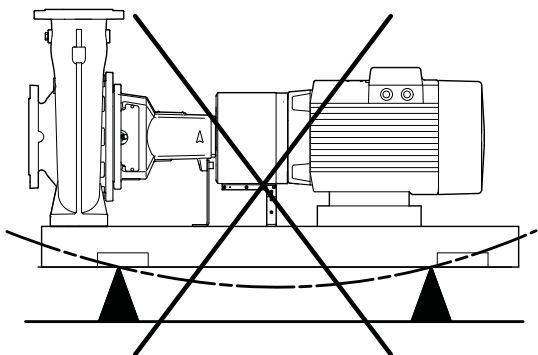
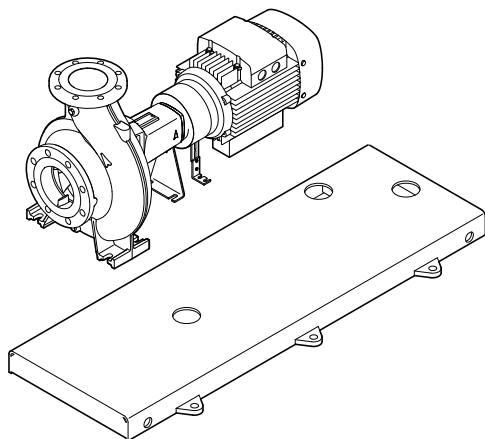


Рис. 10 Неправильный фундамент

TM03 4324 1206



TM03 4587 2206

Рис. 11 Плита-основание с отверстиями для заливки

Перед началом монтажа насоса необходимо подготовить фундамент.

Насосы NK, NKG с плитой-основанием поставляются готовыми к заливке цементным раствором.

Для 2-полюсных насосов NK, NKG с двигателем мощностью 55 кВт и более заливка плиты-основания цементным раствором обязательна, чтобы исключить передачу вибрации от вращающегося двигателя и изменение потока жидкости.

	$P2 \leq 45 \text{ кВт}$	$P2 \geq 55 \text{ кВт}$
2 полюса	Заливка не обязательна	Заливка обязательна
4 полюса	Заливка не обязательна	
6 полюсов	Заливка не обязательна	

9.3.1 Порядок действий

1. Подготовка фундамента
2. Выравнивание рамы-основания
3. Предварительная центровка
4. Заливка цементным раствором
5. Окончательная регулировка соосного положения, см. раздел 9.4 Регулировка соосности.

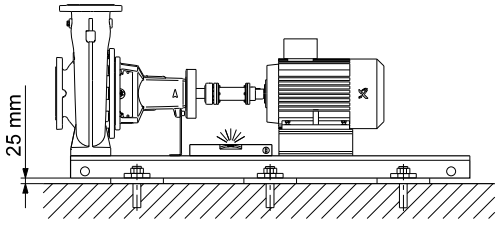
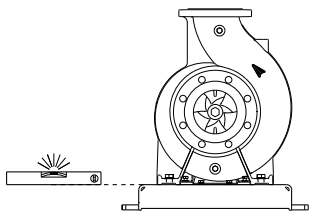
1: Подготовка фундамента

Для формирования хорошего фундамента необходимо выполнить следующее.

Этап	Действие	Иллюстрация
1	Для заливки необходимо использовать безусадочный бетон. (Проконсультируйтесь с поставщиком цемента). Заливка фундамента должна быть сплошной без разрывов в пределах 19-32 мм от окончательной высоты. Для равномерного распределения цементного раствора необходимо использовать вибропрессы. На верхней поверхности фундамента необходимо образовать глубокие рифления или борозды перед укладкой бетона. Тогда раствор хорошо схватится с поверхностью.	
2	Фундаментные болты заливается в бетон. Длина их должна быть достаточной для того, чтобы после укладки раствора, установки прокладок, нижнего фланца плиты основания можно было надеть шайбы и накрутить гайки.	
3	Перед выравниванием и заливкой цементным раствором плиты-основания фундамент должен полностью затвердеть, на что требуется несколько дней.	

TM03 0190 4707

2: Выравнивание рамы-основания

Этап	Действие	Иллюстрация
1	Приподнять плиту-основание на конечный уровень 19-32 мм над бетонным фундаментом и подпереть её с помощью клиньев и прокладок под фундаментными болтами и между ними.	
2	Выровнять плиту-основание, добавляя или убирая из под неё прокладки.	
3	Затянуть гайки фундаментных болтов до упора в поверхность плиты-основания. Проверить соосность соединения трубопровода с фланцами насоса без возникновения деформаций.	

TM04 0489 0708

TM04 0489 0708

3: Предварительная центровка



Предупреждение

Перед началом работы с насосом убедитесь, что электропитание выключено и не может быть включено по случайности или неосторожности.

Насос и двигатель установлены соосно на раму-основание на заводе-изготовителе. При транспортировке возможны деформации рамы-основания, необходимо проверить соосность перед окончательной заливкой цементным раствором.

Упругая муфта компенсирует лишь незначительные отклонения от оси, её нельзя использовать для корректировки больших смещений валов насоса и электродвигателя. Неточная центровка приводит к возникновению вибрации и чрезмерному износу подшипников, вала и колец щелевого уплотнения.



Предупреждение

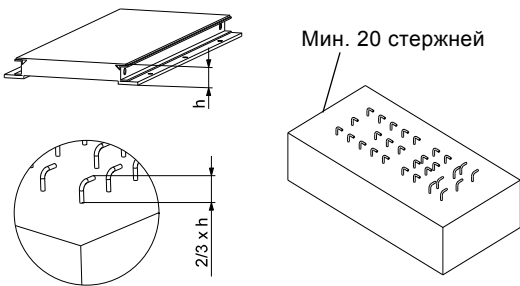
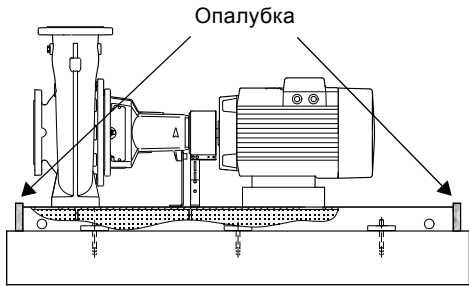
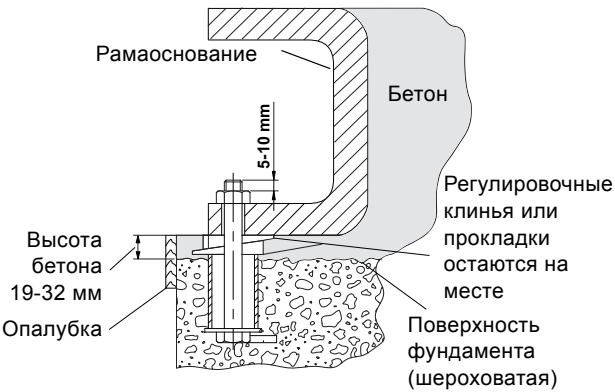
Центровка электродвигателя выполняется только при возникновении напряжения в трубопроводах из-за смещения насоса.

Центровка электродвигателя выполняется с помощью прокладок различной толщины, которые кладут под двигатель. Вместо нескольких тонких прокладок лучше использовать одну толстую.

См. раздел 9.4 *Регулировка соосности*.

4: Заливка цементным раствором

Заливка цементным раствором компенсирует неровности фундамента, распределяет его вес, поглощает вибрации и предотвращает смещение. Для заливки необходимо использовать безусадочный бетон. Если вам необходимы какие-либо уточнения относительно заливки цементным раствором, обратитесь к специалисту по цементной заливке.

Этап	Действие	Иллюстрация
1	Закрепить стальные стержни в фундаменте с помощью клея для болтов 2K. Количество стальных стержней зависит от размера плиты-основания, однако рекомендуется по всей площади плиты равномерно распределить не меньше 20 стержней. Свободный конец каждого стального стержня должен составлять 2/3 от высоты плиты-основания для правильной заливки раствором.	
2	Тщательно смочить верхнюю поверхность фундамента, затем удалить с поверхности всю воду.	
3	С обоих торцов плиты-основания необходимо сделать надлежащую опалубку.	
4	Перед заливкой цементного раствора, если это необходимо, снова проверить горизонтальность плиты-основания. Через отверстия в плите-основании заливать безусадочный раствор до тех пор, пока пространство под плитой не будет залито полностью. Заполнить опалубку цементным раствором до верхней части рамы-основания. Прежде чем присоединять трубопроводы к насосу, раствор должен высохнуть (достаточно 24 часов при стандартной процедуре заливки). После того как раствор как следует схватился, проверить фундаментные болты и, при необходимости, подтянуть их. Спустя приблизительно две недели после заливки, или как только бетон полностью высохнет, для защиты фундамента от влажности и атмосферных осадков нанести на открытые поверхности краску на масляной основе.	

