

Циркуляционный насос для
фильтровальных установок для
бассейнов

Filtra N

Руководство по эксплуатации/монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Filtra N

Оригинальное руководство по эксплуатации

Все права защищены. Запрещается распространять, воспроизводить, обрабатывать и передавать материалы третьим лицам без письменного согласия изготовителя.

В общих случаях: производитель оставляет за собой право на внесение технических изменений.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 25.01.2018

Содержание

	Глоссарий.....	5
1	Общие сведения	6
	1.1 Основные сведения	6
	1.2 Символы	6
2	Техника безопасности.....	7
	2.1 Символы предупреждающих указаний	7
	2.2 Общие сведения	7
	2.3 Использование по назначению	8
	2.4 Квалификация и обучение персонала	8
	2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства	8
	2.6 Работы с соблюдением техники безопасности	9
	2.7 Указания по технике безопасности для пользователей	9
	2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	9
	2.9 Недопустимые способы эксплуатации	10
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	11
	3.1 Проверка комплекта поставки.....	11
	3.2 Транспортировка	11
	3.3 Хранение/консервация	11
	3.4 Возврат	11
	3.5 Утилизация	12
4	Описание насоса/насосного агрегата	13
	4.1 Общее описание	13
	4.2 Наименование	13
	4.3 Заводская табличка	13
	4.4 Конструктивное исполнение.....	14
	4.5 Конструкция и принцип работы.....	14
	4.6 Ожидаемые шумовые характеристики.....	15
	4.7 Комплект поставки	15
5	Установка / Монтаж.....	16
	5.1 Правила техники безопасности	16
	5.2 Проверка перед началом установки.....	16
	5.3 Установка насосного агрегата.....	17
	5.4 Присоединение трубопровода	18
	5.5 Электрическое подключение	18
	5.6 Заполнение насоса и удаление воздуха	19
	5.7 Проверка направления вращения	19
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	21
	6.1 Ввод в эксплуатацию	21
	6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию	21
	6.1.2 Включение	21
	6.2 Пределы рабочего диапазона.....	21
	6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	22
	6.4 Повторный ввод в эксплуатацию	22
7	Техобслуживание/текущий ремонт	24
	7.1 Указания по технике безопасности.....	24
	7.2 Техническое обслуживание/надзор	24
	7.3 Опорожнение и очистка	24
	7.4 Монтаж насосного агрегата.....	24
	7.4.1 Монтаж торцевого уплотнения	24
	7.4.2 Монтаж рабочего колеса.....	25
	7.4.3 Монтаж двигателя	26
	7.5 Демонтаж насосного агрегата	26

7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности.....	26
7.5.2	Демонтаж двигателя	27
7.5.3	Демонтаж рабочего колеса.....	27
7.5.4	Демонтаж торцевого уплотнения	28
7.6	Резерв запасных частей.....	28
7.6.1	Заказ запасных частей.....	28
7.6.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ... 28	
7.7	Осмотры.....	29
7.7.1	Очистка сосуна	29
8	Неисправности: причины и устранение	30
9	Прилагаемая документация.....	32
9.1	Детализировочный чертеж со спецификацией деталей	32
9.2	Схема электроподключения.....	33
10	Декларация соответствия стандартам ЕС	34
11	Декларация соответствия стандартам ЕС	35
12	Свидетельство о безопасности оборудования	36
	Указатель.....	37

Глоссарий

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

Насосный агрегат в сборе, состоящий из насоса, привода, узлов и комплектующих

Ожидаемые шумовые характеристики

Ожидаемый уровень шума указывается как уровень звукового давления LPA в дБ(А).

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Самовсасываемость

Способность заполненного насоса создавать разрежение во всасывающем трубопроводе, т.е. осуществлять самостоятельное всасывание при незаполненном всасывающем трубопроводе.

Свидетельство о безопасности оборудования

Свидетельство о безопасности оборудования является заявлением клиента в случае возврата производителю и подтверждает, что изделие было опорожнено надлежащим образом и поэтому части, соприкасавшиеся с перекачиваемыми жидкостями, более не представляют опасности для окружающей среды и здоровья человека.

1 Общие сведения

1.1 Основные сведения

Данное руководство по эксплуатации относится к типорядам и исполнениям, указанным на обложке. Руководство содержит сведения о надлежащем и безопасном применении во всех режимах работы.

В заводской табличке указывается типоряд и типоразмер и основные рабочие параметры. Заводской / серийный номер служит для однозначного определения устройства и его идентификации при любых последующих коммерческих операциях.

В целях сохранения требований по гарантийным обязательствам в случае неисправности следует незамедлительно проинформировать ближайший сервисный центр KSB. Ожидаемые шумовые характеристики. (⇒ Глава 4.6, Страница 15)

1.2 Символы

Таблица 1: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для руководства к действию
▷	Требование к действиям по технике безопасности
⇔	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Примечание – рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

2 Техника безопасности



Все приведенные в этой главе указания говорят о высокой степени угрозы.

2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 2: Значение предупреждающих символов

Символ	Расшифровка
	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведёт к смерти или тяжелой травме.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, то она может привести к смерти или тяжелой травме.
	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность; несоблюдение указаний может привести к опасности для машины и её работоспособности.
	Общая опасность Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, связанную со смертью или травмой.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, которая может привести к поражению электрическим током, и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в комбинации с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для машины и её работоспособности.

2.2 Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по безопасному обращению с насосом, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте, чтобы избежать материального вреда и вреда здоровью персонала.

Указания по технике безопасности, приведенные во всех главах, должны строго соблюдаться.

Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным обслуживающим персоналом/пользователем.

Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для обслуживающего персонала.

Указания, нанесенные непосредственно на насос, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в читаемом состоянии. Это касается, например:

- стрелки-указателя направления вращения
- маркировки присоединений
- заводской таблички

За соблюдение местных норм, не упомянутых в настоящем руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая сторона.

2.3 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только для целей и областей применения, указанных в сопутствующей документации.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически безупречном состоянии.
- Не разрешается эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично смонтированном состоянии.
- Насос должен использоваться только для перекачки жидкостей, указанных в технической спецификации или технической документации для данного исполнения.
- Эксплуатация насоса при отсутствии в его проточной части перекачиваемой среды не допускается.
- Соблюдать указанное в технической спецификации или документации значение минимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений подшипников и т. д.).
- Следуйте данным по максимальному объему перекачиваемой жидкости, приведенным в паспорте или в техдокументации (не допускайте перегрева, повреждений торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т.д.).
- Дросселирование всасывающей стороны насоса запрещено (во избежание кавитационных разрушений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в техпаспорте или техдокументации, согласовываются с изготовителем.

