

Многоблочный насос

Etabloc

**Руководство по эксплуатации/
монтажу**



Номер материала: 01561583

Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Etabloc

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 Aktiengesellschaft, Frankenthal 28.08.2014

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
1.1	Основные положения	6
1.2	Установка неукomплектованных агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Сопроводительная документация	6
1.5	Символы	6
2	Техника безопасности	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие положения	8
2.3	Использование по назначению	9
2.4	Квалификация и обучение персонала	9
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
2.6	Безопасная работа	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу	10
2.9	Недопустимые режимы эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Проверить комплект поставки	13
3.2	Транспортировка	13
3.3	Хранение/консервация	14
3.4	Возврат	14
3.5	Утилизация	15
4	Описание насоса/насосного агрегата	16
4.1	Общее описание	16
4.2	Информация о продукте в соответствии с предписанием 547/2012 (для водяных насосов с максимальной номинальной мощностью на валу 150 кВт) директивы 2009/125/ЕС «Экологическое проектирование»	16
4.3	Условное обозначение	17
4.4	Заводская табличка	17
4.5	Конструктивное исполнение	18
4.6	Виды установки	19
4.7	Конструкция и принцип работы	21
4.8	Ожидаемые шумовые характеристики	22
4.9	Объем поставки	22
4.10	Габаритные размеры и масса	22
5	Установка/монтаж	23

5.1	Правила техники безопасности	23
5.2	Проверка перед началом установки	23
5.3	Установка насосного агрегата	23
5.4	Трубопроводы	24
5.5	Защитная камера/ изоляция	27
5.6	Электрическое подключение	27
5.7	Проверка направления вращения	28
6	Ввод в эксплуатацию и вывод из эксплуатации	30
6.1	Ввод в эксплуатацию	30
6.2	Границы рабочего диапазона	32
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	34
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	35
7	Техобслуживание / уход	36
7.1	Правила техники безопасности	36
7.2	Техническое обслуживание / осмотры	37
7.3	Опорожнение/очистка	39
7.4	Демонтаж насосного агрегата	39
7.5	Монтаж насосного агрегата	42
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	45
7.7	Резерв запасных частей	46
8	Возможные неисправности, их причины и способы устранения	47
9	Сопутствующая документация	49
9.1	Разрез насоса	49
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	55
11	Свидетельство о безопасности	56
	Указатель	57

Глоссарий

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

укомплектованный насосный агрегат, состоящий из насоса, привода, узлов и комплектующих

Проточная часть

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Резервные насосы

Насосы (вне зависимости от их последующего использования), которые закупаются и помещаются на хранение

Свидетельство о безопасности оборудования

Свидетельство о безопасности 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.

Съемный узел

Насос без корпуса; некомплектная машина

1 Общие указания

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации предназначено для типов и исполнений, указанных на обложке. Руководство содержит сведения о надлежащем и безопасном применении устройства во всех режимах работы.

На заводской табличке указываются типоряд и типоразмер, основные эксплуатационные данные, номер заказа и номер позиции заказа. Номер заказа и номер позиции заказа однозначно идентифицируют насос/насосный агрегат и служат для идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

По вопросам гарантийного обслуживания в случае возникновения неисправностей просим немедленно обращаться в ближайший сервисный центр фирмы KSB.

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.8 Страница 22)

1.2 Установка неуккомплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные подразделах по техническому обслуживанию и текущему ремонту.

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученные специалисты. (⇒ Глава 2.4 Страница 9)

1.4 Сопроводительная документация

Таблица 1: Перечень сопроводительных документов

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
Монтажный и габаритный чертеж	Присоединительные и установочные размеры насоса/насосного агрегата, массы
Схема присоединений	Описание дополнительных присоединений
Гидравлические характеристики	Графические характеристики напора, кавитационного запаса насоса NPSH, КПД и потребляемой мощности
Разрез насоса ¹⁾	Описание насоса в разрезе
Документация субпоставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и принадлежностям
Перечни запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса
Сборочный чертеж ¹⁾	Установка уплотнения вала – вид в разрезе


Для комплектующих и/или принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для руководства к действию
▷	Пункт в указаниях по безопасности

¹⁾ если входит в комплекте поставки

Символ	Значение
→	Результат действия
↔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию содержит несколько шагов
	Указание дает рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

2 Техника безопасности



Все приведенные в этой главе указания указывают на высокую степень угрозы.

2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: 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.
	Взрывозащита Под этим символом приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным областям, согласно Директиве ЕС 94/9/EG (ATEX).
	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 положения

Данное руководство содержит основные указания по безопасному обращению с насосом, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба людям и имуществу.

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

Руководство по эксплуатации должно быть обязательно прочитано и полностью усвоено обслуживающим персоналом/пользователем перед монтажом и вводом в эксплуатацию.

Содержание руководства по эксплуатации должно быть доступно для обслуживающего персонала непосредственно на рабочем месте.

Указания в виде надписей, нанесенные непосредственно на насос, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в читаемом состоянии. Например, это распространяется на:

- стрелку-указатель направления вращения
- маркировку соединений
- Заводская табличка

За соблюдение местных норм, не включенных в настоящее руководство, отвечает эксплуатирующая сторона.

2.3 Использование по назначению

Насос/насосный агрегат разрешается использовать исключительно в соответствии с назначением, указанным в сопутствующей документации.

- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только в технически безупречном состоянии.
- Не разрешается эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично смонтированном состоянии.
- Насос должен использоваться только для перекачки жидкостей, указанных в паспорте или технической документации для данного исполнения.
- Запрещено эксплуатировать насос без перекачиваемых жидкостей.
- Соблюдать указанную в паспорте или документации информацию о минимальной подаче (во избежание повреждений в результате перегрева, повреждений подшипников и т.д.)
- Соблюдать приведенную в паспорте или документации информацию о максимальной подаче (во избежание перегрева, повреждений торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т.д.)
- Не дросселировать насос на стороне всасывания (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в паспорте или техдокументации, согласовываются с изготовителем.

Предупреждение неправильных способов использования

- Запрещается открывать запорную арматуру со стороны нагнетания сверх допустимой нормы.
 - превышение максимальной подачи, указанной в паспорте или техдокументации
 - опасность кавитационных повреждений
- Никогда не превышать указанные в технических характеристиках или документации допустимые значения давления, температуры и т.д.
- Необходимо выполнять все указания по технике безопасности и инструкции, приведенные 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 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 температурного, механического и химического воздействия, а также угроза взрыва;
 - отказ важных функций оборудования;
 - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта,

- возникновению опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

2.6 Безопасная работа

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и применения по назначению выполнять следующие правила техники безопасности:

- правила предотвращения несчастных случаев, предписания по технике безопасности и эксплуатации;
- инструкции по взрывозащите;
- правила техники безопасности при работе с опасными веществами;
- действующие правила и нормы.

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Заказчик обязан установить при монтаже защиту от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверить ее эффективность.
- Не снимать защиту от прикосновений во время эксплуатации.
- Предоставить персоналу средства индивидуальной защиты и использовать их.
- Вытекающие (например, через уплотнение вала) опасные перекачиваемые среды (например, взрывоопасные, ядовитые, горячие) следует отводить таким образом, чтобы не возникло угрозы для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата надо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.