TM04 0490 0708/TM04 0491 0708

TM03 4590 2206

TM03 2946 4707

9.4 Регулировка соосности

9.4.1 Общие сведения

Когда насосный агрегат поставляется с завода в сборе, полумуфты уже точно сцентрированы за счет тонких прокладок, установленных под опорными поверхностями насоса и электродвигателя, как того требуют технические условия.

Поскольку соосность насоса и двигателя может нарушиться при перевозке и монтаже, то перед запуском насоса необходимо повторно ее проверить.

Важно проверить окончательную соосность, когда насос разогрелся до своей рабочей температуры при нормальных условиях эксплуатации.

9.4.2 Центрирование блока

Очень важно правильно выполнить регулирование взаимного положения насоса и электродвигателя. Выполнить указанные ниже инструкции.

Значения $\varnothing$ и S2 приведены в следующей таблице.

Значение s1 равно 0,2 мм.

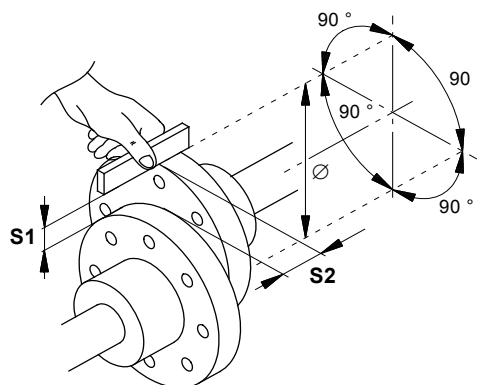
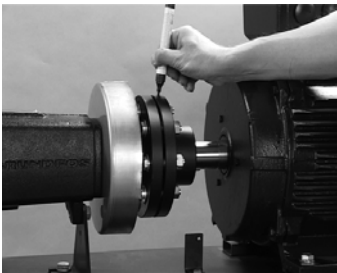
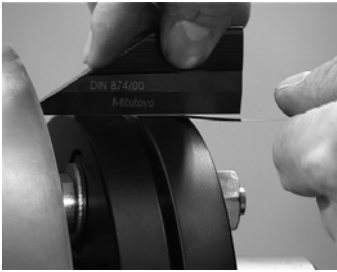
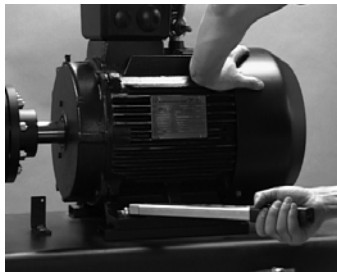
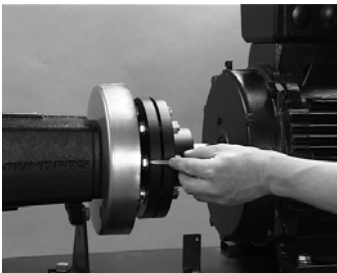
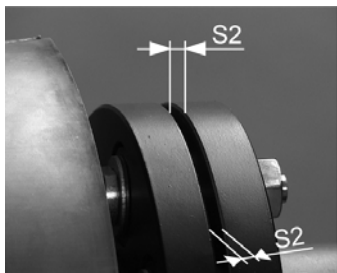


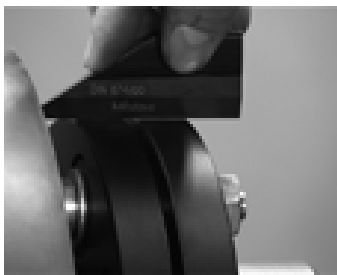
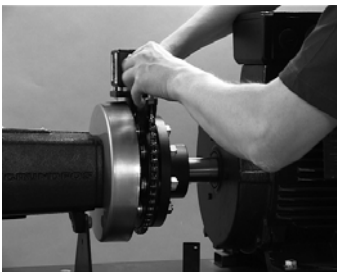
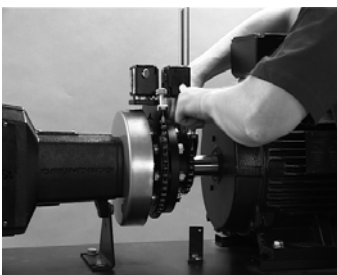
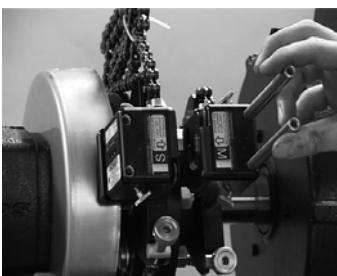
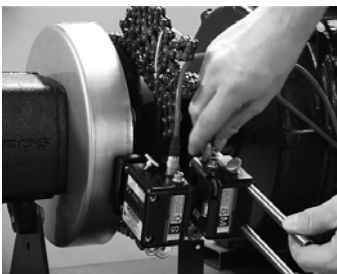
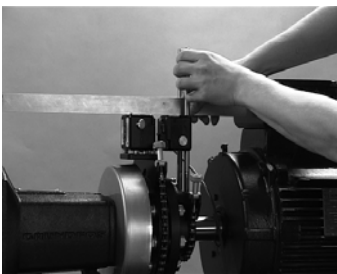
Рис. 12 Регулировка соосности

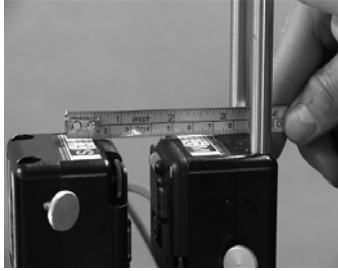
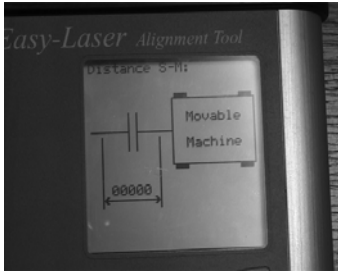
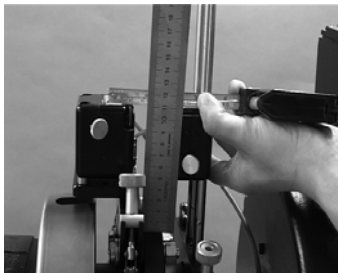
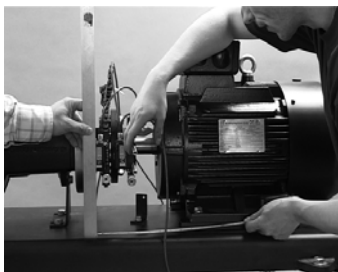
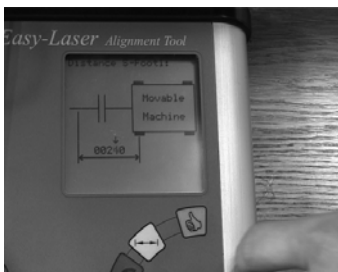
TM01 8753 0800

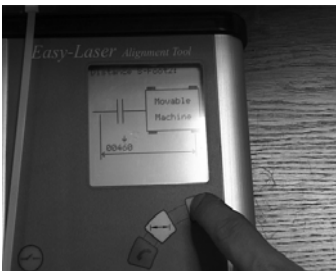
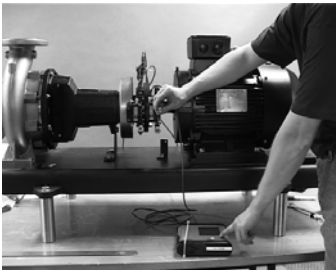
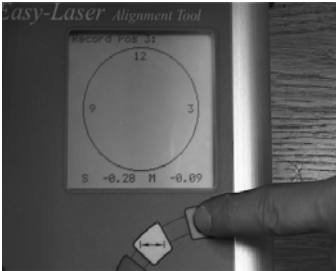
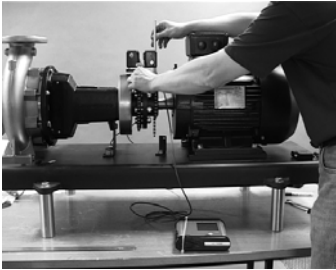
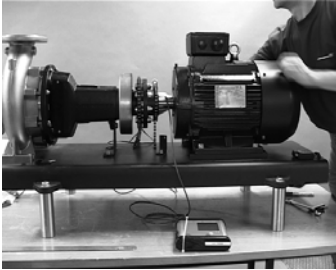
Регулирование взаимного положения насоса и электродвигателя с помощью линейки