Недопущение возможного предсказуемого неправильного использования

- Запрещается открывать запорные органы со стороны напора сверх допустимой нормы.
 - Превышение максимальной подачи, указанной в технической спецификации или техдокументации
 - Опасность кавитационных разрушений
- Никогда не превышать указанные в техпаспорте или документации допустимые предельные значения в отношении давления, температуры и т.д.
- Строго следовать всем указаниям по технике безопасности и инструкциям, приведенным в данном руководстве.

2.4 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый транспортировкой, монтажом, эксплуатацией, техобслуживанием и надзором, должен обладать соответствующей квалификацией.

Область ответственности, компетенция и контроль за персоналом, занятым монтажом, эксплуатацией, техобслуживанием и надзором, должны быть в точности определены эксплуатирующей организацией.

Если персонал не владеет необходимыми знаниями, провести обучение и инструктаж с помощью компетентных специалистов. По желанию эксплуатирующей организации обучение проводится изготовителем или поставщиком.

Курсы по насосам/насосному агрегату проводятся только под надзором компетентных специалистов.

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

- Несоблюдение данного руководства по эксплуатации ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим угрозам:
 - опасность поражения персонала электрическим током или травмирования в результате термического, механического и химического воздействия, а также угроза взрыва
 - отказ важных функций оборудования
 - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта

- угроза для окружающей среды вследствие утечки опасных веществ

2.6 Работы с соблюдением техники безопасности

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и использованию по назначению, обязательными для соблюдения являются положения следующих документов по правилам техники безопасности:

- Инструкция по предотвращению несчастных случаев, правила техники безопасности и эксплуатации
- Инструкция по взрывозащите
- Правила техники безопасности при работе с опасными веществами
- Действующие нормы, директивы и законы

2.7 Указания по технике безопасности для пользователей

- Заказчиком обеспечивается монтаж защиты от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверка ее функционирования.
- Запрещается снимать защиту от прикосновений во время работы оборудования.
- Предоставить персоналу средства индивидуальной защиты и использовать их.
- При утечках (например, через уплотнение вала) опасных перекачиваемых сред (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) отводить их таким образом, чтобы исключить возникновение риска для здоровья и жизни людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать действующие законодательные предписания.
- Эксплуатирующая организация обязана исключить вероятность поражения обслуживающего персонала электрическим током (при этом следует руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных энергоснабжающих организаций).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата необходимо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.
- Необходимо исключить доступ к установке посторонних лиц (напр., детей).

2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только в состоянии покоя.
- Все работы с насосным агрегатом следует проводить только после его обесточивания.
- Корпус насоса должен быть доведен до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.

- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации.
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть обеззаражены.
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защитные устройства должны быть установлены на место или приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1, Страница 21)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос/насосный агрегат за пределами предельных значений. Эти значения приведены в технической спецификации и руководстве по эксплуатации.

Эксплуатационная надежность поставленного насоса/насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению. (⇒ Глава 2.3, Страница 8)

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

1. При получении товара необходимо проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. При обнаружении повреждений при транспортировке следует точно установить и документально зафиксировать имеющиеся повреждения и вызванный ими ущерб, после чего немедленно направить сообщение об этом в письменной форме KSB соответственно уведомить организацию-поставщика и страховую компанию.

3.2 Транспортировка

	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащая транспортировка насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается поднимать и транспортировать насос/насосный агрегат, подвесив за соединительный провод. ▷ Не ударять и не ронять насос/насосный агрегат.

3.3 Хранение/консервация

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повреждения, возникающие при хранении в результате мороза, влажности, грязи, УФ-излучения или вредных воздействий Коррозия/загрязнение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Хранить насос/насосный агрегат в сухом, темном, защищенном от солнечных лучей и мороза помещении, по возможности, при постоянной влажности воздуха.

Хранить насос/насосный агрегат в сухом, темном, защищенном от света и мороза месте. Эти меры следует соблюдать при консервации.

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 24)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых сред.
3. Если установка использовалась для транспортировки сред, остатки которых под воздействием влажности воздуха вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насосный агрегат необходимо дополнительно нейтрализовать и продуть инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
В нем в обязательном порядке должны быть указаны проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и дезактивации.
(⇒ Глава 12, Страница 36)

	УКАЗАНИЕ
	<p>При необходимости свидетельство о безопасности оборудования может быть скачано из Интернета по адресу: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>

3.5 Утилизация

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо</p> <p>Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none">▸ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость.▸ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

1. Демонтировать насос/насосный агрегат.
При демонтаже собрать консистентные и жидкие смазочные материалы.
2. Разделить материалы насоса, например, на
 - металлические части
 - пластмассовые части
 - электронные элементы
 - смазки и масла
3. Утилизировать в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

	ВНИМАНИЕ
	<p>Недопустимые перекачиваемые жидкости/вещества</p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается перекачивать агрессивные, горючие и взрывоопасные жидкости. ▷ Запрещается транспортировать сточные воды или абразивные среды. ▷ Не применять в пищевых производствах.

- Циркуляционный насос для фильтрационных установок для бассейна
- Одноступенчатый
- Самовсасывающий
- С встроенным сосуном для циркуляции и предварительной фильтрации

Насос для перекачивания чистой, хлорированной или умягченной воды, а также морской и солоноватой воды.

4.2 Наименование

Пример: **Filtra N 6 E**

Таблица 3: Пояснения к условному обозначению

Сокращение	Значение
Filtra N	Типоряд
6	Типоразмер, номинальная подача [м ³ /м]
	6, 8, 12, 14, 18, 22, 24, 30
E	Привод
	D Трехфазный электродвигатель
	E Однофазный двигатель переменного тока

4.3 Заводская табличка

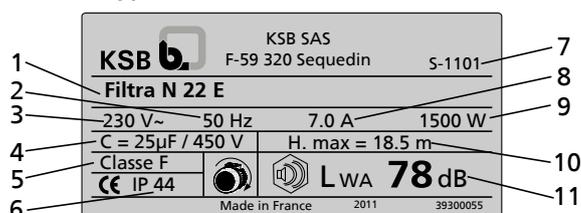


Рис. 1: Заводская табличка (пример)

1	Типоряд, Типоразмер	2	Номинальная частота
3	Номинальное напряжение	4	Емкость конденсатора
5	Класс нагревостойкости изоляции обмотки	6	Степень защиты
7	Серийный номер	8	Номинальный ток
9	Номинальная мощность	10	Максимальный напор
11	Звуковая мощность		