2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая организация должна обеспечить производство всех работ по техобслуживанию, надзору и монтажу только силами сертифицированного и квалифицированного технического персонала, предварительно детально ознакомленного с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только в состоянии покоя.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.5 Страница 32)
(⇒ Глава 6.3 Страница 34)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела «Ввод в эксплуатацию». (⇒ Глава 6.1 Страница 30)

2.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос или насосный агрегат в условиях превышения предельных значений. Эти значения приведены в технической спецификации и техдокументации.

Эксплуатационная надежность поставленного насоса или насосного агрегата гарантируется только при его использовании по назначению. (⇒ Глава 2.3 Страница 9)

2.10 Указания по взрывозащите

Обязательно соблюдать приведенные в этой главе указания по взрывозащите при эксплуатации во взрывоопасных зонах.



Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку **и**, согласно технической спецификации, соответствующий допуск.

Для эксплуатации насосных агрегатов с взрывозащитой в соответствии с директивой ЕС 94/9/EG (ATEX) предусмотрены особые условия.

В связи с этим обратите особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы: (⇒ Глава 2.10.1 Страница 11) — (⇒ Глава 2.10.4 Страница 12) .

Взрывозащита гарантируется только при эксплуатации агрегата по назначению. Не выходить за пределы значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Маркировка

Насос

Маркировка на насосе относится только к данному насосу.

Пример маркировки: II 2 G с TX

Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Границы допустимой температуры». (⇒ Глава 2.10.2 Страница 11)

Муфта вала

Муфта вала должна иметь соответствующую маркировку и сертификат производителя.

Двигатель

Двигатель имеет собственную маркировку. Режим работы двигателя соответствует маркировке, если соблюдаются указанные производителем предельные значения температуры на фланце и валу двигателя, обусловленные насосом.

Для двигателей, установленных фирмой KSB на насосах с сертификацией ATEX, это условие выполняется.

2.10.2 Предельные температуры

В обычном режиме работы максимальную температуру следует ожидать на поверхности корпуса насоса и на уплотнении вала.

Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой жидкости. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатант системы несет ответственность за соблюдение предписанных температурных классов и заданной температуры среды (рабочей температуры).

Приведенная ниже таблица содержит температурные классы и выведенные из них теоретические предельные значения температуры среды (учтено возможное повышение температуры в зоне уплотнения вала).

Температурный класс указывает на максимально допустимую температуру поверхности насосного агрегата в ходе эксплуатации. Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в техпаспорте.

Таблица 4: Предельные температуры

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
T1	Предельные температуры насоса
T2	280 °C
T3	185 °C

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	только после консультации с производителем

Предоставление двигателя эксплуатирующей организацией

При работе с более высокой температурой, отсутствии техпаспорта или "резервных насосах" значение максимально допустимой температуры следует запросить у KSB.

Если насос поставляется без двигателя (резервные насосы), то для двигателя, указанного в техпаспорте насоса, необходимо соблюдать следующие условия:

- допустимая температура на фланце и вале двигателя должна быть выше, чем температура, возникающая при работе насоса
- фактические температуры насоса следует запросить у производителя.

2.10.3 Контрольные устройства

Насос/насосный агрегат разрешается эксплуатировать только в границах предельных значений, указанных в техпаспорте и на заводской табличке. Если эксплуатант установки не может обеспечить соблюдение эксплуатации в рамках требуемых предельных значений, то следует использовать соответствующие контрольные устройства.

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

Более подробную информацию по контрольным устройствам следует запрашивать в фирме KSB.

2.10.4 Границы рабочего диапазона



Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 33) указанные минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 33) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверить комплект поставки

1. При получении товара проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. В случае повреждений при транспортировке установить и задокументировать точные повреждения и немедленно уведомить в письменной форме KSB или ведущего поставщика и страховщика.

3.2 Транспортировка

	⚠ ОПАСНО
	<p>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в предписанном положении. ▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Учитывать данные массы и центр тяжести. ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Использовать подходящие и допустимые грузозахватные средства, напр., подъемные клещи с автоматическим зажимом.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащая транспортировка насоса Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При транспортировке обезопасить вал насоса от смещения с помощью транспортных фиксаторов.

При транспортировке насоса без двигателя вал 210 должен быть зафиксирован.

1. Снять крышки 68-3 из проемов фонаря привода 341.
2. Задвинуть стопорные пластины 931.95 в канавку вала.
3. Закрутит винты 901.50.

Насос/насосный агрегат зацепить стропами и транспортировать, как показано на рисунке.

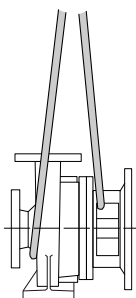


Рис. 1: Транспортировка насоса

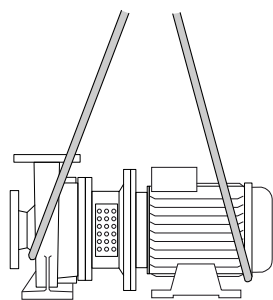


Рис. 2: Транспортировка насосного агрегата

3.3 Хранение/консервация

Если ввод в эксплуатацию намечается после длительного хранения после поставки, мы рекомендуем соблюдать следующие меры хранения насоса/насосного агрегата:

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Закрытые отверстия агрегата разрешается открывать только во время монтажа.

Насос/насосный агрегат следует хранить в сухом, закрытом помещении, по возможности, при постоянной влажности воздуха.

Вал прокручивать вручную один раз в месяц, например, вентилятором двигателя.


Защитные средства при правильном хранении насоса в помещении сохраняют свою эффективность в течение 12 месяцев.

Новые насосы/насосные агрегаты проходят соответствующую обработку на заводе-изготовителе.


При приеме на склад бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата следует соблюдать указания соответствующих разделов руководства (⇒ Глава 6.3.1 Страница 34) .

3.4 Возврат

1. Слить всю жидкость из насоса.
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. Если в насосе перекачивались жидкости, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно нейтрализовать насосный агрегат и осушить его, продув инертным газом, не содержащим влаги.
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 11 Страница 56)

	УКАЗАНИЕ
	<p>Свидетельство о безопасности можно скачать в Интернете по следующей ссылке: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>

3.5 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы 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 надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

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. Осуществить утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Центробежный насос с уплотнением вала
- Моноблочная конструкция

Насос предназначен для перекачивания чистых или агрессивных жидкостей, которые не разрушают материалы насоса химическими или механическими свойствами.

4.2 Информация о продукте в соответствии с предписанием 547/2012 (для водяных насосов с максимальной номинальной мощностью на валу 150 кВт) директивы 2009/125/ЕС «Экологическое проектирование»

- Минимальный показатель эффективности: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Базовое значение минимального показателя эффективности для водяных насосов с лучшим КПД $\geq 0,70$
- Год выпуска: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Имя производителя или товарный знак, официальный регистрационный номер и место изготовления: см. техническую спецификацию или документацию по заказу
- Сведения о типе и размере изделия: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Гидравлический КПД насоса (%) при скорректированном диаметре рабочего колеса: см. техническую спецификацию
- Кривые производительности насоса, включая кривую эффективности: см. документированную кривую
- КПД насоса с измененным диаметром рабочего колеса обычно ниже, чем насоса с полным диаметром рабочего колеса. Путем изменения диаметра рабочего колеса насос настраивается на конкретную рабочую точку, что позволяет снизить энергопотребление. Показатель минимальной эффективности (MEI) относится к насосу с полным диаметром рабочего колеса.
- Эксплуатация данного насоса с различными рабочими точками может быть эффективнее и экономичнее, если в насосе используется, например, система управления частотой вращения, позволяющая настроить работу насоса под конкретную систему.
- Информация по разборке, вторичной переработке и утилизации после окончательного вывода из эксплуатации: (\Rightarrow Глава 3.5 Страница 15)
- Сведения по базовому показателю эффективности или представление базового показателя для минимального показателя эффективности = 0,7 (0,4) на основе образца, изображенного на рисунке, доступны по ссылке: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