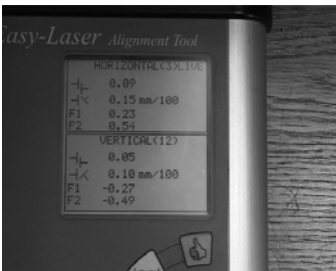
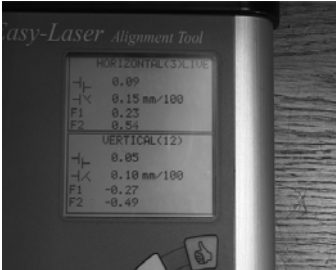
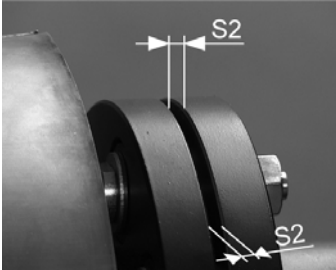
Этап	Действие	Этап	Действие
1	 Выполнить предварительную регулировку соосности насоса и электродвигателя и затянуть винты рамы-основания с указанным моментом. Смотрите таблицу "Моменты затяжки". TM03 8340 1007	5	 Регулировка положения электродвигателя. Ослабить винты крепления двигателя. TM03 8321 1007
2	 Поставить маркером отметку на муфте. TM03 8301 1007	6	 Установить прокладки необходимой толщины. TM03 8322 1007
3	 Приложите к муфте линейку, чтобы с помощью щупа определить зазор, если он есть. TM03 8300 1007	7	 Затянуть винты с требуемым моментом. Переходите к пункту 3, проверьте соосность ещё раз. TM03 8324 1007
4	 Повернуть муфту на 90° и повторить измерения с помощью линейки и щупа. Если измеренные значения меньше 0,2 мм, регулировка взаимного положения насоса и двигателя завершена. Переходите к пункту 8. TM03 8302 1007	8	 Проверьте зазор S2 по вертикали и по горизонтали. Смотрите таблицу "Ширина зазора S2". Если ширина зазора в допустимых пределах, регулировка взаимного положения насоса и двигателя завершена. В противном случае перейти к пункту 6. TM03 8325 1007

Регулирование взаимного положения насоса и электродвигателя с помощью лазерного оборудования

Этап	Действие
1	 Выполнить предварительную регулировку соосности насоса и электродвигателя и затянуть винты рамы основания с указанным моментом. Смотрите таблицу "Моменты затяжки". TM03 8340 1007
2	 Закрепить на муфте насоса один кронштейн лазерного измерителя. TTM03 8303 1007
3	 Другой кронштейн лазерного измерителя закрепить на муфте электродвигателя. TM03 8304 1007
4	 Установить лазерный измеритель S на неподвижный, а измеритель M на подвижный узел. TM03 8305 1007
5	 Соединить лазерные измерители между собой и подключить один из них к блоку управления. TM03 8306 1007
6	 Проверьте, чтобы лазерные измерители были расположены на одной высоте. TM03 8307 1007

Этап	Действие
7	 Измерьте расстояние между белыми линиями на лазерных измерителях. TM03 8309 1007
8	 Ввести полученное значение. TM03 8308 1007
9	 Измерить расстояние от измерителя S до центральной точки между муфтами. TM03 8310 1007
10	 Ввести полученное значение. TM03 8311 1007
11	 Измерить расстояние от измерителя S до первого винта на двигателе. TM03 8312 1007
12	 Ввести полученное значение. TM03 8313 1007

Этап	Действие
13	 Измерить расстояние от измерителя S до винта двигателя с тыльной стороны. TM03 8314 1007
14	 Блок управления показывает, что лазерные измерители необходимо переместить в положение "9 часов". TM03 8315 1007
15	 Повернуть лазерные измерители в положение "9 часов". TM03 8316 1007
16	 Подтвердить изменения на блоке управления. TM03 8319 1007
17	 Повернуть лазерные измерители в положение "12 часов". Подтвердить изменения на блоке управления. TM03 8317 1007
18	 Повернуть лазерные измерители в положение "3 часа". Подтвердить изменения на блоке управления. TM03 8318 1007

Этап	Действие
19	 Если измеренные значения меньше 0,1 мм, регулировка взаимного положения насоса и двигателя завершена. Перейти к пункту 24. TM03 8320 1007
20	 Регулировка положения электродвигателя. Ослабить винты крепления двигателя. TM03 8321 1007
21	 Установить прокладки необходимой толщины. TM03 8322 1007
22	 Снова затянуть фундаментные болты с требуемым моментом. TM03 8324 1007
23	 Регулировка выполняется до тех пор, пока измеренные значения не окажутся в допустимых пределах. Перейти к пункту 14. TM03 8320 1007
24	 Проверьте расстояние S2. См. таблицу <i>Ширина зазора S2</i>. TM03 8325 1007

Моменты затяжки

Описание	Габаритные размеры	Момент затяжки [Нм]
Винт с шестигранной головкой	M6	10 ± 2
	M8	12 ± 2.4
	M10	23 ± 4.6
	M12	40 ± 8
	M16	80 ± 16
	M20	120 ± 24
	M24	120 ± 24

Ширина зазора S2

Наружный диаметр муфты [мм]	Ширина зазора S2 [мм]			
	Стандартная муфта		Муфта проставка	
	Номинальный	Допустимое отклонение	Номинальный	Допустимое отклонение
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Расстояние S2 измеряется вокруг муфты. Разность между наибольшими и наименьшими значениями не должна превышать 0,2 мм.

Указание

Если муфта и насос не поставляются фирмой Grundfos, выполняйте указания изготовителя муфты.



Предупреждение

Во время эксплуатации для безопасности кожух муфты должен быть установлен постоянно.

9.5 Трубопровод

9.5.1 Трубопровод

При монтаже труб следует учитывать, что на корпус насоса не должны передаваться механические усилия.

Всасывающая и выпускная трубы должны быть надлежащего размера с учётом давления на входе в насос.

Трубопроводы должны монтироваться так, чтобы в них не скапливался воздух, особенно на всасывании.

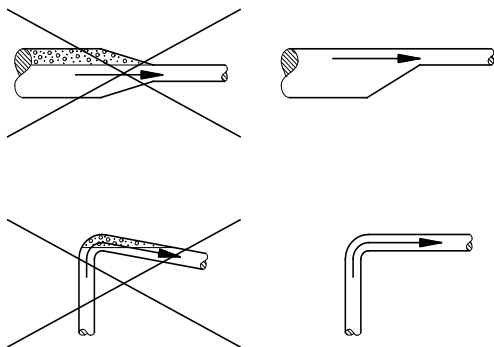


Рис. 13 Трубопроводы

С обеих сторон насоса необходимо установить клиновые задвижки, чтобы не приходилось опорожнять систему для очистки или ремонта.

Опоры трубопроводов должны располагаться как можно ближе ко всасывающему и напорному патрубкам.

Контрфланцы должны прокладываться относительно фланцев насоса так, чтобы исключить передачу от них напряжения к насосу, так как это может привести к повреждению последнего.

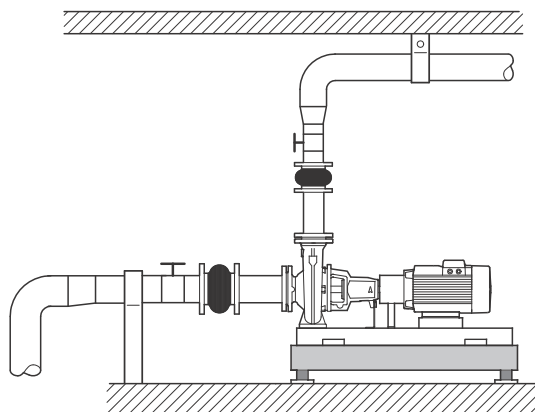


Рис. 14 Монтаж трубопровода

9.5.2 Байпас



Предупреждение

Запрещается эксплуатировать насос при закрытом вентиле, так как это может привести к повышению температуры/образованию пара в насосе и, как следствие, повреждению насоса.

Если возникает риск того, что насос может работать при закрытом вентиле, байпас поможет обеспечить минимальную подачу жидкости насосом. Минимальное значение расхода должно составлять не меньше 10% от номинального расхода. Расход и напор указаны в заводской табличке насоса.

9.6 Гашение вибраций

9.6.1 Устранение шумов и гашение вибрации

Для устранения шумов и вибраций рекомендуется устанавливать насос на виброизолирующие опоры и использовать компенсаторы напряжений. Эти меры должны приниматься в обязательном порядке при эксплуатации насосов с электродвигателями мощностью свыше 11 кВт. Для электродвигателей мощностью свыше 90 кВт эти меры должны приниматься в обязательном порядке. Тем не менее, стать источником шума и вибрации могут электродвигатели и с меньшими размерами.

Шум и вибрация создаются при вращении вала электродвигателя и насоса, а также при прохождении рабочей жидкости по трубам. Воздействие на окружающую среду субъективно, оно зависит от монтажа и состояния остальных элементов системы.

Самыми эффективными средствами для исключения шума и вибрации являются виброгасящие опоры и вибровставки. См. рис. 14.

TM05 3488 1412.

TM00 2263 3393

9.6.2 Виброгасящие опоры

Чтобы предотвратить передачу вибраций на здание, рекомендуется изолировать фундамент насосной установки с помощью виброизолирующих опор.