Код для серийного номера

S = серия, 11 = год выпуска 2011, 01 = 1ая календарная неделя

4.4 Конструктивное исполнение

Конструкция

- Одноступенчатый самовсасывающий центробежный насос
- Горизонтальная установка
- Встроенный фильтр предварительной очистки, включающий в себя сосун с соединительной трубой. Сосун открывается посередине, что облегчает его очистку

Привод

- С поверхностным охлаждением
- Класс защиты IP44
- Класс нагревостойкости F

Однофазный двигатель переменного тока:

- 230 В
- Температурный выключатель с автоматическим повторным включением

трехфазный двигатель переменного тока:

- 230 / 400 В

Уплотнение вала

- Торцевое уплотнение

Подшипник

- Крепление двигателя на подшипниках качения с консистентной смазкой продолжительного действия

4.5 Конструкция и принцип работы

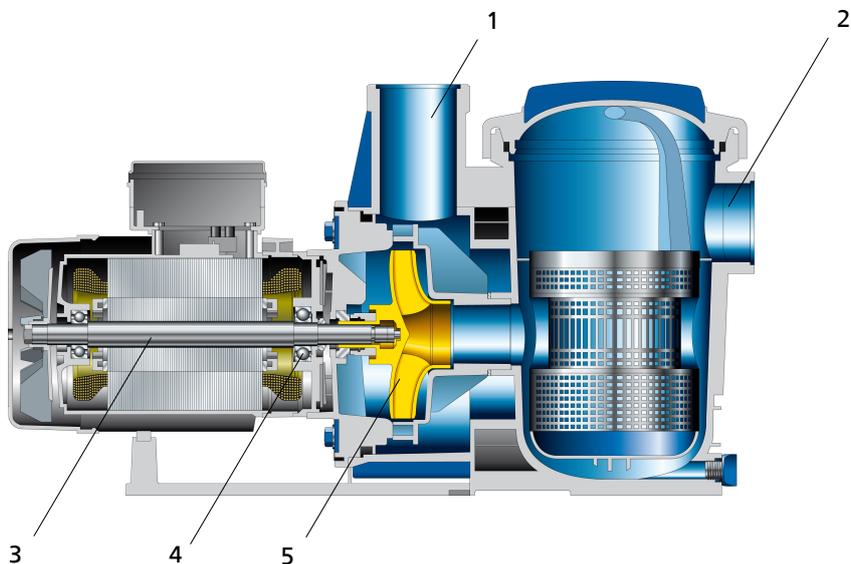


Рис. 2: Сечение

1	Напорный патрубок	2	Всасывающий патрубок
3	Вал	4	Уплотнение вала
5	Рабочее колесо		

Исполнение Конструкция насоса предусматривает горизонтальный вход потока и вертикальный выход потока. Проточная часть выполнена с общей подшипниковой опорой и связана с двигателем через вал.

Принцип действия Перекачиваемая жидкость поступает через всасывающий патрубок (2) в насос и форсируется ротационным рабочим колесом (5) в поток наружу. В контуре канала корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости превращается в

потенциальную энергию (давление), и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (1), через который она выходит из насоса. Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена стенкой корпуса, через которую проходит вал (3). Проход вала через крышку загерметизирован от окружающей среды уплотнением (4) вала. Вал установлен в подшипнике качения.

Уплотнение Для уплотнения насоса используется торцевое уплотнение с вращающимися поводками.

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 4: Измеренный у поверхности уровень звукового давления L_{wA}

Типоразмер	Ожидаемая шумовая характеристика [дБ]
6 E	69
8 E	70
12 E	75
14 E	72
18 E	74
22 E	78
24 E	80
6 D- 8 D	69
12 D	75
14 D	71
18 D	77
22 D	78
24 D	79
30 D	80

4.7 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насосный агрегат

Принадлежности

Другие необходимые принадлежности можно приобрести у поставщика.

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащее электрооборудование Опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электрооборудование должно соответствовать конструктивным предписаниям VDE 100 (т. е. имеет розетки с зажимами заземления). ▷ Электрическая сеть должна быть оборудована устройством защитного отключения, срабатывающим от тока повреждения, с током до 30 мА. ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Использование снаружи Опасность поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Согласно IEC 364-7-702 / NFC 15.100, раздел 702, устанавливать насос следует в месте, защищенном от перелива, вне защитной зоны бассейна (шириной 3 м) или в соседнем помещении со входом через закрывающуюся дверь или люк. ▷ Соединение между насосом и бассейном обеспечивается трубопроводом из изолирующего материала, например ПВХ, или из металла. В последнем случае трубы должны быть подсоединены к общему заземлению бассейна. ▷ Обеспечить правильность установки уплотнения в коробке выводов.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Повреждение проводки и штекера Опасность поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Перед подключением проверить кабель и проводку на наличие повреждений. ▷ Никогда не подключать поврежденную проводку или штекер.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Поврежденная клеммовая коробка Опасность поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается эксплуатация насоса с поврежденной клеммовой коробкой.

5.2 Проверка перед началом установки

Перед установкой проверить следующие пункты:

- Насосный агрегат подходит для электросети по данным заводской таблички.
- Жидкость, предназначенная для перекачивания, соответствует разрешенной жидкости.
- Соблюдены приведенные выше указания по технике безопасности.

5.3 Установка насосного агрегата

	ВНИМАНИЕ
	<p>Перегрев насоса вследствие плохой вентиляции Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <p>▷ Насос/насосный агрегат должен находиться на расстоянии менее 30 мм от стены.</p>

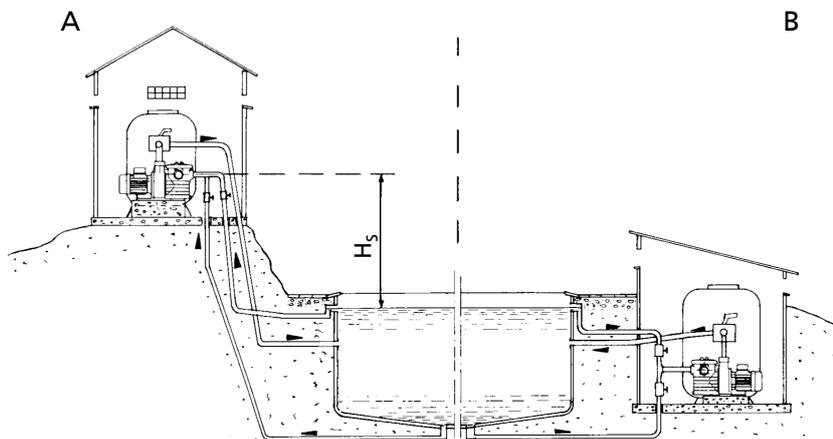


Рис. 3: Установка насосного агрегата

A	Режим всасывания	B	Режим подпора
H_s	Геодезическая высота всасывания		

	УКАЗАНИЕ
	<p>Если насосный агрегат работает в режиме подъема всасываемой жидкости, высота всасывания должна быть не более 3 метров.</p>

Устанавливать насосный агрегат следует горизонтально в помещении с достаточной вентиляцией и с защитой от затопления.