4.3 Условное обозначение

Пример: ETV 050-032-160 GBXA 10D2

Таблица 5: Расшифровка условного обозначения

Сокращение	Значение
ETV	Типоряд
	ETV Etabloc
050	Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм]
032	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
160	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
G	Материал корпуса
	G = чугун
	B = бронза
	S = чугун с шаровидным графитом
	C = высококачественная сталь
B	Материал рабочего колеса, если он отличается от материала корпуса
	G = чугун
	C = высококачественная сталь
	B = бронза
X	Специальное исполнение
	= стандартное исполнение
	F = исполнение для перекачки моющего раствора для машины для ополаскивания бутылок
	X = специальное исполнение
A	Крышка корпуса
	A = коническая крышка
	C = цилиндрическая крышка
10	Код уплотнения
	10 = Q ₁ Q ₁ X ₄ GG
D	Комплект поставки
	D = насос с двигателем
2	Узел вала
	2 = WS_25
	3 = WS_35
	4 = WS_55

4.4 Заводская табличка

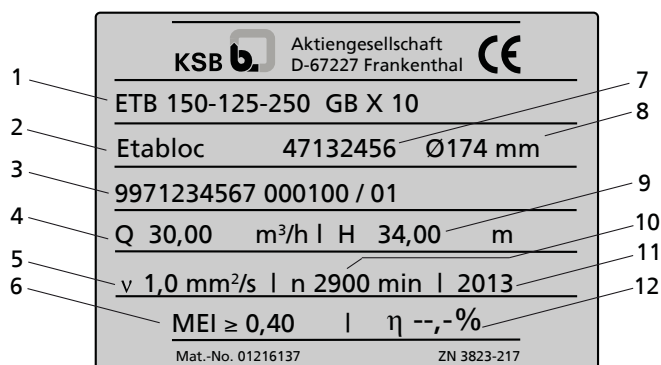


Рис. 3: Пример заводской таблички

1	Код типоряда, типоразмер и исполнение	2	Типоряд
3	Номер заказа KSB, позиция заказа и порядковый номер	4	Подача
5	Кинематическая вязкость перекачиваемой среды	6	Минимальный индекс эффективности
7	Номер материала (при наличии)	8	Диаметр рабочего колеса

9	Напор	10	Частота вращения
11	Год выпуска	12	КПД (см. технический паспорт)

4.5 Конструктивное исполнение

Конструкция

- Насос со спиральным корпусом
- Одноступенчатый
- мощность согласно EN 733
- Отвечает требованиям директивы 2009/ 125/ EG

Корпус насоса

- Спиральный корпус с радиальным разъемом
- Спиральный корпус с частично литыми опорными лапами
- Сменные щелевые кольца (опционально при материале корпуса C)

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками

Уплотнение вала

- Одинарные торцовые уплотнения согласно EN 12756
- Двойные торцовые уплотнения согласно EN 12756
- Вал в зоне уплотнения вала со сменной защитной втулкой вала

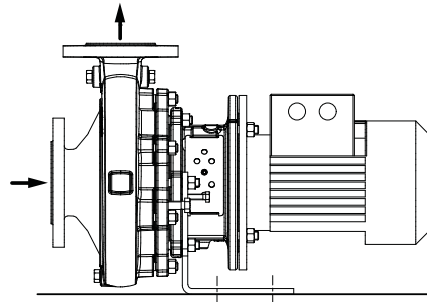
Привод

Таблица 6: Характеристики двигателя

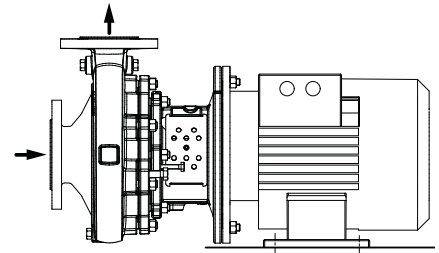
Параметр	Пояснение
Конструкция	Совместимый со стандартами МЭК трехфазный двигатель KSB с короткозамкнутым ротором и поверхностным охлаждением
Обмотка	50 Гц до 2,2 кВт 220-240 В/ 380-420 В до 3 кВт 380-420 В/ 660-725 В 60 Гц до 2,6 кВт 440-480 В до 3,6 кВт 440-480 В
Конструктивное исполнение	до 4 кВт IM V1 с 5,5 кВт IM V15
Степень защиты	IP55
Режим работы	Длительная работа S1
Класс термостойкости	F с датчиком температуры: 3 позистора
Взрывозащищенное исполнение	
Конструкция	Совместимый со стандартами МЭК трехфазный двигатель KSB с короткозамкнутым ротором и поверхностным охлаждением
Обмотка	50 Гц до 1,85 кВт 220-240 В/ 380-420 В до 2,5 кВт 380-420 В/ 660-725 В
Конструктивное исполнение	до 3,3 кВт IM V1 с 4,6 кВт IM V15
Степень защиты	IP55 или IP54
Режим работы	Длительная работа S1
Тип взрывозащиты	EExe II
Температурный класс	T3

4.6 Виды установки

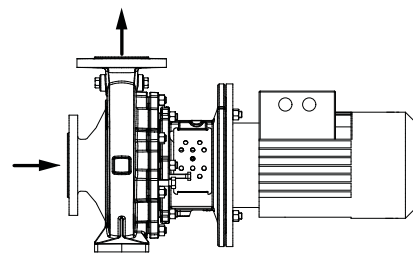
Горизонтальная установка, крепление снизу



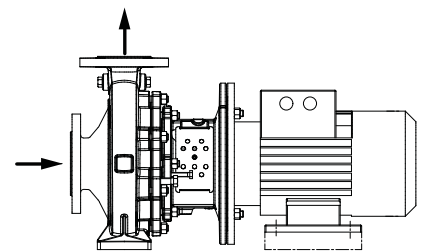
Насосные агрегаты с опорной лапой и двигателем типоразмера не более 112



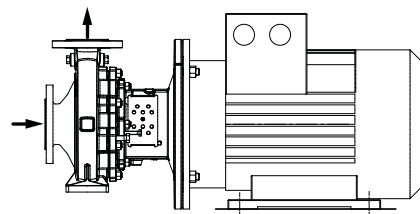
Насосные агрегаты, двигатели типоразмера с 132 по 180



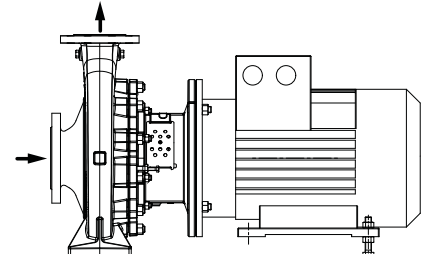
Насосные агрегаты с опорными лапами на спиральном корпусе, двигателем типоразмера не более 112



Насосные агрегаты с опорными лапами на спиральном корпусе, двигатели типоразмера с 132 по 180