Чтобы правильно подобрать виброопору, необходимо иметь следующие данные:

- силы, передающиеся по опоре
- необходимо учитывать частоту вращения электродвигателя
- требуемая величина гашения вибрации в % (рекомендуется 70 %).

Для различных типов насосных установок применяются разные виброгасящие опоры. В определенных условиях неправильно подобранные виброгасящие опоры могут стать причиной роста уровня вибраций. Поэтому тип виброгасящих опор должен быть предложен поставщиком опор.

При монтаже насоса на основании с виброгасящими опорами на фланцы насоса устанавливаются вибровставки. Очень важно предотвратить "шатание" насоса на фланцах.

9.7 Вибровставки

Вибровставки служат для следующих целей:

- компенсация деформаций от теплового расширения или сжатия трубопровода в результате колебаний температуры перекачиваемой жидкости;
- снижение механических напряжений, вызванных скачками давления в трубопроводе;
- изоляции вибрационного шума в трубопроводах (только резиновые сильфонные компенсаторы линейного расширения).

Вибровставки не должны устанавливаться для того, чтобы компенсировать неточности в установке трубопровода, такие как смещение фланцев по центру.

Указание

Минимальное расстояние от насоса, на котором должны устанавливаться вибровставки, составляет 1 - 1 1/2 x DN (номинального диаметра трубы), это относится как к всасывающему, так и к напорному трубопроводу. Таким образом можно предотвратить возникновение турбулентности в вибровставках, что приводит к улучшению условий всасывания и минимальной потере давления на стороне нагнетания. При скоростях потока воды свыше 5 м/с рекомендуется устанавливать вибровставки большего размера в соответствии с трубопроводом.

Вибровставки с резиновыми прокладками без ограничительных стяжек и с ними показаны на рис. 15 и 16.



Рис. 15 Вибровставка с резиновыми прокладками и ограничительными стяжками

TM02 4979 1902



Рис. 16 Вибровставка с резиновыми прокладками без ограничительных стяжек

TM02 4981 1902

Компенсаторы с ограничительными стержнями могут использоваться для уменьшения действия сил растяжения/сжатия на трубную обвязку. Для фланцев больше, чем DN 100, рекомендуется всегда использовать вибровставки с ограничительными стяжками.

Зафиксировать трубопроводы таким образом, чтобы они не вызывали дополнительных напряжений в компенсаторах и насосе. Необходимо точно следовать инструкциям по монтажу компенсаторов, ознакомить с ними специалистов проводящих монтаж трубопроводов.

На рис. 17 представлена вибровставка с металлической проставкой и ограничительными стяжками.

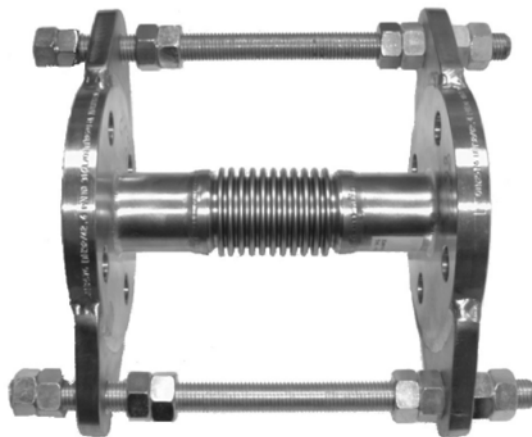


Рис. 17 Вибровставка с металлической проставкой и ограничительными стяжками

TM02 4980 1902

Из-за опасности возможного разрыва резиновых компенсаторов при совместном воздействии температур выше +100 °C и высокого давления предпочтительно использовать металлические компенсаторы.

9.8 Кронштейн подшипника

9.8.1 Кронштейн подшипника с автоматическими маслёнками для консистентной смазки

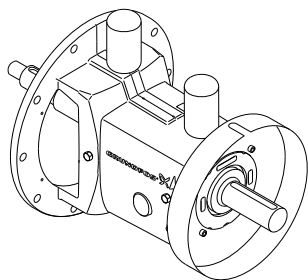


Рис. 18 Кронштейн подшипника с автоматическими маслёнками для консистентной смазки

Маслёнки приобретаются отдельно. Установить их на кронштейн подшипника и настроить на опорожнение в течение 12 месяцев согласно руководству к маслёнке.

Вместо автоматических маслёнок для консистентной смазки нельзя использовать пресс-маслёнки. Постоянное обновление смазки имеет большое значение для поддержания функции смазки и ресурса подшипника.

Внимание

9.8.2 Кронштейн подшипника с системой постоянного уровня масла

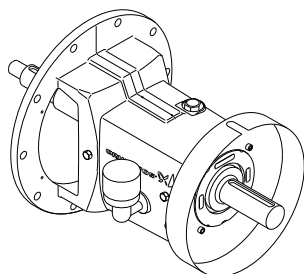


Рис. 19 Кронштейн подшипника с системой постоянного уровня масла

Внимание Кронштейн подшипника поставляется без масла.

Систему постоянного уровня масла устанавливается на кронштейн подшипника до того, как заливается масло. См. инструкции на бирке резервуара.

Указание

Заливка масла

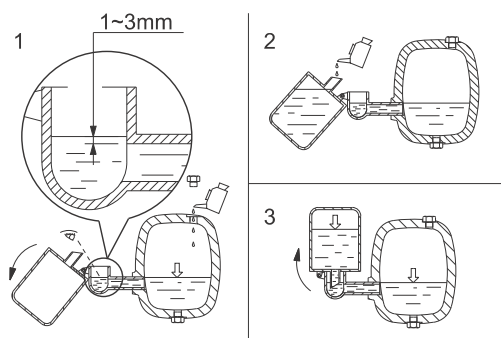


Рис. 20 Заливка масла

Этап	Действие
1	Открутить пробку заливочного отверстия.
2	Отгнуть маслёнку и залить масло через заливочное отверстие, чтобы оно достигло уровня (1) в соединительном колене. См. рис. 21.
3	Залить резервуар маслоуказателя маслом и вернуть маслоуказатель в прежнее положение. Теперь маслом будет заполняться кронштейн подшипника. В процессе заполнения в резервуаре появляются воздушные пузырьки. Продолжать заполнение, пока масло не достигнет необходимого уровня (2). См. рис. 21.
4	Когда в резервуаре не останется пузырьков, долить в него масла и вернуть маслёнку в рабочее положение.
5	Установить на место пробку заливочного отверстия.

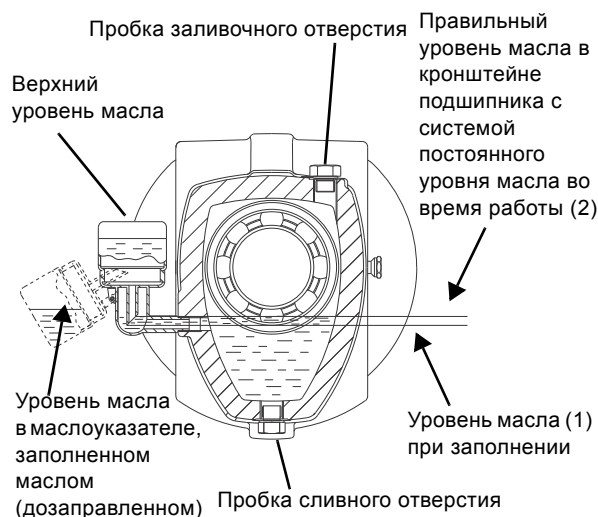


Рис. 21 Заливка масла

Уровень масла в кронштейне подшипника должен быть всегда таким, как показано на рис. 21.

Внимание Регулярно проверяйте уровень масла во время работы и, при необходимости, добавляйте масло. Уровень масла должен быть всегда виден через смотровое окошко.

Проверка уровня масла

Пока система постоянного уровня масла функционирует правильно, уровень масла в кронштейне подшипника будет верным. Чтобы проверить работу маслёнки, медленно сливайте масло через сливное отверстие, пока не начнёт работать система постоянного уровня масла, т.е. пока в резервуаре не появятся воздушные пузырьки.

9.9 Проверка подшипника

9.9.1 Уровень вибрации

Кронштейны подшипников с автоматическими маслёнками для консистентной смазки или системами постоянного уровня масла подготовлены для измерения вибрации методом ударного импульса (SPM). Уровень вибрации показывает состояние подшипников.

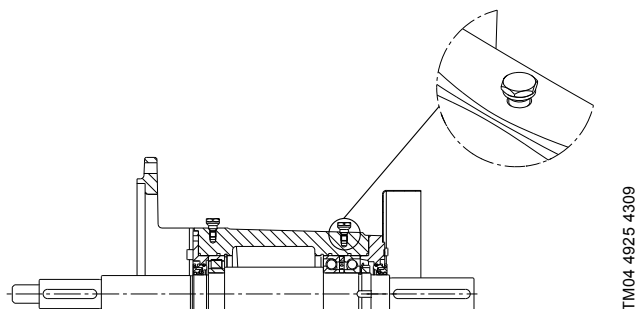


Рис. 22 Кронштейн подшипника с местами для установки датчиков SPM

9.9.2 Температура

Кронштейны подшипников с автоматическими маслёнками для консистентной смазки или системами постоянного уровня масла оснащены выводами для датчиков Pt100 для контроля температуры подшипников.