Насосный агрегат устанавливается на тонкой негорючей эластичной подложке и крепится к полу.

Необходимо обеспечить удобный доступ к насосному агрегату для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту.

Установочные размеры

Рекомендованные установочные размеры:

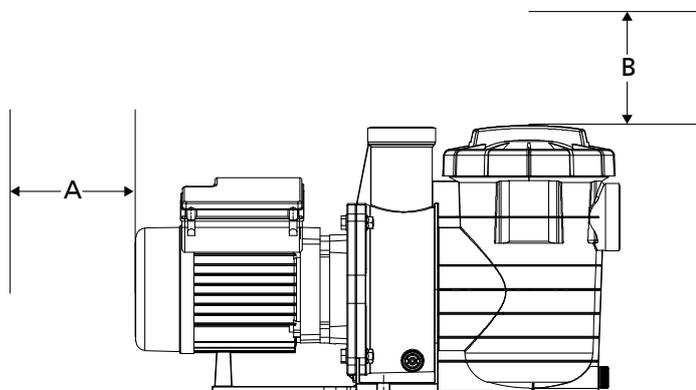


Рис. 4: Установочные размеры

A	80 мм (оптимальный размер — 100 мм) для демонтажа и монтажа двигателя
B	300 мм для замены фильтра

5.4 Присоединение трубопровода

	 ОПАСНО
	<p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках Вытекающие в неуплотненных местах горячие жидкости представляют опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. ▷ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. ▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. ▷ Температурные расширения трубопроводов следует компенсировать соответствующими средствами.

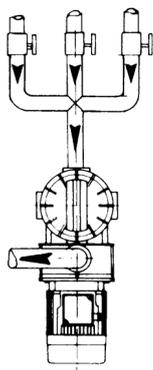


Рис. 5: Присоединение трубопровода

- ✓ Выбирается соответствующий вариант присоединения.
- ✓ Диаметр всасывающего трубопровода должен соответствовать диаметру всасывающего патрубка.
- ✓ Всасывающий трубопровод должен быть полностью герметичен и проложен по наикратчайшей прямой линии.
 1. Баки, трубопроводы и соединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
 2. Трубные соединения уплотняются соответствующим материалом (например, тефлоновой лентой).
 При этом для обеспечения правильности резьбовых соединений первое резьбовое кольцо должно оставаться свободным.
 3. Затягивать резьбовое соединение трубопровода следует с умеренным усилием, с моментом затяжки не более 50 Нм.

5.5 Электрическое подключение

	 ОПАСНО
	<p>Выполнение работ с электрическим подключением неквалифицированным персоналом Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ К подключению к электросети допускаются только профессиональные электрики. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.

1. Убедиться в том, что напряжение сети совпадает с данными на заводской табличке.
2. Выбрать подходящую схему подключения.
3. Насосный агрегат подключается в соответствии с электрической схемой подключений. (⇒ Глава 9.2, Страница 33)

	УКАЗАНИЕ
	При использовании трехфазного электродвигателя рекомендуется устанавливать защитный термоавтомат.

5.6 Заполнение насоса и удаление воздуха

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.

1. Отвинтить прозрачную крышку фильтра.
 2. Заполнить насосный агрегат транспортируемой жидкостью.
 3. Установить уплотнитель на прозрачную крышку фильтра.
 4. Привинтить крышку фильтра к корпусу до упора.
 5. Полностью открыть все соединения.
 6. Включить насос.
- ⇒ Через несколько минут насос должен начать всасывание и перекачку жидкости. Если этого не происходит, заполнить насос заново.

5.7 Проверка направления вращения

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Повышение температуры из-за вращающихся деталей Травмирование людей, повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не проверять направление вращения на сухом насосе.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Направление вращения привода и насосного агрегата Повреждение насоса (торцовое уплотнение; подшипник двигателя)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Проверить направление по указывающей направление вращения стрелке на насосном агрегате. ▷ Проверить направление вращения, при необходимости проверить электрическое подключение и скорректировать направление вращения.

Правильным направлением вращения двигателя и насоса является вращение по часовой стрелке (при взгляде со стороны привода).

1. При проверке следует включить и затем немедленно выключить двигатель, проследив направление вращения двигателя.
2. Контроль направления вращения.
Направление вращения двигателя должно совпадать с направлением, указанным стрелкой направления вращения на насосе.
3. При неправильном направлении вращения проверить электрическое подключение двигателя, при необходимости — распределительное устройство.

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

Перед пуском в эксплуатацию следует удостовериться, что выполнены следующие пункты.

- Насосный агрегат установлен правильно.
- Насосный агрегат подключен к электрической сети согласно предписаниям.
- Произведена проверка рабочих характеристик и направления вращения.
- Устройства защиты подключены и работоспособны.
- Рабочее колесо проворачивается рукой.
- Насосный агрегат заполнен жидкостью.

6.1.2 Включение

	ВНИМАНИЕ
	<p>Отсутствие сосуна Высокий износ насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать насос/насосный агрегат без сосуна запрещается. ▷ Проследить за правильностью посадки сосуна.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.

✓ Насосный агрегат должен быть надлежащим образом заполнен жидкостью.

1. Включить насосный агрегат.

6.2 Пределы рабочего диапазона

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Превышение допустимого рабочего давления и температуры Возможно вытекание горячей жидкости!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать рабочий диапазон, указанный в технической документации. ▷ Избегать длительной эксплуатации при закрытой запорной арматуре.

Таблица 5: Пределы рабочего диапазона

Параметр	Значение
максимальное рабочее давление	2,5 бар
Температура среды	от 0 до +35 °C
Температура окружающей среды	от 0 до +60 °C
Напряжение/частота переменного тока	230 В / 50 Гц
Напряжение / частота трехфазного тока	230 В / 400 В / 50 Гц
максимальная высота всасывания	3 м
Степень защиты	IP 44

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

	⚠ ОПАСНО
	<p>Выполнение работ с электрическим подключением неквалифицированным персоналом</p> <p>Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ К подключению к электросети допускаются только профессиональные электрики. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364.
	⚠ ОПАСНО
	<p>Невыключенное электропитание</p> <p>Опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Вынуть сетевой штекер или отсоединить электрические провода и защитить от несанкционированного включения.