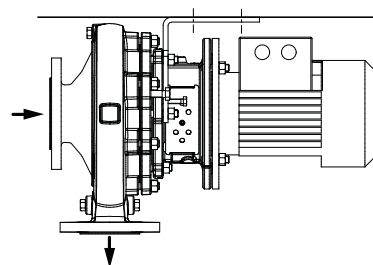


Насосные агрегаты, двигатели типоразмера с 200 по 250, 2-полюсные

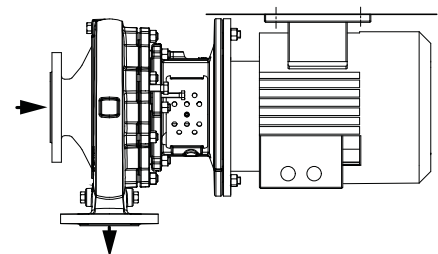


Насосные агрегаты, двигатели типоразмера с 200 по 250, 4-полюсные

Горизонтальная установка, крепление сверху

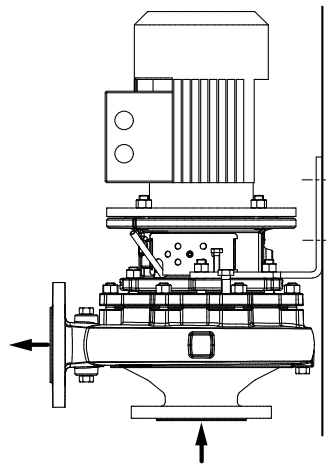


Насосные агрегаты с опорной лапкой и двигателем типоразмера не более 112

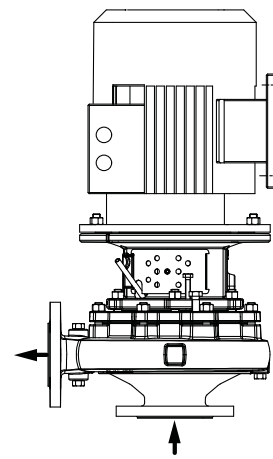


Насосные агрегаты, двигатели типоразмера с 132 по 180

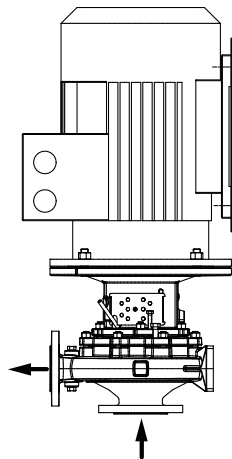
Вертикальная установка



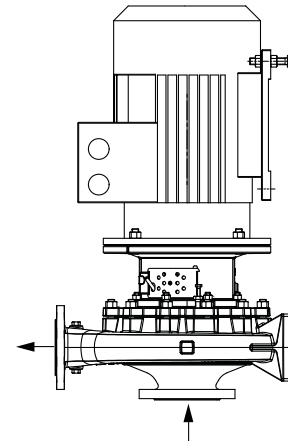
Насосные агрегаты с опорной лапкой и двигателем типоразмера не более 112



Насосные агрегаты, двигатели типоразмера с 132 по 180



Насосные агрегаты, двигатели типоразмера с 200 по 250, 2-полюсные



Насосные агрегаты, двигатели типоразмера с 200 по 250, 4-полюсные

4.7 Конструкция и принцип работы

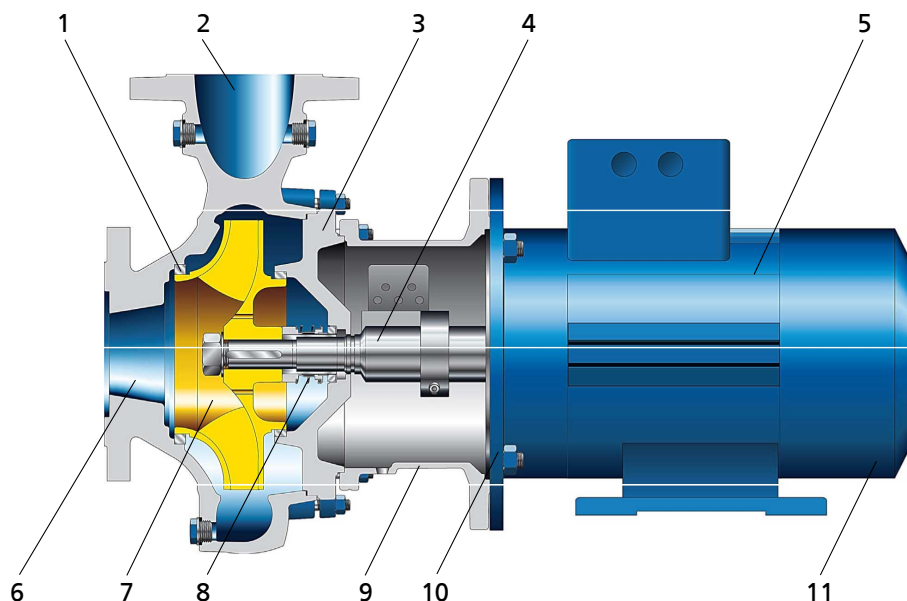


Рис. 4: Вид в разрезе

1	Дросселирующая щель	2	Напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Вал
5	Корпус двигателя	6	Всасывающий патрубок
7	Рабочее колесо	8	Уплотнение вала
9	Фонарь привода	10	Подшипник качения
11	Подшипник качения		

- Исполнение** Насос выполнен с осевым входом и радиальным выходом потока. Вал насоса жестко соединен с валом двигателя при помощи соединительной муфты вала.
- Принцип действия** Перекачиваемая жидкость поступает через всасывающий патрубок (6) в насос и форсируется ротационным рабочим колесом (7) в цилиндрический поток наружу. В контуре канала корпуса насоса энергия скорости перекачиваемой жидкости превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (1). Гидравлика с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3), через которую проходит вал (4). Проход вала через крышку загерметизирован от окружающей среды динамическим уплотнением (8) вала. Вал установлен в подшипниках качения (10 и 11), которые расположены на корпусе (5) двигателя, соединенного с корпусом насоса и/или крышкой (3) посредством поддона (9) привода.
- Уплотнение** Насос загерметизирован стандартным торцевым уплотнением.

4.8 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 7: Уровень звукового давления на измерительной поверхности L_{pA} ²⁾

Ном. потр. мощность P_N [кВт]	Насосный агрегат			
	1450 об/мин [дБ]	1750 об/мин [дБ]	2900 об/мин [дБ]	3500 об/мин [дБ]
0,25	53	54	-	-
0,37	54	55	-	-
0,55	55	56	-	-
0,75	56	57	66	-
1,1	57	58	66	69
1,5	58	59	67	70
2,2	59	60	67	70
3	60	61	68	71
4	61	62	68	71
5,5	62	63	70	73
7,5	64	65	71	74
11	65	66	73	76
15	67	68	74	77
18,5	68	69	75	78
22	69	70	76	79
30	70	71	77	80
37	71	72	78	81
45	73	74	78	81

4.9 Объем поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

- Насос
 - Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением
 - Крышки на фонаре привода в соотв. с EN 294
- Привод
- Защита от прикосновений



4.10 Габаритные размеры и масса

Информация о габаритных размерах и массе содержится на установочном чертеже/ габаритном чертеже насоса/насосного агрегата.

²⁾ эквивалентный уровень звукового давления на измерительной поверхности; согласно ISO 3744 и EN 12639. Значения действительны в рабочем диапазоне насоса $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$ и режиме работы без кавитации. Для гарантии учитывается надбавка +3 дБ на погрешность измерений и окружающую обстановку.