Датчики могут быть заказаны у компании Grundfos. Это может быть датчик Grundfos.

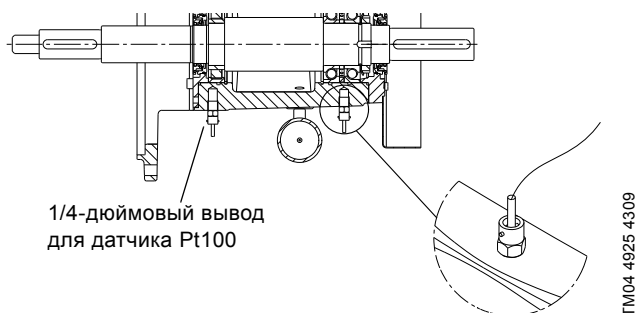


Рис. 23 Датчики Pt100, установленные в кронштейн подшипника

9.10 Манометр и мановакуумметр

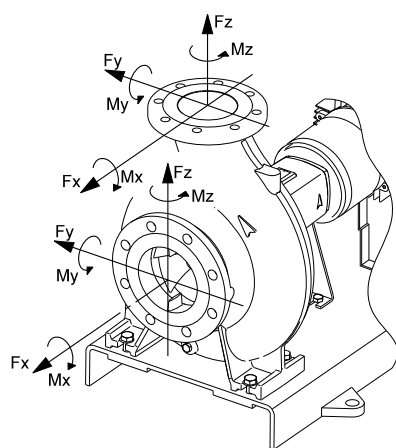
Для постоянного контроля рекомендуется установить манометр (на напорной стороне) и мановакуумметр (на всасывающей стороне). Краны манометров должны открываться только при проведении испытаний. Измерительный диапазон манометров должен на 20 % превышать максимальное давление насоса в напорном трубопроводе.

Если манометры для измерения установлены на фланцах насоса, необходимо помнить, что манометры не регистрируют динамическое давление (скоростной напор). На всех насосах NB и NKG диаметры всасывающего и напорного патрубков различны, что вызывает различную скорость истечения через указанные фланцы. Поэтому манометр на напорном фланце не будет показывать давление, указанное в технической документации, а будет показывать величину почти на 1,5 бара ниже (около 15 м).

9.11 Амперметр

Для проверки нагрузки на двигатель рекомендуется подключить амперметр.

10. Усилия на фланцах и моменты



TM04 5621 3609

Рис. 24 Усилия на фланцах и моменты

Серый чугун	Диаметр DN	Усилие [Н]				Момент [Нм]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF *	My	Mz	Mx	ΣM *
Горизонтальный насос, ось z, напорное отверстие	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Горизонтальный насос, ось x, всасывающий патрубок	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560
Нержавеющая сталь	Диаметр DN	Усилие [Н]				Момент [Нм]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF *	My	Mz	Mx	ΣM *
Горизонтальный насос, ось z, напорное отверстие	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Горизонтальный насос, ось x, всасывающий патрубок	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF и ΣM - векторные суммы усилий и моментов.

Если нагрузка не всегда достигает максимально допустимого значения, одна из следующих величин может превышать предел нормы. Для получения дополнительной информации обращайтесь в Grundfos.

11. Подключение электрооборудования

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



Предупреждение

Перед снятием крышки клеммной коробки и демонтажем насоса необходимо убедиться, что питание насоса отключено, и принять меры, чтобы предотвратить его случайное включение.

Насос должен быть подключён к внешнему сетевому выключателю.

Рабочее напряжение и частота указаны на заводской табличке. Необходимо проверить соответствие электрических характеристик электродвигателя имеющимся параметрам источника питания.

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



Предупреждение

Любое оборудование под напряжением, работающее во взрывоопасных условиях, должно эксплуатироваться в соответствии с основными нормами и правилами или специальными инструкциями соответствующих административных органов или торговых организаций.

11.1 Защита электродвигателя

Трёхфазные электродвигатели должны быть соединены с автоматом защиты.

Трёхфазные электродвигатели фирмы Grundfos типа MG, MMG мощностью 3 кВт и выше оснащены терморезисторами. См. инструкции в клеммной коробке двигателя.

Выполнить электрические подключения, как показано в схеме внутри клеммной коробки.



Предупреждение

При ремонте электродвигателя, оборудованного тепловым реле или терморезистором, перед началом работ убедитесь в том, что автоматический запуск двигателя после его охлаждения отключен.

11.2 Эксплуатация с преобразователем частоты

Все трехфазные электродвигатели фирмы Grundfos могут подключаться к преобразователю частоты.

При использовании преобразователя частоты изоляция электродвигателя регулярно испытывает большую нагрузку, а сам электродвигатель работает шумнее, чем обычно, из-за вихревых токов, вызываемых скачками напряжений.

Двигатели большой мощности, управляемые преобразователем частоты, испытывают нагрузку от подшипниковых токов.

Если насос приводится в действие частотным преобразователем, необходимо проверить следующие условия эксплуатации:

Условия эксплуатации	Действие
2-, 4- и 6-полюсные электродвигатели, типоразмер 225 и больше	Проверить наличие электрической изоляции в одном из подшипников двигателя. Обратитесь в компанию Grundfos.
Критические по шуму задачи	Установить между электродвигателем и частотным преобразователем фильтр dU/dt, уменьшающий пики напряжения и, как следствие, уровень шума.
Особенно критические по шуму применения	Установить синусоидальный фильтр.
Длина кабеля	Используйте кабель, соответствующий техническим требованиям поставщика преобразователя частоты. Длина кабеля между двигателем и преобразователем частоты влияет на нагрузку двигателя.
Напряжение питания до 500 В	Проверить, может ли данный электродвигатель использоваться с преобразователем частоты.
Напряжение питания в диапазоне от 500 В до 690 В	Установить между электродвигателем и частотным преобразователем фильтр dU/dt, уменьшающий пики напряжения и, как следствие, уровень шума, либо проверить наличие усиленной изоляции двигателя.
Напряжение питания 690 В и выше	Установить фильтр dU/dt и проверить наличие усиленной изоляции двигателя.

12. Пусконаладка

Указание *Перед включением насоса необходимо залить в него рабочую жидкость и удалить воздух.*

12.1 Общие сведения

Предупреждение

Если перекачивается питьевая вода, насос необходимо тщательно промывать чистой водой перед вводом в эксплуатацию, чтобы удалить любые инородные частицы, например остатки консерванта, испытательной жидкости или смазки.

12.1.1 Насос с сальником

Если насосы оборудованы сальниками, необходимо проверить регулировку сальниковой нажимной втулки. Должна иметься возможность прокручивания вала насоса вручную. При заедании насоса после продолжительного простоя сначала необходимо прокрутить вал вручную. Ослабить натяг сальниковой нажимной втулки или снять уплотнение.

12.2 Ввод в эксплуатацию

12.2.1 Промывка трубопровода

Конструкция насоса не предусматривает перекачивание жидкостей, содержащей твердые частицы (грязь, шлам).
Перед пуском насоса необходимо тщательно промыть систему трубопроводов чистой водой.

Внимание

Гарантия не покрывает повреждения, полученные при промывке системы с использованием насоса.

12.3 Заливка насоса

Замкнутые или открытые гидросистемы, в которых уровень перекачиваемой жидкости расположен выше горизонтальной оси всасывающего трубопровода насоса

1. Закрывать клиновую задвижку в напорном трубопроводе и медленно открыть клиновую задвижку во всасывающем трубопроводе. И насос, и всасывающий трубопровод должны быть целиком заполнены перекачиваемой жидкостью.
2. Ослабить пробку заливки насоса для выпуска воздуха. Как только из клапана наружу стала выходить жидкость, закройте его.



Предупреждение

Обращайте внимание на положение заливочного отверстия и следите за тем, чтобы выходящая жидкость не причинила вреда узлам насоса, а также обслуживающему персоналу.

В гидросистемах с горячей водой существует опасность ошпаривания.

Режим всасывания с обратным клапаном

Насос и всасывающий трубопровод должны быть заполнены перекачиваемой жидкостью и из них должен быть удален воздух еще до запуска насоса.

1. Закрывать клиновую задвижку в напорном трубопроводе и медленно открыть клиновую задвижку во всасывающем трубопроводе.
2. Удалить пробку (М) из отверстия для выпуска воздуха.
3. Залить перекачиваемую жидкость через заливочную воронку так, чтобы целиком заполнить перекачиваемой жидкостью насос и всасывающий трубопровод.
4. Установить пробку (М) в отверстие для выпуска воздуха. Заливочную воронку можно устанавливать как в отверстие для выпуска воздуха, так и в соответствующее отверстие во всасывающем трубопроводе. См. рис. 25. Рекомендуется установить устройство автоматической заливки насоса, а также предусмотреть устройство защиты от сухого хода.