Насос/насосный агрегат остается встроенным

- ✓ Подается достаточное количество жидкости для поддержания рабочего цикла насоса.
- 1. При длительном периоде состояния покоя необходимо ежемесячно или ежеквартально включать проводить насосный агрегат примерно на пять минут. Тем самым предупреждаются отложения внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подающего трубопровода.

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3, Страница 24) соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса.
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области щелевого уплотнения рабочего колеса.
- 2. Распылять консервант через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками и т. п.).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без содержания силикона, при необходимости – совместимых с пищевыми продуктами). Соблюдать дополнительные указания (⇒ Глава 7.5.1, Страница 26) .

При промежуточном хранении консервировать только соприкасающиеся со средой узлы из низколегированных материалов. Для этого можно использовать стандартные консерванты (при необходимости, допущенные для использования с пищевыми продуктами). При их нанесении/удалении необходимо соблюдать указания изготовителя.

Следует учитывать дополнительные указания и сведения. (⇒ Глава 3, Страница 11)

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следовать шагам по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1, Страница 21) и соблюдать границы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2, Страница 21) .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техническому обслуживанию и текущему ремонту. (⇒ Глава 7, Страница 24)

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой жидкостью! ▸ Сразу после окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.
	УКАЗАНИЕ При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Указания по технике безопасности

	 ОПАСНО
	<p>Не отключать электропитание Опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Вынуть сетевой штекер и защитить от непреднамеренного включения.
	 ОПАСНО
	<p>Работы с насосом, осуществляемые неквалифицированным персоналом Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Переоборудование и демонтаж деталей устройства должны проводиться только квалифицированным персоналом, имеющим допуск к таким видам работ.
	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.

7.2 Техническое обслуживание/надзор

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Горячая поверхность Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

7.3 Опорожнение и очистка

Для опорожнения насоса необходимо выкрутить винты 912.
(⇒ Глава 9.1, Страница 32)

7.4 Монтаж насосного агрегата

7.4.1 Монтаж торцевого уплотнения

При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
- Защиту от прикосновения торцевых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
- Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или кольцевых уплотнений круглого сечения.

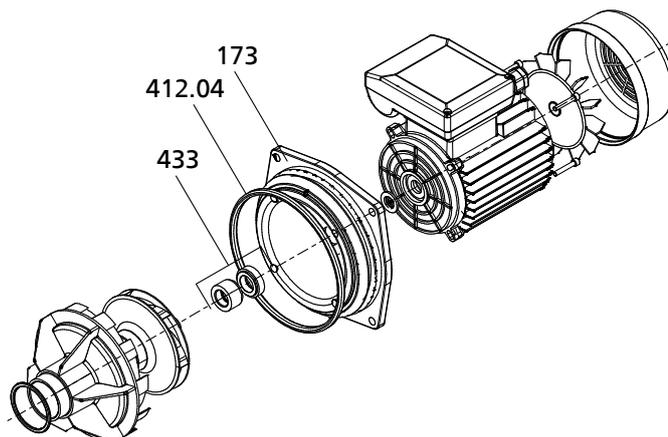


Рис. 6: Монтаж торцевого уплотнения

- ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
 1. Для облегчения монтажа увлажнить резиновые поверхности торцевого уплотнения 433 мыльным раствором.
 2. Установить торцевое уплотнение 433.
 3. Установить стенку направляющего колеса 173.
 4. Установить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.04 в стенку направляющего колеса 173 и проверить глубину посадки.

7.4.2 Монтаж рабочего колеса

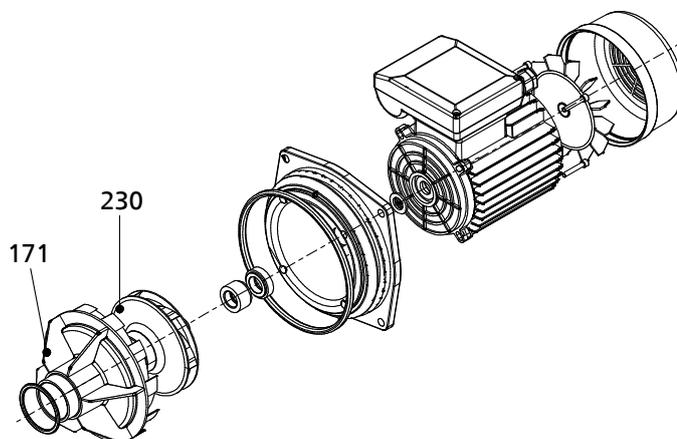


Рис. 7: Монтаж рабочего колеса

- ✓ Торцевое уплотнение установлено надлежащим образом.
(⇒ Глава 7.4.1, Страница 24)
 1. Установить рабочее колесо 230 и убедиться, что поводки торцевого уплотнения находятся в гнездах рабочего колеса.
 2. Установить рабочее колесо 171.

7.4.3 Монтаж двигателя

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног!</p> <p>▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.</p>

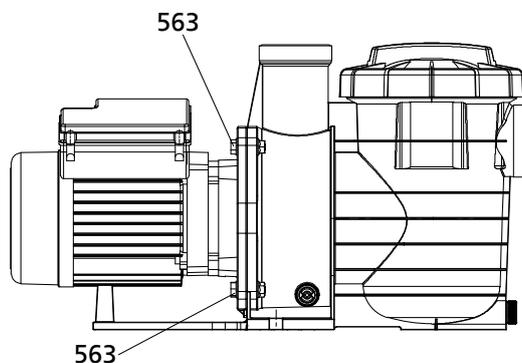


Рис. 8: Монтаж двигателя

- ✓ Рабочее колесо установлено надлежащим образом.
(⇒ Глава 7.4.2, Страница 25)
- 1. Установить в нужное положение электродвигатель и проточную часть насоса.
- 2. Зафиксировать болт 563.
- 3. Подсоединить клеммы двигателя.

7.5 Демонтаж насосного агрегата
7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмирования!</p> <p>▷ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.</p>
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Горячая поверхность Опасность травмирования!</p> <p>▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</p>
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <p>▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.</p>

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания

При демонтаже и монтаже соблюдать указания детализировочного и обзорного чертежей. (⇒ Глава 9.1, Страница 32)


УКАЗАНИЕ

Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу «www.ksb.com/contact».