5 Установка/монтаж

5.1 Правила техники безопасности

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдайте действующие предписания по взрывозащите. ▸ Соблюдать указания в техпаспорте и на заводской табличке насоса и двигателя

5.2 Проверка перед началом установки


Место установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Установка на незакрепленные и ненесущие площадки Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона C12/15 в классе экспозиции X0 по EN 206-1. ▸ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▸ Учитывать массу.

Проверить конструкцию сооружения.

Место установки должно быть подготовлено согласно размерам, указанным на габаритном чертеже/плане установки.

5.3 Установка насосного агрегата


	ВНИМАНИЕ
	<p>Проникновение вытекшей жидкости в двигатель Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускается установка насосного агрегата в положении «двигателем вниз».

Крепление

Примеры монтажа/способы установки (⇒ Глава 4.6 Страница 19)

Таблица 8: Крепление

Типоразмер	Способ крепления
до 112	Закрепление с помощью опорной лапы или опорной лапы спирального корпуса, или установка в трубопровод (сняв опорную лапу)
с 132-180	Закрепление с помощью опорной лапы двигателя или опорной лапы спирального корпуса и лапы двигателя
с 200	Закрепление с помощью опорной лапы спирального корпуса и опоры двигателя

	УКАЗАНИЕ
	<p>При установке на фундамент двигателей типоразмера 132 или 160 под лапы следует подкладывать пластины толщиной 20 мм. При установке на фундамент некоторых комбинаций насоса и двигателя под опорную лапу/лапы двигателя следует подкладывать пластины.</p>


1. Установить насосный агрегат на фундамент и закрепить (см. таблицу «Крепление»).
2. Выровнять насосный агрегат с помощью уровня по напорному патрубку.
3. При повороте спирального корпуса в нем необходимо просверлить сливное отверстие (см. таблицу «Сливное отверстие»)


Таблица 9: Сливное отверстие


Типоразмеры	Диаметр сливного отверстия
от 040-025-160 до 100-080-315	G 3/8 ³⁾
от 125-100-160 до 200-150-400	G 1/2 ³⁾

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах создается 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. ▷ Температурные расширения трубопроводов следует компенсировать соответствующими средствами.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или опорную плиту. ▷ Предотвращать прохождение тока через подшипники качения.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Монтаж обратных клапанов и запорной арматуры может быть рекомендован в зависимости от конструкции установки и типа насоса. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственной разборки агрегата.</p>

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу прокладывается с уклоном вверх, а на подаче - с уклоном вниз.
 - ✓ Номинальный диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса.
 - ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления выведены переходники на больший условный проход с углом расширения около 8°.
 - ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.
1. Баки, трубопроводы и соединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
 2. Перед установкой в трубопровод удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.

3) G = ISO 228/1

	ВНИМАНИЕ
	<p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▸ При необходимости установить фильтр. ▸ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 39) .

3. При необходимости установить фильтр в трубопровод (см. рисунок: "Фильтр в трубопроводе").

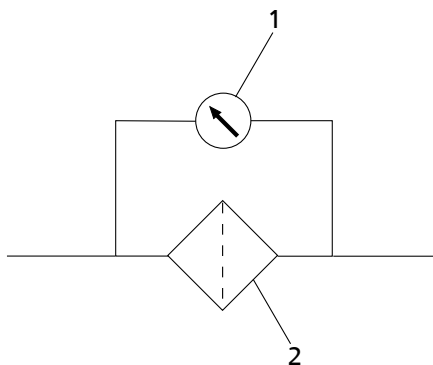


Рис. 5: Фильтр в трубопроводе

1	Дифференциальный манометр	2	Фильтр
---	---------------------------	---	--------

	УКАЗАНИЕ
	<p>Использовать фильтр с проволочной сеткой 0,5 мм x 0,25 мм (размер ячейки x диаметр проволоки) из коррозионностойких материалов. Применять фильтр с тройным сечением трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.</p>

1. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Агрессивные протравочные и моющие средства Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Вид и продолжительность работы в режиме очистки трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.

5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

Никакие силы и моменты, передаваемые от системы трубопроводов (напр., из-за скручивания, теплового расширения) не должны воздействовать на насос.

5.4.3 Компенсация вакуума

	УКАЗАНИЕ
	<p>При перекачке из резервуаров, находящихся под вакуумом, рекомендуется разместить трубопровод для компенсации вакуума.</p>

Для трубопровода компенсации вакуума действуют следующие параметры:

- Номинальный диаметр трубопровода составляет 25 мм.
- Ввод трубопровода в резервуар находится выше максимально допустимого уровня жидкости в резервуаре.

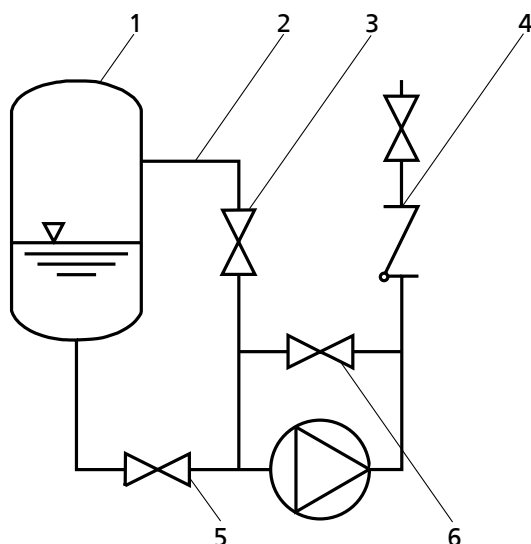


Рис. 6: Компенсация вакуума

1	Вакуумный резервуар	2	Трубопровод для компенсации вакуума
3	Запорный орган	4	Обратный клапан
5	Главный запорный вентиль	6	Вакуум-уплотненный запорный вентиль


УКАЗАНИЕ

Дополнительный трубопровод с запорным органом — уравнивательный трубопровод напорного патрубка — облегчает удаление воздуха из насоса перед пуском.

5.4.4 Места дополнительных подсоединений


ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах

Опасность ожога!
Опасность взрыва!

- Убедитесь в совместимости затворной и перекачиваемой жидкостей.


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ




Не выполненные или неправильно выполненные дополнительные присоединения (затворная жидкость, промывочная жидкость и т. д.)

Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой!
Опасность ожога!




Нарушение работы насоса!

- Соблюдать количество, размеры и расположение дополнительных присоединений, показанных на схеме установки и схеме трубопроводов, а также на табличках насосов (при наличии).
- Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.

5.5 Защитная камера/ изоляция

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточного вентилирования Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и фланцем двигателя. ▷ Не закрывать перфорацию защитных кожухов на поддоне привода (напр., изоляцией).
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемых жидкостей Опасность получения ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Изолировать спиральный корпус. ▷ Установить защитные устройства.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Аккумуляция тепла в поддоне привода Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается изолировать поддон привода и крышку корпуса.

5.6 Электрическое подключение

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащий электромонтаж Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При электромонтаже следует также соблюдать положения стандарта МЭК 60079-14. ▷ Для взрывоопасных двигателей необходимо всегда использовать защитный автомат.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни из-за удара током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.

1. Сравнить имеющееся сетевое напряжение с данными на заводской табличке двигателя.
2. Выбрать подходящую схему подключения.

	УКАЗАНИЕ
	Рекомендуется установка защитного устройства двигателя.

5.6.1 Установка реле времени

	ВНИМАНИЕ
	<p>Слишком долгое время переключения у трехфазных двигателей со схемой «звезда-треугольник» Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Установить время переключения звезда-треугольник как можно короче.