Открытые гидросистемы, в которых уровень перекачиваемой жидкости ниже горизонтальной оси всасывающего трубопровода насоса

1. Если задвижка установлена во всасывающем трубопроводе насоса, она должна быть полностью открыта.
2. Закройте задвижку в напорном трубопроводе и затяните резьбовые пробки заливочной горловины и дренажного отверстия.
3. Подключите ручной пневмонасос вместо заливочного приспособления (с воронкой) для удаления воздуха.
4. Для предохранения пневмонасоса от воздействия избыточного давления между ним и центробежным насосом устанавливается золотниковый клапан.
5. Открыв золотниковый клапан рядом с ручным пневмонасосом, удалите воздух из всасывающего трубопровода, делая короткие, быстрые качки пневмонасосом до тех пор, пока со стороны напорного трубопровода не пойдет перекачиваемая жидкость.
6. Закройте золотниковый клапан рядом с ручным пневмонасосом.

Е Пробка сливного отверстия
М Пробка отверстия для заливки насоса

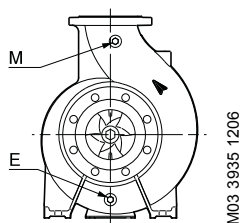


Рис. 25 Пробка сливного отверстия и пробка отверстия для заливки насоса

12.4 Проверка направления вращения



Предупреждение

Не запускайте насос для проверки направления вращения до того момента, как будет выполнена его заливка.

Стрелки на корпусе двигателя показывают правильное направление вращения. Если смотреть со стороны всасывающего фланца, вал должен вращаться против часовой стрелки. См. рис. 25.

12.5 Пуск

Перед тем как включить насос, полностью откройте задвижку на стороне всасывания, задвижка на нагнетательном трубопроводе должна быть почти закрыта.

Включить насос.

При включении насоса выпускайте из него воздух, пока из отверстия вентиляционного клапана не пойдет струйка перекачиваемой жидкости.



Предупреждение

Обращайте внимание на положение вентиляционного отверстия и следите за тем, чтобы выходящая жидкость не причинила вреда узлам насоса, а также обслуживающему персоналу.

В гидросистемах с горячей водой существует опасность ошпаривания.

После того как трубопровод заполнится жидкостью, медленно открывайте задвижку на нагнетании, пока она не будет открыта полностью.



Предупреждение

Если мощности электродвигателя насоса не хватает, чтобы обеспечить всю кривую, падение давления (уход рабочей точки вправо) может вызвать перегрев.

Проверьте потребляемую мощность измерением тока двигателя и сравните полученное значение с номинальным током, указанным на заводской табличке двигателя. В случае перегрузки закрывайте задвижку до полного снятия перегрузки.

Рекомендуется измерять потребление тока двигателем каждый раз при пуске насоса.

В момент пуска ток двигателя насоса почти в шесть раз превышает ток полной нагрузки, который указан на заводской табличке двигателя.

Указание

12.6 Обкатка уплотнения вала

Рабочие поверхности уплотнения вала смазываются перекачиваемой жидкостью, поэтому следует ожидать, что через уплотнение может вытекать некоторое количество этой жидкости. При первом пуске насоса или при установке нового уплотнения вала требуется определенный период приработки, прежде чем уровень утечки уменьшится до приемлемого. Продолжительность этого периода зависит от условий эксплуатации, т.е. каждое изменение условий эксплуатации означает новый период приработки.

В нормальных условиях эксплуатации протекающая жидкость будет испаряться. В результате утечка не обнаруживается.

Жидкости типа керосина не испаряются, поэтому их подтеки видны, но это не признак отказа уплотнения вала.

12.7 Пуск/останов

Типоразмер	Макс. число пусков/час		
	Число полюсов		
	2	4	6
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

12.8 Реперные показатели контрольной аппаратуры

Рекомендуется считать начальные значения данных параметров:

- уровень вибрации (с помощью датчиков SPM)
- температура подшипника (если установлены датчики)
- давление на входе и выходе (с помощью манометров).

Данные показания можно использовать как реперные (справочные) в случае неисправной работы.

13. Техническое обслуживание



Предупреждение

Перед началом работ убедитесь в том, что электропитание отключено. Необходимо исключить возможность случайного включения электропитания.

13.1 Насос

Насос не требует технического обслуживания.

13.1.1 Механические уплотнения вала

Механические уплотнения вала не требуют технического обслуживания и работают почти без утечек. Если возникает постоянно увеличивающаяся утечка, необходимо немедленно проверить механическое уплотнение вала.

Если на поверхностях скольжения имеются повреждения, следует заменить механическое уплотнение целиком. Механические уплотнения вала требуют крайне аккуратного обращения.

13.1.2 Сальниковая коробка

Сальниковая нажимная втулка не должна быть сильно затянута во время пуска, поскольку часть жидкости должна смазывать вал и уплотнение. Как только сальниковая коробка и нажимная втулка достигли температуры узлов насоса, приработку сальниковой набивки можно считать завершённой. Регулирование утечки осуществляется поджатием. Чтобы обеспечить постоянную смазку, из сальника постоянно должно вытекать несколько капель, что позволит избежать повреждения сальника или гильзы вала.

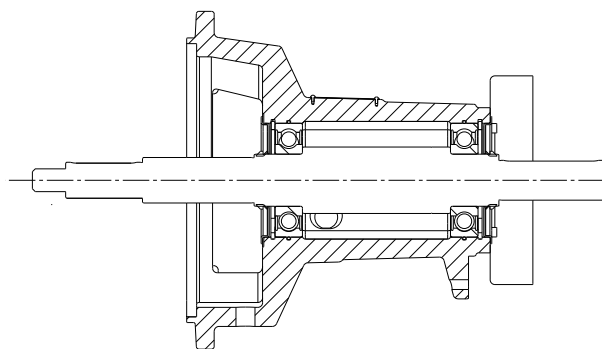
Рекомендуемое значение от 20 до 40 капель в минуту.

Если течь в сальнике слишком велика, а подтягивать нажимную втулку дальше уже невозможно, сальник необходимо заменить. После демонтажа промыть гильзу вала, камеру и сальник, проверьте отсутствие следов повреждений на них. Подробную информацию можно получить в Grundfos.

13.2 Смазка подшипников в кронштейне

13.2.1 Подшипники с консистентной смазкой

Насос с подшипниками с постоянной консистентной смазкой



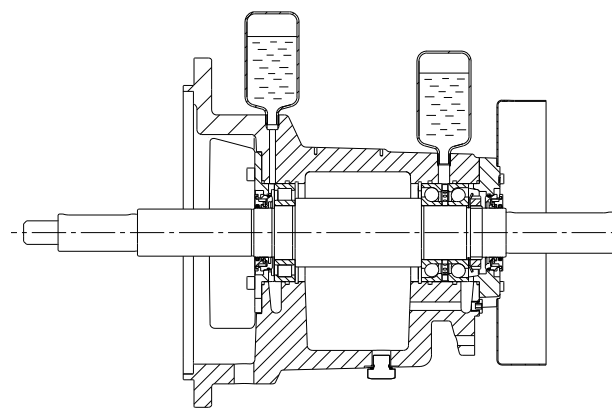
TM04 4771 2009

Рис. 26 Кронштейн подшипника с закрытыми подшипниками с постоянной консистентной смазкой

Если кронштейн подшипников не оснащён маслёнками для консистентной смазки или системами постоянного уровня масла, подшипники являются шарикоподшипниками с постоянной консистентной смазкой. Шарикоподшипники не требуют технического обслуживания в течение всего ресурса. В оптимальных условиях эксплуатации ресурс подшипников составляет около 17.500 часов работы. По истечении этого срока подшипники следует заменить. См. раздел 15.1 Комплекты для технического обслуживания.

Регулярно проверяйте подшипники с помощью сплошного штыря. Для данного типа кронштейна подшипников измерение уровня вибрации с помощью SPM не предусмотрено.

Насос с автоматическими маслёнками для консистентной смазки



TM04 4328 1409

Рис. 27 Кронштейн подшипников с открытыми роликовыми и двойными радиально-упорными подшипниками, смазываемыми автоматическими маслёнками для консистентной смазки (смазочными патронами)

Если насос оснащён автоматическими маслёнками, консистентная смазка в подшипниках будет постоянно обновляться.

В оптимальных условиях эксплуатации ресурс подшипников составляет около 100.000 часов работы. По истечении этого срока подшипники следует заменить. См. раздел 15.1 Комплекты для технического обслуживания. Новые подшипники должны заполняться смазкой в соответствии с техническими требованиями Grundfos.

Для проверки состояния подшипников следует регулярно измерять уровень вибрации, используя датчики SPM на кронштейне подшипника. См. раздел 9.9.1 Уровень вибрации.