7.5.2 Демонтаж двигателя

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Опрокидывание двигателя

Защемление рук и ног!

- Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.

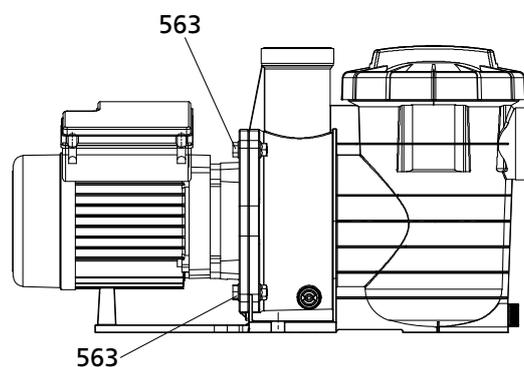


Рис. 9: Демонтаж двигателя

1. Отсоединить клеммы двигателя.
2. Вывинтить болт 563.
3. Снять двигатель вместе с проточной частью насоса.

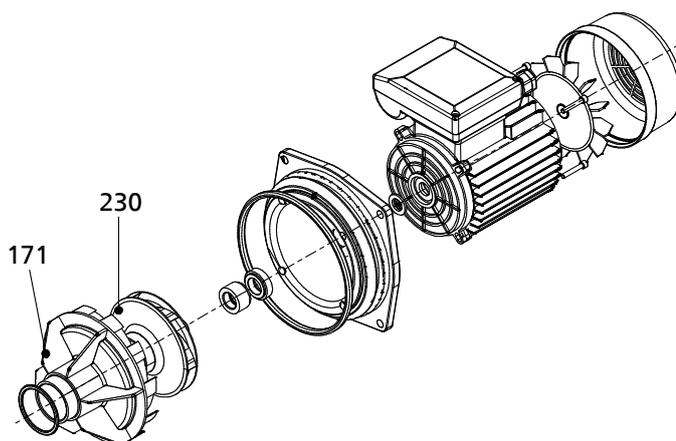
7.5.3 Демонтаж рабочего колеса


Рис. 10: Демонтаж рабочего колеса

✓ Двигатель демонтирован. (⇒ Глава 7.5.2, Страница 27)

1. Снять направляющее колесо 171.
2. Снять рабочее колесо 230.

7.5.4 Демонтаж торцевого уплотнения

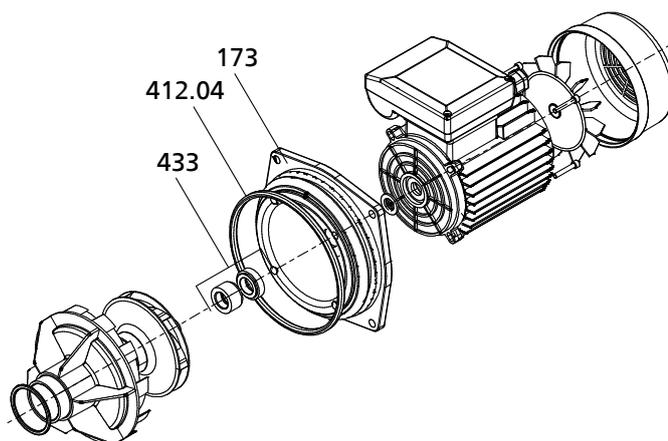


Рис. 11: Демонтаж торцевого уплотнения

✓ Рабочее колесо демонтировано. (⇒ Глава 7.5.3, Страница 27)

1. Снять торцевое уплотнение 433.
2. Снять кольцевое уплотнение круглого сечения 412.04 со стенки направляющего колеса 173.

7.6 Резерв запасных частей

7.6.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

- Типоряд
- Типоразмер

Все данные см. на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- Количество запасных частей
- № детали и наименование
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагтуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.6.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 6: Рекомендуемое количество запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6	8	10 и более
321	Подшипник качения	1	1	1	2	2	2	20 %
433	Торцевое уплотнение	1	1	1	2	2	2	20 %

7.7 Осмотры

7.7.1 Очистка сосуна

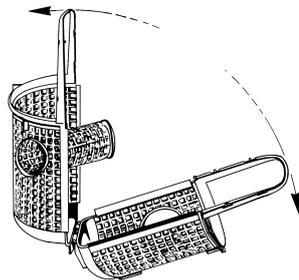


Рис. 12: Сосун

Сосун необходимо регулярно очищать.

	<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Отсутствие сосуна Высокий износ насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатировать насос/насосный агрегат без сосуна запрещается. ▸ Проследить за правильностью посадки сосуна.
---	--

1. Отвинтить прозрачную крышку.
2. Вынуть сосун.
3. Открыть сосун посередине.
4. Если необходимо, снять соединительную трубу.
5. Очистить детали.
6. Снова установить соединительную трубу в одну из половин сосуна.
7. Закрыть сосун.
8. Вставить сосун в корпус насоса.
 Проследить за правильностью монтажного положения. (Маркировка)
9. С силой вдавить сосун в корпус.
10. При необходимости долить воду в корпус насоса.
11. Проверить состояние уплотнения крышки, при необходимости заменить уплотнение.
12. Установить уплотнение на крышку, прикрутить крышку до упора.

8 Неисправности: причины и устранение

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильное устранение неисправностей Опасность травмирования!</p> <p>► При выполнении любых работ по устранению неисправностей следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в данном руководстве по эксплуатации или документации, поставляемой изготовителем комплектующих насоса.</p>

При возникновении проблем, которые не описаны в данной таблице, необходимо обратиться в сервисную службу KSB.