Таблица 10: Установка реле времени при схеме подключения звезда-треугольник

Мощность двигателя	задаваемое время Y
≤ 30 кВт	< 3 с
> 30 кВт	< 5 с

5.6.2 Заземление

	ОПАСНО
	<p>Электростатический заряд Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Подсоединить выравнивание потенциалов к соответствующему заземляющему выводу.



5.6.3 Подключение двигателя

	УКАЗАНИЕ
	Направление вращения трехфазного двигателя задано согласно IEC 60034-8 только по часовой стрелке (если смотреть на конец вала двигателя). Направление вращения должно соответствовать направлению стрелки на насосе.

1. Настроить направление вращения двигателя на направление вращения насоса.
2. Соблюдать прилагаемую к двигателю документацию изготовителя.

5.7 Проверка направления вращения

	ОПАСНО
	<p>Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не проверять направление вращения на сухом насосе.

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное направление вращения привода и насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе. ▸ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.

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

1. При проверке следует кратковременно включить двигатель и сразу выключить, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.
Направление вращения двигателя должно совпадать со стрелкой направления вращения на насосе.
3. При неправильном направлении вращения проверить электроподключение двигателя и при необх. распреедустройство.

6 Ввод в эксплуатацию и вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию




Перед вводом насосного агрегата в эксплуатацию следует удостовериться в том, что выполнены следующие условия:

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен рабочей средой и из системы удален воздух.
- Направление вращения проверено.
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия для повторного ввода в эксплуатацию.
- Стопорные шайбы вынуты из канавки вала.

См. также

- Повторный ввод в эксплуатацию [⇒ 35]

6.1.2 Заполнение насоса и удаление воздуха

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ ОПАСНО</div> <p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.
	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">ВНИМАНИЕ</div> <p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатировать насосный агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода, заполнить их перекачиваемой средой. Для удаления воздуха можно использовать присоединение 6D. При вертикальной установке двигателем вверх для удаления воздуха необходимо использовать подключение 5B (при наличии). (см. чертеж общего вида (⇒ Глава 9.1.1 Страница 49) и (⇒ Глава 9.1.2 Страница 51)) 2. Полностью открыть запорный орган всасывающего трубопровода. 3. Полностью открыть (при наличии) дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и пр.). 4. Открыть запорный орган (3) (при наличии) в трубопроводе уравнивающего вакуума (2) и закрыть герметичный запорный орган (6) (при наличии). (⇒ Глава 5.4.3 Страница 25) 	
	<div style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;">УКАЗАНИЕ</div> <p>По конструктивным причинам допускается, что после наполнения при вводе в эксплуатацию имеется остаточный объем, незаполненный жидкостью. После включения двигателя этот объем сразу же заполняется перекачиваемой жидкостью под воздействием насоса.</p>

6.1.3 Включение

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▶ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной арматуре.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Запрещается эксплуатировать агрегат в незаполненном состоянии. ▶ Заполнять насос надлежащим образом. ▶ Эксплуатировать насос разрешается только в допустимом рабочем диапазоне.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Аномальные шумы, вибрация, температура или утечки Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▶ Возобновить эксплуатацию агрегата только после устранения причины неполадки.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя. ▶ Применять плавный запуск. ▶ Использовать систему регулирования числа оборотов.

- ✓ Трубопроводная система со стороны установки промыта.
- ✓ Из насоса, всасывающего трубопровода и расширительного бака (при наличии) удален воздух, и они заполнены перекачиваемой средой.
- ✓ Заливные и вентиляционные трубопроводы закрыты.


1. Полностью открыть запорный орган подающего/всасывающего трубопровода.
2. Закрыть или слегка приоткрыть запорный орган напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.
4. По достижении заданной частоты вращения медленно открыть запорный орган в напорной линии и отрегулировать его на требуемый рабочий режим.

6.1.4 Проверка уплотнения вала


Торцевое уплотнение

Торцевое уплотнение во время эксплуатации имеет незначительную или незаметную утечку (в виде пара).
 Торцевые уплотнения не требуют технического обслуживания.

6.1.5 Выключение


	ВНИМАНИЕ
	<p>Аккумуляция тепла внутри насоса Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ В зависимости от установки дать возможность насосному агрегату — при отключенном источнике нагрева — работать по инерции, пока не снизится температура перекачиваемой жидкости.

- ✓ Запорный клапан во всасывающей линии остается открытым.
- 1. Закрыть запорный орган в напорном трубопроводе.
- 2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.


	УКАЗАНИЕ
	<p>Если в напорной линии смонтирован обратный клапан, запорный орган может оставаться открытым при соблюдении условий и предписаний для установки.</p>

При длительных простоях:


- 1. Закрыть запорный орган во всасывающем трубопроводе.
- 2. Закрыть дополнительные присоединения.
При перекачиваемых средах, находящихся под вакуумом, следует обеспечить уплотнение вала затворной жидкостью также во время простоя.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Опасность замерзания в случае длительного простоя насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Насос и камеры охлаждения/обогрева (при наличии) опорожнить или предохранить от замерзания.

6.2 Границы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды Опасность взрыва! Вытекание горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте. ▸ Никогда не перекачивать жидкость, для которой насос не предназначен. ▸ Избегать длительной работы насоса при закрытой запорной арматуре. ▸ Запрещено эксплуатировать насос в случае превышения значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.

6.2.1 Температура окружающей среды

	ВНИМАНИЕ
	<p>Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 11: Допустимая температура окружающей среды

допустимая температура окружающей среды	Значение
максимум	40 °C
минимум	см. техпаспорт

6.2.2 Частота включения

	⚠ ОПАСНО
	<p>Слишком высокая температура поверхности двигателя Опасность взрыва! Повреждение электродвигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включения, представленные в технической документации производителя.

Частота включения, как правило, определяется максимальным ростом температуры двигателя. Она в значительной мере зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и от условий пуска (прямое включение, включение "звезда-треугольник", момент инерции и т. п.). При условии, что пуски распределены равномерно по указанному промежутку времени, при пуске с приоткрытой задвижкой напорной линии можно рекомендовать следующие ориентировочные значения:

Таблица 12: Частота включения

Материал рабочего колеса	Макс. частота включений [число включений/час]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
B (CC480K-GS/B30 C90700) C (1.4408/ A743 GR CF8M)	6

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

Таблица 13: Подача

Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
от -30 до +70 °C	≈ 15 % от $Q_{opt}^{4)}$	см. характеристики гидравлики
от 70 до +140 °C	≈ 25 % от $Q_{opt}^{4)}$	

С помощью приведенных ниже расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

4) рабочий режим с большим кпд.

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$


$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Таблица 14: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	J/kg K
g	ускорение силы тяжести	m/s ²
H	напор насоса	m
T _f	температура перекачиваемой среды	°C
T _o	температура поверхности корпуса	°C
η	КПД насоса в рабочем режиме	-
Δϑ	Разность температур	K

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Превышение допустимой плотности перекачиваемой жидкости Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать плотность, указанную в техпаспорте. ▸ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.

6.2.3.3 Абразивные среды

Не допускается содержание твердых веществ выше значений, указанных в техпаспорте.

При перекачивании среды с абразивными компонентами следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/насосный агрегат остается встроенным

- ✓ Имеется достаточная подача жидкости для поддержания работы насоса.
- 1. При длительном простое необходимо ежемесячно или ежеквартально включать проводить насосный агрегат примерно на пять минут. Тем самым предупреждается формирование отложений внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подающего трубопровода.