Указание

Автоматические маслѐнки для консистентной смазки

Маслѐнки необходимо заменять каждые 12 месяцев. При выполнении замены автоматических маслѐнок откройте сливное отверстие на дне кронштейна на один час в ходе работы, чтобы удалить старую или лишнюю смазку.

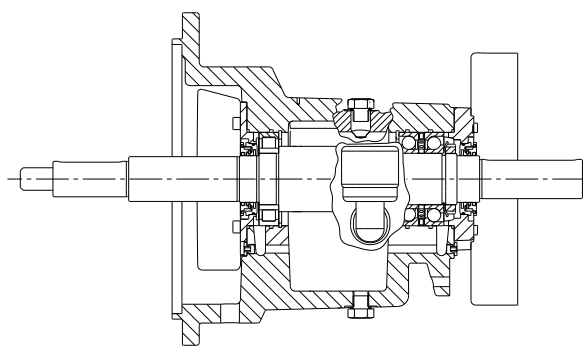
Grundfos рекомендует маслѐнки SKF SYSTEM 24, тип LAGD 125/HP2.

Основные характеристики	
Код, DIN 51825	K2N-40
Уровень консистенции по NLGI	2-3
Сгуститель	Полиомочевина (di-urea)
Базовое масло	Минеральное
Рабочая температура	от -40 до 150 °C
Температура каплепадения, ISO 2176	240 °C
Плотность, DIN 5175	при 20 °C: 0,85 - 0,95 г/см ³
Вязкость базового масла	
40 °C	96 мм ² /с
100 °C	10,5 мм ² /с
Количество	Номер продукта
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Никогда не смешивайте консистентные смазки с разными сгустителями, например, смазку на литиевой основе с натриевой смазкой, не проконсультировавшись с поставщиком смазки. Никогда не смешивайте минеральное масло с синтетическим. Некоторые смазочные материалы совместимы, однако оценить совместимость двух смазочных материалов достаточно сложно. Всегда при замене смазки в подшипнике используйте смазку того же типа, какой был изначально.

Внимание

13.2.2 Подшипники с масляной смазкой



TM04 4329 1409

Рис. 28 Кронштейн с роликовыми и двойными радиально-упорными подшипниками с масляной смазкой

В оптимальных условиях эксплуатации ресурс роликовых и двойных радиально-упорных подшипников составляет около 100 000 часов работы. По истечении этого срока подшипники следует заменить. См. раздел 15.1 Комплекты для технического обслуживания.

Для проверки состояния подшипников следует регулярно измерять уровень вибрации, используя датчики SPM на кронштейне подшипника. См. раздел 9.9.1 Уровень вибрации.

Указание

Подшипники смазываются минеральным маслом. Периодичность замены смазки и требуемое количество смазки указаны ниже.

Температура подшипника	Начальная замена масла	Последующие замены масла
До 70 °C	Через 400 часов	Каждые 4400 часов
от 70 °C до 90 °C		Каждые 2200 часов

Тип подшипника	Диаметр соединительного вала [мм]	Приблизительное количество масла [мл]
Роликовые и радиально-упорные подшипники	42	850
	48	1700
	60	1350

Замена масла

Этап	Действие
1	Поместите под кронштейн подшипника подходящую ёмкость для сбора отработанного масла.
2	Открутите пробку вентиляционного отверстия/заливочного отверстия и пробку сливного отверстия.
3	После опорожнения кронштейна подшипника установите на место сливную пробку и залейте новое масло. См. раздел 9.8.2.

Регулярно проверяйте уровень масла во время работы и, при необходимости, добавляйте масло. Уровень масла должен быть всегда виден через смотровое окошко.

Указание

Основные характеристики Shell Omala 68	Метод проверки	
Марка вязкости	ISO	68
Марка трансмиссионного масла AGMA EP		68
Старая марка AGMA		2 EP
Вязкость:		
При 40 °C	D 445	68 мм ² /с
При 100 °C	D 445	8,8 мм ² /с
Точка воспламенения, COC, °F	D 92	405
Точка потери текучести, °F	D 97	-15

13.3 Мониторинг оборудования

Рекомендуется еженедельно снимать следующие параметры:

- уровень вибрации (с помощью датчиков SPM)
- температура подшипника (если установлены датчики)
- давление на входе и выходе (с помощью манометров).

Либо соблюдать утвержденный план обслуживания.

13.4 Электродвигатель

Электродвигатель необходимо регулярно проверять. Для обеспечения надлежащей вентиляции электродвигатель должен быть чистым. Если насос устанавливается в пыльном помещении, его необходимо регулярно чистить и проверять.

13.4.1 Смазка

Электродвигатели типоразмером до 132 включительно поставляются укомплектованными подшипниковыми узлами, заправленными консистентной смазкой на весь срок службы и не требующими технического обслуживания.

Подшипники электродвигателей типоразмера больше 132 должны смазываться в соответствии с указаниями, приведенными на заводской табличке двигателя. Возможно вытекание смазки из электродвигателя.

Технические требования на консистентную смазку: См. раздел 13.4.2 Смазка подшипников.

13.4.2 Смазка подшипников

Должна применяться консистентная смазка, загущенная литиевыми мылами и имеющая следующие характеристики:

- класс 2 или 3 по NLGI
- вязкость базового масла: от 70 до 150 сСт при +40 °С.
- температурный диапазон от -30 °С до +140 °С при непрерывном режиме работы.

14. Простой и защита от действия низкой температуры

Если в период длительного простоя есть опасность замерзания, рабочая жидкость из насоса должна сливаться. Для слива из насоса перекачиваемой жидкости необходимо отвернуть резьбовую пробку. См. рис. 25.

Вплоть до начала эксплуатации не затягивайте резьбовую пробку отверстия для выпуска воздуха и не устанавливайте на место пробку дренажного отверстия.

Предупреждение

Надо следить за тем, чтобы вытекающая жидкость не причинила вреда обслуживающему персоналу или не повредила двигатель и другие узлы.

В гидросистемах с горячей водой существует опасность ошпаривания.

Если из насоса необходимо слить жидкость перед длительным периодом простоя, на вал возле уплотнения следует нанести несколько капель силиконового масла. Это защитит поверхности уплотнения вала от слипания.

15. Сервис

Предупреждение

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

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

15.1 Комплекты для технического обслуживания

Информацию о комплектах для технического обслуживания NK, NKG можно найти на сайте www.grundfos.com (WebCAPS), в WinCAPS или в Сервис-центрах.

16. Технические данные

16.1 Данные электрооборудования

Смотрите заводскую табличку электродвигателя.

16.2 Уровень звукового давления

Смотрите таблицу на стр. 31.

16.3 Ременная передача

Если насос приводится во вращение ременной передачей, запрещается превышать данные, указанные в следующей таблице:

Максимальная мощность электродвигателя [кВт] на конце вала					
Частота вращения n мин ⁻¹	Ø24 мм	Ø32 мм	Ø42 мм	Ø48 мм	Ø60 мм
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Если требуется более высокая выходная мощность, необходимо установить промежуточный вал с опорными подшипниками.

16.4 Работа с двигателем внутреннего сгорания

Предупреждение

Если в качестве привода применяется бензиновый или дизельный двигатель, то требуется строгое выполнение всех требований изготовителя, касающихся двигателя. Особенно строго должно соблюдаться направление вращения насоса. Если смотреть со стороны привода (электродвигателя), то вал насоса должен вращаться вправо (по часовой стрелке). Если смотреть на вал мотора со стороны насоса, то двигатель должен вращаться влево (т.е. против часовой стрелки)! Стрелка на корпусе насоса показывает правильное направление вращения. Если насосный агрегат установлен в закрытом помещении, необходимо соблюдать указанные требования в отношении подачи воздуха и отвода отработанных газов.

При сливе топлива из бака необходимо подготовить емкость соответствующего объема.



17. Обнаружение и устранение неисправностей



Предупреждение

Перед снятием крышки клеммной коробки и демонтажем насоса необходимо убедиться, что питание насоса отключено, и принять меры, чтобы предотвратить его случайное включение.