Таблица 7: Справка по устранению неисправностей

Проблема	Возможная причина	Способ устранения ¹⁾
Двигатель не трогается	Защитный выключатель двигателя неисправен или неправильно откалиброван	Проверить
	Напряжение сети в норме, но на клеммах двигателя напряжение недостаточно	Заменить линию питания насосного агрегата, при этом использовать провода достаточного сечения
	Двигатель неправильно подключен	См. схему электрических подключений
Насос не всасывает	Слишком большая высота всасывания	Уменьшить высоту всасывания
	Корпус насоса и всасывающий трубопровод не полностью заполнены жидкостью	Полностью заполнить жидкостью
	Через прозрачную крышку проникает воздух	Проверить, правильно ли установлено уплотнительное кольцо и обеспечивает ли оно достаточную герметизацию
	Во всасывающий трубопровод проникает воздух	Проверить, герметичен ли всасывающий трубопровод и везде ли он проходит с уклоном (избегать образования воздушных карманов)
	Неверное направление вращения (двигатель трехфазного тока)	Проверить электрическое подключение
	Запорная арматура на стороне напора и всасывания полностью или частично закрыта	Полностью открыть запорную арматуру
Производительность насоса ниже номинальной	Неверное направление вращения (двигатель трехфазного тока)	Проверить электрическое подключение
	Общий напор меньше, чем предусмотрено	Использовать агрегат с более высокими эксплуатационными характеристиками или снизить потери давления
	Фильтр полностью или частично закупорен	Очистить фильтрующий элемент
	Слишком большие потери давления в трубопроводах	Снизить потери давления (использовать трубопроводы большего диаметра, уменьшить количество изгибов)
	Со стороны всасывания проникает воздух	Проверить герметичность всасывающего трубопровода
Негерметичность торцового уплотнения	Торцовое уплотнение повреждено	Проверить и заменить все детали торцового уплотнения
Сработало реле защиты двигателя	Насос заблокирован	Проверить, можно ли повернуть насос рукой
	Насос не работает	Проверить, достаточно ли вентилируется помещение

1) Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сначала сбросить давление в насосе. Отключить насос от сети электропитания и дать ему остыть.

Проблема	Возможная причина	Способ устранения ¹⁾
Сработало реле защиты двигателя	Работа на 2-х фазах (двигатель трехфазного тока)	Проверить электрическое подключение
	Неверное направление вращения (двигатель трехфазного тока)	Проверить электрическое подключение
	Недопустимое падение напряжения	Повысить напряжение или увеличить сечение провода

9 Прилагаемая документация

9.1 Детализированный чертеж со спецификацией деталей

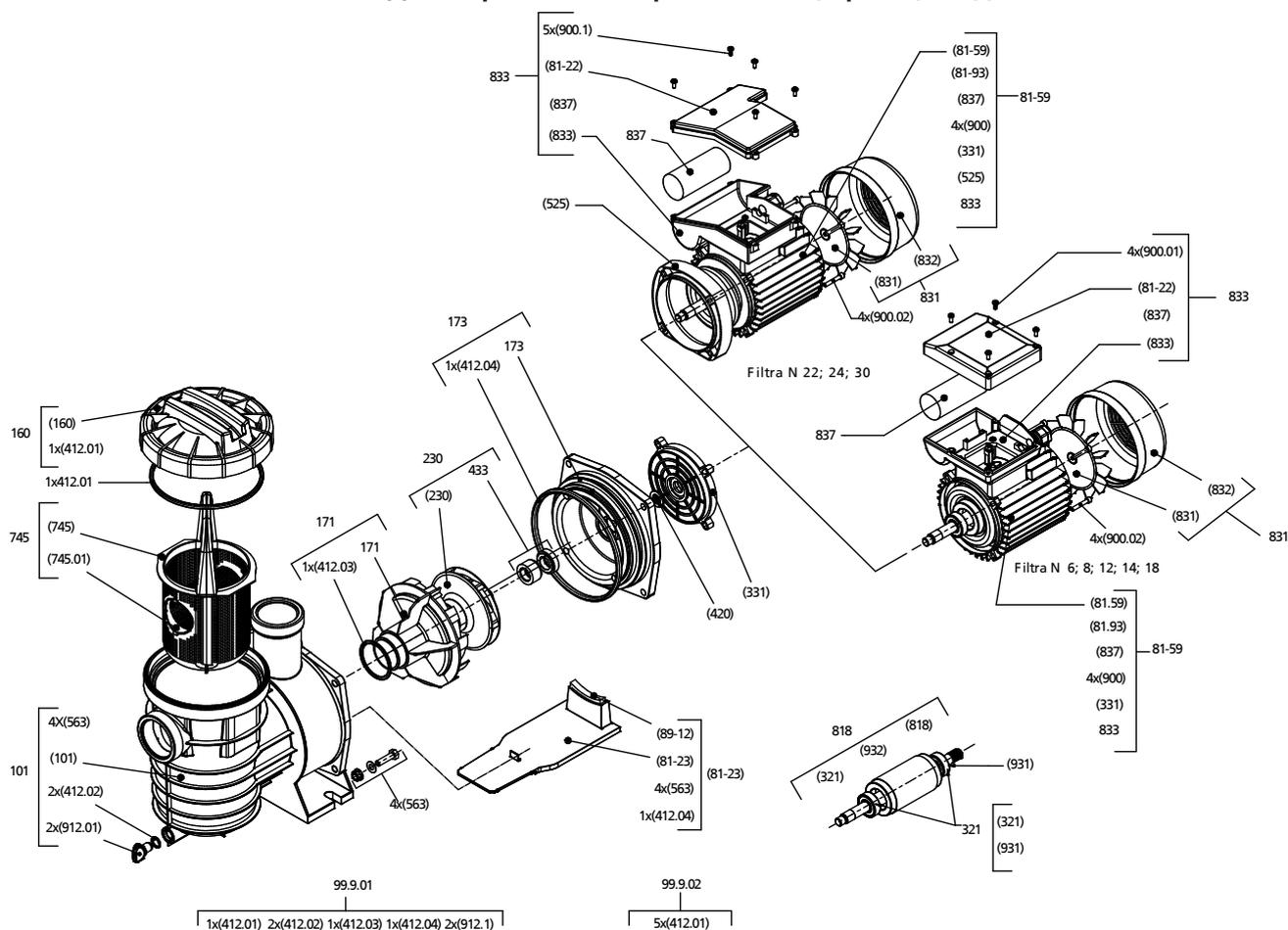


Рис. 13: Покомпонентное изображение со спецификацией

Таблица 8: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
101	Корпус насоса	81-23	Опорная лапка двигателя
160	Крышка	81-59	Статор
171	Направляющий аппарат	81-93	Защитный автомат
173	Стенка направляющего аппарата	818	Ротор
230	Рабочее колесо	831	Рабочее колесо вентилятора
321	Радиальный шарикоподшипник	833	Клеммная коробка
412.01	Уплотнение крышки	837	Конденсатор
433	Торцовое уплотнение	99-9	Уплотнения и крепеж
745	Фильтр		