Насос/насосный агрегат демонтируется и помещается на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылить средства консервации через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками и пр.).

3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).

Учитывать (⇒ Глава 3.3 Страница 14) дополнительные данные.



При промежуточном хранении консервировать только соприкасающиеся со средой узлы из низколегированных материалов. Для этого можно использовать имеющиеся в продаже консерванты. При их нанесении/удалении необходимо соблюдать указания изготовителя.

Соблюдать дополнительные указания и сведения. (⇒ Глава 3 Страница 13)

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию



При повторном вводе в эксплуатацию следует выполнять все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 30) и соблюдать предельные значения рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 32) .




Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техобслуживанию и текущему ремонту. (⇒ Глава 7 Страница 36)

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Отсутствие защитных приспособлений Травмы от подвижных частей или выхода среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные приспособления должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>



7 Техобслуживание / уход



7.1 Правила техники безопасности



	 ОПАСНО
	<p>Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▸ Работы по техобслуживанию взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон.

 	 ОПАСНО
	<p>Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. ▸ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы и уплотнение вала.


Эксплуатирующая организация должна обеспечить производство всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только силами сертифицированного квалифицированного технического персонала, предварительно детально ознакомленного с настоящим руководством.

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

	 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.







При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы на дорогостоящие ремонты и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата и его деталей.

	УКАЗАНИЕ
	Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: "Адреса" или в интернете по адресу " www.ksb.com/contact ".

Демонтаж и монтаж насосного агрегата следует выполнять без применения чрезмерного усилия.

7.2 Техническое обслуживание / осмотры

7.2.1 Контроль работы

	⚠ ОПАСНО
	<p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. ▸ Обеспечить достаточно высокий подпор. ▸ Предусмотреть соответствующие меры контроля.
 	⚠ ОПАСНО
	<p>Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно обслуживать уплотнение вала.
 	⚠ ОПАСНО
	<p>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.
 	⚠ ОПАСНО
	<p>Ненадлежащее техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Вытекание горячей и/или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно выполнять техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления. ▸ Контролировать уплотняющее давление.

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать насосный агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.
	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в техпаспорте и в пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 32)

Во время эксплуатации соблюдать и проверять следующие пункты:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.4 Страница 31)
- Проверять статические уплотнения на предмет утечки.
- Контролировать шумы при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное потребление тока при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ насоса.
- Контролировать работу возможно имеющихся дополнительных присоединений.
- Проверять резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.
Температура подшипников (измеренная на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °С.

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Работа вне диапазона допустимой температуры хранения Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °С.
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;">УКАЗАНИЕ</p> <p>После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипниках качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников установится только через определенное время работы (в зависимости от условий в течение 48 часов).</p>

7.2.2 Осмотры

	<p style="background-color: #D9534F; color: white; margin: 0;">⚠ ОПАСНО</p> <p>Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проверять защитные крышки, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.
--	--

7.2.2.1 Проверка зазоров

Чтобы проверить зазоры, следует снять рабочее колесо. (⇒ Глава 7.4.6 Страница 41)

Если зазор больше допустимого, (см. таблицу ниже), установить новое щелевое кольцо 502.1 и/или 502.2.

Указаны диаметральные зазоры.

Таблица 15: Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и крышкой корпуса

Материал рабочего колеса	Допустимый зазор	
	на новом насосе	Макс.
G (JL1040/ A48CL35B) B (CC480K-GS/B30 C90700)	0,3 мм	0,9 мм
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5 мм	1,5 мм

7.2.2.2 Очистка фильтра

	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаточное давление подводящего трубопровода из-за засорения фильтра на всасывающей линии Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверить загрязнение фильтра, проведя соответствующие мероприятия (например, дифференциальным манометром). ▶ Регулярно очищать фильтры.

7.3 Опорожнение/очистка


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы 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 надевать защитную одежду и защитную маску. ▶ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.


1. Для слива рабочей среды используется соединение 6В. (⇒ Глава 9.1.1 Страница 49) (⇒ Глава 9.1.2 Страница 51)
2. Промыть насос, если он перекачивал агрессивные, взрывоопасные, горячие или другие опасные среды.
Перед транспортировкой в мастерскую необходимо тщательно промыть и очистить насос. Дополнительно приложить к насосу свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11 Страница 56)

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травм!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Работы по ремонту и техобслуживанию должны производиться только специально обученным персоналом.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Горячая поверхность Опасность травм! ▶ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ▶ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.


Строго соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания. (⇒ Глава 7.1 Страница 36)


При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже соблюдать указания детализировочного изображения и разреза насоса.

В случае повреждений необходимо обращаться в нашу сервисную службу.

	УКАЗАНИЕ
	Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: "Адреса" или в интернете по адресу " www.ksb.com/contact ".


	⚠ ОПАСНО
	Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травм! ▶ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.5 Страница 32) ▶ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. ▶ Опорожнить насос и стравить давление. ▶ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▶ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

	УКАЗАНИЕ
	После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей жавчины или (при возможности) - специальными съемниками.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.
2. Вскрыв один из потребителей, снизить давление в сети трубопроводов.
3. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.


7.4.3 Демонтаж цельного насосного агрегата.

	УКАЗАНИЕ
	При дальнейшем демонтаже корпус насоса может оставаться в трубопроводе.

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.4.2 Страница 40) учтены и, соответственно, выполнены.

1. Отсоединить напорный и всасывающий патрубки от трубопровода.
2. В зависимости от типоразмера насоса/двигателя открутить болты напольного крепления опорной лапы агрегата или лапы двигателя.
3. Извлечь весь насосный агрегат из трубопровода.


7.4.4 Демонтаж двигателя

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног! ▶ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.

✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) до (⇒ Глава 7.4.3 Страница 40) учтены и выполнены.

1. В зависимости от типоразмера насоса/двигателя открутить болты крепления опорной лапы двигателя к фундаменту.
2. Открутить винты на крышках 68-3.01/02.
3. Снять крышки 68-3.01/02 из проемов фонаря привода 341.
4. Ослабить винты с шестигранной головкой 901.5.
5. Задвинуть две стопорные пластины 931.95 в канавку вала 210 .
6. Закрутить винты с шестигранной головкой 901.5.
7. Открутить шестигранные гайки 920.11.
8. Снять двигатель.

7.4.5 Демонтаж съемного блока

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Опрокидывание съемного узла Защемление рук и ног! ▶ Подпереть или подвесить сторону насоса со съемным узлом.

✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 41) учтены и выполнены.

1. В случае необходимости предусмотреть меры против опрокидывания съемного блока, например, подперев или подвесив его.
2. Открутить шестигранные гайки 920.1 на спиральном корпусе.
3. С помощью отжимных винтов 901.30 освободить съемный блок из посадочного места и извлечь из спирального корпуса 120.
4. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.10.
5. Уложить съемный блок на чистую ровную поверхность.

7.4.6 Демонтаж рабочего колеса

✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) до (⇒ Глава 7.4.5 Страница 41) учтены и выполнены.

✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.

1. Отвернуть гайку рабочего колеса 920.95 (правая резьба!).
2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
3. Поместить рабочее колесо 230 на чистое и ровное место.
4. Вынуть из вала 210 призматическую шпонку 940.01.