Неисправность	Причина	Способ устранения
1. Насосный агрегат совсем не подает жидкость или подает ее в недостаточном объеме.	a) Неправильно подключено питание (2 фазы).	Проверить и исправить подключение питания.
	b) Неправильное направление вращения.	Поменять местами подключение две фазы питающей электросети.
	c) Наличие воздуха во всасывающей линии.	Необходимо залить насос и полностью удалить из него воздух.
	d) Слишком большое противодавление.	Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными. Проверьте систему на отсутствие загрязнений.
	e) Слишком низкое давление всасывания.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания. Полностью открыть задвижку во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации, приведенным в разделе 9.5 Трубопровод.
	f) Забит грязью всасывающий трубопровод или рабочее колесо.	Промыть всасывающую магистраль или насос.
	g) Насос подсасывает воздух через дефектное уплотнение.	Проверить уплотнения трубопроводов, прокладки корпуса насоса и уплотнения вала, при необходимости заменить.
	h) Насос подсасывает воздух из-за низкого уровня жидкости.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания и поддерживать его постоянным, насколько это возможно.
2. Пускатель электродвигателя отключился из-за перегрузки электродвигателя.	a) Насос забит грязью.	Промыть насос.
	b) Превышена номинальная рабочая точка насоса.	Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными.
	c) Повышенная плотность или вязкость перекачиваемой жидкости по сравнению с теми значениями, что указаны в заказе.	Если снижение мощности допустимо, уменьшить подачу в напорном трубопроводе. Или установить более мощный электродвигатель.
	d) Неверная регулировка пускателя электродвигателя при перегрузке.	Проверить установочные значения пускателя электродвигателя, при необходимости заменить.
	e) Электродвигатель работает на двух фазах.	Проверить подключение питания. Замените плавкий предохранитель, если он поврежден.
3. Насос работает слишком шумно. Насос работает неровно, с вибрациями.	a) Слишком низкое давление всасывания (возникновение кавитации).	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания. Полностью открыть задвижку во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации, приведенным в разделе 9.5 Трубопровод.
	b) Подсос воздуха всасывающим трубопроводом или насосом.	Удалить воздух из насоса или из всасывающего трубопровода.
	c) Противодавление в насосе ниже значения, указанного в заказе.	Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными.
	d) Насос подсасывает воздух из-за низкого уровня жидкости.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания и поддерживать его постоянным, насколько это возможно.
	e) Дисбаланс рабочего колеса (лопасти рабочего колеса забиты грязью).	Промыть и проверить состояние рабочего колеса.
	f) Износ внутренних компонентов насоса.	Заменить дефектные компоненты.
	g) На насос передается нагрузка с трубопровода (приводит к шуму при пуске).	Установить насос таким образом, чтобы на него не передавалась нагрузка со стороны трубопроводов. Трубопроводы закрепить на опорах.
	h) Дефект подшипников.	Заменить подшипники.
	i) Поврежден вентилятор электродвигателя.	Заменить вентилятор.
	j) Дефект муфты.	Заменить муфту. Выровнять муфту. См. раздел 9.4.2 Центрирование блока.
	k) Наличие посторонних предметов в насосе.	Промыть насос.
	l) Эксплуатация с преобразователем частоты	См. раздел 11.2 Эксплуатация с преобразователем частоты.

Неисправность	Причина	Способ устранения
4. Утечка в насосе, соединениях, механическом уплотнении вала или сальнике.	a) На насос передаются нагрузка трубопровода, что приводит к утечкам через корпус насоса или соединения.	Установить насос таким образом, чтобы на него не передавалась нагрузка со стороны трубопроводов. Трубопроводы закрепить на опорах.
	b) Повреждение прокладок корпуса насоса или соединений.	Заменить прокладки корпуса насоса или соединений.
	c) Загрязнение или заедание механического уплотнения вала.	Провести осмотр и чистку механического уплотнения вала.
	d) Дефект механического уплотнения вала.	Заменить торцевое уплотнение вала.
	e) Выход из строя сальника.	Затянуть сальник. Отремонтировать или заменить сальник.
	f) Дефект поверхности вала или втулки вала.	Заменить вал или втулку вала. Заменить сальниковую набивку.
5. Слишком высокая температура насоса или электродвигателя.	a) Подсос воздуха всасывающим трубопроводом или насосом.	Удалить воздух из всасывающего трубопровода или из насоса и долить перекачиваемую жидкость.
	b) Слишком низкое давление всасывания.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания. Полностью открыть задвижку во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации, приведенным в разделе 9.5 <i>Трубопровод</i> .
	c) Недостаточное или избыточное количество смазки в подшипниках, либо выбран неподходящий тип смазки.	Добавить, убрать лишнюю или заменить смазку.
	d) В насосе и подшипниковых узлах возникли внутренние напряжения, передаваемые со стороны трубопровода.	Установить насос таким образом, чтобы на него не передавалась нагрузка со стороны трубопроводов. Трубопроводы закрепить на опорах. Проверить соосность муфт. См. раздел 9.4.2 <i>Центрирование блока</i> .
	e) Слишком высокое осевое давление.	Проверить разгрузочные отверстия рабочего колеса и стопорные кольца со стороны всасывающей линии.
	f) Неисправен или неправильно отрегулирован пускатель электродвигателя.	Проверить установочные значения пускателя электродвигателя, при необходимости заменить.
	g) Электродвигатель перегружен.	Необходимо снизить номинальную подачу.
6. Утечка масла из кронштейна подшипника.	a) В кронштейн подшипника залито слишком много масла, в результате чего уровень масла стал выше нижней точки вала.	Медленно сливать масло, пока не начнёт работать система постоянного уровня масла, т.е. пока в резервуаре не появятся воздушные пузырьки.
	b) Сальники неисправны.	Заменить сальники.
7. Утечка масла из резервуара.	a) Повреждена резьба на резервуаре.	Заменить резервуар.

18. Утилизация отходов

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

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

19. 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.

Возможны технические изменения.

Приложение

Уровни звукового давления

Данные в таблице приведены для насосов в сборе (с электродвигателями MG, MMG, Siemens и TECO).

Приведенные данные - это максимальные значения уровня звукового давления. Допуски в соответствии с ISO 4871.

50 Гц

2 полюса: $n = 2900 \text{ мин}^{-1}$

4 полюса: $n = 1450 \text{ мин}^{-1}$

6 полюсов: $n = 970 \text{ мин}^{-1}$

Мощность электродви- гателя [кВт]	Максимальный уровень звукового давления [дБ(А)] - ISO 3743		
	Трехфазные электродвигатели		
	2-х полюсный	4-х полюсный	6-ти полюсный
0,25	56	41	-
0,37	56	45	-
0,55	57	42	40
0,75	56	42	43
1,1	59	50	43
1,5	58	50	47
2,2	60	52	52
3	59	52	63
4	63	54	63
5,5	63	57	63
7,5	60	58	66
11	60	60	66
15	60	60	66
18,5	60	63	66
22	66	63	66
30	71	65	59
37	71	66	60
45	71	66	58
55	71	67	58
75	73	70	61
90	73	70	61
110	76	70	61
132	76	70	61
160	76	70	65
200	76	70	-
250	82	73	-
315	82	73	-
355	77	75	-
400	-	75	-

60 Гц

2 полюса: $n = 3500 \text{ мин}^{-1}$

4 полюса: $n = 1750 \text{ мин}^{-1}$

6 полюсов: $n = 1170 \text{ мин}^{-1}$

Мощность электродви- гателя [кВт]	Максимальный уровень звукового давления [дБ(А)] - ISO 3743		
	Трехфазный электродвигатель		
	2-х полюсный	4-х полюсный	6-ти полюсный
0,25	-	-	-
0,37	-	-	-
0,55	-	-	-
0,75	-	-	-
1,1	64	51	43
1,5	64	52	47
2,2	65	55	52
3	54	57	63
4	68	56	63
5,5	68	62	63
7,5	73	62	66
11	70	66	66
15	70	66	66
18,5	70	63	66
22	70	63	66
30	71	65	62
37	71	65	63
45	75	65	62
55	75	68	62
75	77	71	66
90	77	71	66
110	81	75	66
132	81	75	66
160	81	75	69
200	81	75	-
280	86	-	-
288	-	77	-
353	86	-	-
362	-	77	-
398	81	-	-
408	-	79	-
460	-	79	-

Argentina

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

Australia

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

Austria

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

Belgium

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

Belarus

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

Bosnia/Herzegovina

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

Brazil

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

Bulgaria

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

Canada

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

China

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

Croatia

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

Czech Republic

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

Denmark

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

Estonia

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

Finland

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

France

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

Germany

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

HILGE GmbH & Co. KG

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

Greece

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

Hong Kong

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

Hungary

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

India

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

Indonesia

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

Ireland

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

Italy

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

Japan

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

Korea

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

Latvia

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

Lithuania

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

Malaysia

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

Mexico

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

Netherlands

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

New Zealand

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

Norway

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

Poland

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

Portugal

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

Romania

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

Russia

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

Serbia

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

Singapore

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

Slovenia

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

South Africa

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

Spain

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

Sweden

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

Switzerland

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

Taiwan

GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 8999
Telefax: +886-4-2305 0878

Thailand

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

Turkey

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

Ukraine

ТОВ ГРУНДФОС УКРАЇНА
01010 Київ, Вул. Московська 86,
Тел.: (+38 044) 390 40 50
Факс.: (+38 044) 390 40 59
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates

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

United Kingdom

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

U.S.A.

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

Uzbekistan

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

Revised 19.11.2012

96761294 1112
ECM: 1096964

The name Grundfos, the Grundfos logo, and the payoff Be-Think-Innovate are registered trademarks owned by Grundfos Management A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.