9.2 Схема электроподключения

Типоразмеры 6 E, 8 E,
12 E, 14 E и 18 E

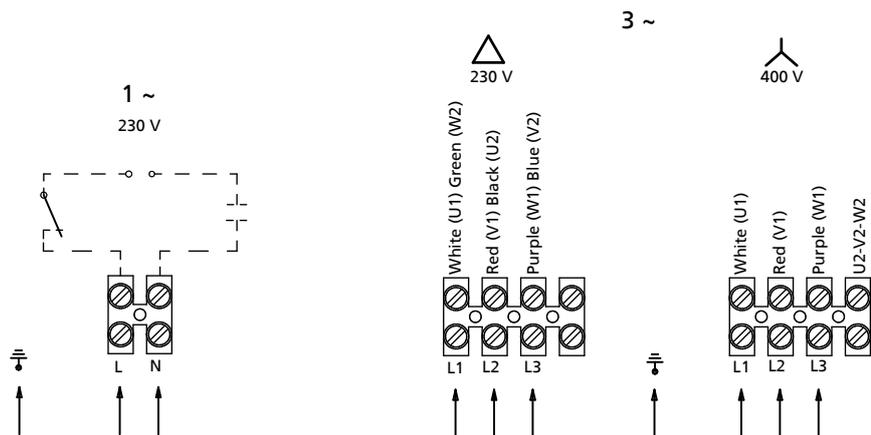


Рис. 14: Электрическая схема подключений (типоразмеры 6 E, 8 E, 12 E, 14 E и 18 E)

Типоразмеры 22 E и 24 E

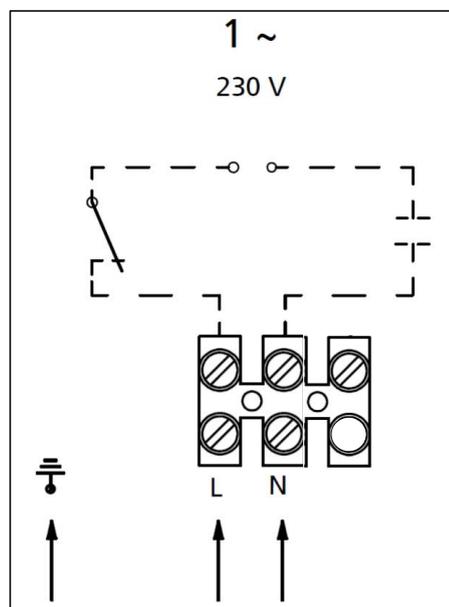


Рис. 15: Электрическая схема подключений, типоразмеры 22 E и 24 E

10 Декларация соответствия стандартам ЕС

Изготовитель: КСБ С.А.С.
128, рю Карно,
59320 Секеден (Франция)

Настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

Filtra N (E, 1~)

Диапазон серийных номеров: с 2016w16 по 2018w52

- соответствует всем требованиям следующих директив в их действующей редакции:
 - Насос / насосный агрегат Директива ЕС 2006/42/EG «Машинное оборудование»

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
 - ISO 12100
 - EN 809
 - EN 60034-1, EN 60034-5/A1
 - EN 60335-1/A1, EN 60335-2-41

Уполномоченный на составление технической документации:

Франк Обермаир
Технический руководитель проекта, отдел разработки насосных установок и приводов
KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Германия)

Сертификат соответствия стандартам ЕС оформлен:

Франкenthal, 01.02.2018



Joachim Schullerer

Руководитель отдела разработки насосных установок и приводов

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal

11 Декларация соответствия стандартам ЕС

Изготовитель: КСБ С.А.С.
128, рю Карно,
59320 Секеден (Франция)

Настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

Filtra N (D, 3~)

Диапазон серийных номеров: с 2016w16 по 2018w52

- соответствует всем требованиям следующих директив в их действующей редакции:
 - Насос / насосный агрегат Директива ЕС 2006/42/EG «Машинное оборудование»

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
 - ISO 12100
 - EN 809
 - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

Уполномоченный на составление технической документации:

Франк Обермаир
Технический руководитель проекта, отдел разработки насосных установок и приводов
KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Германия)

Сертификат соответствия стандартам ЕС оформлен:

Франкenthal, 01.02.2018



Joachim Schullerer
Руководитель отдела разработки насосных установок и приводов
KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal

12 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип:

Номер заказа/

Номер позиции заказа²⁾:

Дата поставки:

Область применения:

Перекачиваемая жидкость²⁾:

Нужное отметить крестиком²⁾:

 <input type="checkbox"/> радиоактивная	 <input type="checkbox"/> взрывоопасная	 <input type="checkbox"/> едкая	 <input type="checkbox"/> ядовитая
 <input type="checkbox"/> вредная для здоровья	 <input type="checkbox"/> биологически опасная	 <input type="checkbox"/> легко воспламеняющаяся	 <input type="checkbox"/> безопасная

Причина возврата²⁾:

Примечания:

.....

Изделие/принадлежности были перед отправкой/подготовкой тщательно опорожнены, а также очищены изнутри и снаружи.

Настоящим мы заявляем, что данное изделие свободно от опасных химикатов, а также биологических и радиоактивных веществ.

В насосах с приводом через магнитную муфту вынуть из насоса узел внутреннего ротора (рабочее колесо, крышка корпуса, опора кольца подшипника, подшипник скольжения, внутренний ротор) и очистить его. При негерметичности разделительного стакана также очищаются внешний ротор, фонарь подшипникового кронштейна, защита от утечек и подшипниковый кронштейн или промежуточный элемент.

В насосах с экранированным электродвигателем, для очистки из насоса необходимо вынуть ротор и подшипник скольжения. При негерметичности разделительного стакана камера статора проверяется на вход перекачиваемой жидкости и, при необходимости, снимается.

- Принимать особые меры предосторожности при последующем использовании не требуется.
- Необходимы следующие меры предосторожности в отношении промывочных средств, остаточных жидкостей и утилизации:

.....

.....

Мы подтверждаем, что вышеуказанные сведения правильные и полные, а отправка осуществляется в соответствии с требованиями законодательства.

.....

Место, дата и подпись

.....

Адрес

.....

Печать фирмы

2) Обязательные для заполнения поля

Указатель

В

Возврат 11
Выход из эксплуатации 22

Д

Демонтаж 26

З

Запчасть
Заказ запасных частей 28

И

Использование по назначению 8

К

Комплект поставки 15
Консервация 22
Конструкция 14

М

Монтаж 26

Н

Направление вращения 20
Неисправности
Причины и способы устранения 30

О

Области применения 8
Ожидаемые шумовые характеристики 15
Описание изделия 13

П

Повторный ввод в эксплуатацию 22
Подшипник 14
Помещение на хранение 22
Привод 14
Применение не по назначению 8
Пуск в эксплуатацию 21

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 9
Резерв запасных частей 28

С

Свидетельство о безопасности оборудования 36
Случай неисправности
Заказ запасных частей 28

Т

Техника безопасности 7

У

Уплотнение вала 14
Установочные размеры 17
Утилизация 12



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com