7.4.7 Демонтаж торцового уплотнения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 41) учтены и выполнены.
- ✓ Съёмный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Снять с вала 210 втулку 523 вместе с вращающейся частью торцового уплотнения (вращающееся кольцо).
- 2. Снять вращающуюся часть торцового уплотнения (вращающееся кольцо) с втулки вала 523.
- 3. При наличии открутить шестигранные гайки 920.01 и 914.22 на фонаре привода 341.
- 4. Снять крышку корпуса 161 с фонаря привода 341.
- 5. Извлечь неподвижную часть торцового уплотнения (неподвижное кольцо) из крышки корпуса 161.
- 6. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.75.

7.5 Монтаж насосного агрегата


7.5.1

7.5.2 Монтаж торцового уплотнения

Монтаж торцового уплотнения

При монтаже торцового уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
- Защиту от прикосновения торцовых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
- Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или прокладок круглого сечения.
- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 42) учтены и выполнены.
- ✓ Установленная подшипниковая опора и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- 1. Очистить втулку вала 523, при необходимости обработать царапины полировочным полотном.
Если после этого царапины и углубления все еще заметны, заменить втулку вала 523.
- 2. Установить втулку 523 с новой уплотнительной прокладкой 400.75 на вал 210.
- 3. Очистить место посадки стационарного кольца в крышке корпуса 161.

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Контакт эластомеров с маслом или смазкой Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Для облегчения монтажа можно применить воду. ▸ Запрещается использовать масло или консистентную смазку для облегчения монтажа.
---	---

- 4. Осторожно вставить стационарное кольцо. При этом давить на него равномерно.
- 5. **При исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса:** ослабить отжимные винты 901.31, но не вывинчивать их совсем.
- 6. Установить крышку корпуса 161 в посадочный поясок фонаря привода 341.

7. При необходимости вставить и затянуть шестигранные гайки 920.01 или 920.15.


УКАЗАНИЕ

При монтаже уплотнения для снижения сил трения втулку вала и место посадки неподвижного кольца торцевого уплотнения смочить водой.

8. Установить вращающуюся часть торцевого уплотнения (уплотнительное кольцо) на втулку вала 523.

Для торцевых уплотнений с монтажной длиной L_{1k} согласно EN 12756 (исполнение KU) соблюдать приведенный установочный размер b :

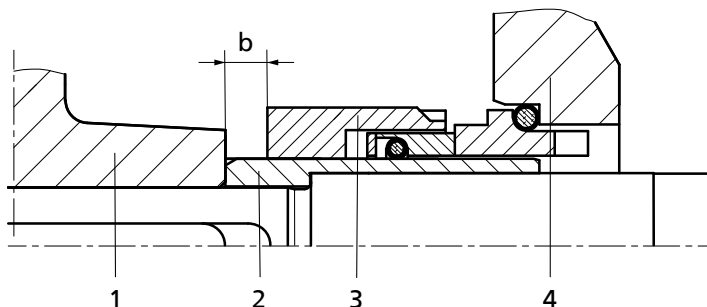


Рис. 7: Установочный размер b торцевого уплотнения

1	Рабочее колесо	2	Втулка вала
3	Торцевое уплотнение	4	Крышка корпуса

Таблица 16: Установочные размеры торцевого уплотнения

Узел вала ⁵⁾	Установочный размер b
25	7,5 mm
35	10 mm
55	15 mm

7.5.3 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 42) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 42) учтены и выполнены.
 - ✓ Предварительно смонтированный узел (двигатель, вал, фонарь привода, крышка корпуса) и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Вставить призматическую шпонку 940.01 и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
 2. Затянуть гайку 920.95 и стопор 930.95, при необходимости шайбу 550.95. Соблюдать момент затяжки резьбы. (⇒ Глава 7.6 Страница 45)

7.5.4 Монтаж сменного блока


⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание съемного узла
Защемление рук и ног!

- Подпереть или подвесить сторону насоса со съемным узлом.

⁵⁾ Соответствующий узел вала см. в техпаспорте

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 42) по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 43) учтены и выполнены.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. При необходимости обезопасить съемный блок от опрокидывания, например, подперев или подвесив его.
 2. Установить новую уплотнительную прокладку 400.10 в посадочный поясок спирального корпуса 102.
 3. **Только для исполнений с привинчиваемой крышкой корпуса:** ослабить отжимные винты 901.31, но не вывинчивать их совсем.
 4. Задвинуть съемный блок в спиральный корпус 102.
 5. В зависимости от размера насоса/двигателя установить соответствующую опорную лапу 183.
 6. Закрутить шестигранные гайки 920.15 (при исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса) или 920.01 (при исполнении с зажимной крышкой корпуса) на спиральном корпусе 102.

7.5.5 Монтаж двигателя

	ОПАСНО
	<p>Ненадлежащее соединение вала Опасность взрыва!</p> <p>▷ Установить соединение вала между насосом и двигателем согласно указаниям в руководстве.</p>

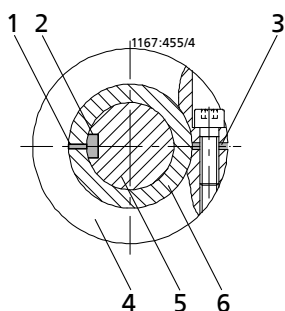
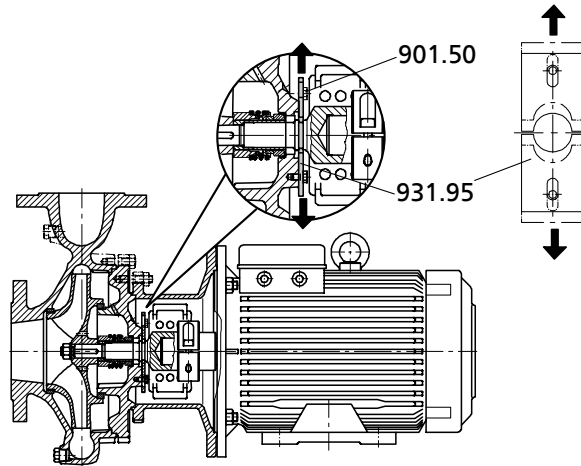


Рис. 8: Установка торца вала двигателя на вал

1	Щелевое отверстие вала	2	Паз под призматическую шпонку торца вала двигателя
3	Щелевое отверстие зажимного кольца	4	Зажимное кольцо
5	Вал двигателя	6	Вал

- ✓ Указание и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 42) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 43) учтены и выполнены.
1. Установить торец вала двигателя на вал 210 и следить за тем, чтобы паз под призматическую шпонку торца вала двигателя и щелевое отверстие вала 210 были совмещены и находились напротив щелевого отверстия зажимного кольца 515 (см. рис.: «Установка торца вала двигателя на вал»).
 2. Закрутить винты с внутренним шестигранником 914.24.
 3. Ослабить шестигранные винты 901.50.


Рис. 9: Снятие стопорных шайб

901.50	Винты с шестигранными головками	931.95	Стопорная шайба
--------	---------------------------------	--------	-----------------

4. Вытащить обе стопорные шайбы 931.95 из паза вала 210.
5. Закрутить винты с шестигранной головкой 901.50.
6. Установить и затянуть шестигранные гайки 920.11.

7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений

Таблица 17: Места затяжки резьбовых соединений

Исполнение с привинчиваемой крышкой корпуса	Исполнение с зажимной крышкой корпуса

Таблица 18: Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение [Нм]
A	M12	55
	M16	130
B	M12 x 1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170
E	M8	20
	M10	38
	M12	55

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение [Нм]
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
G	M6	5
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

- Типоряд
- Типоразмер
- Исполнение по материалу
- Код уплотнения
- Номер заказа
- Номер позиции заказа
- Порядковый номер
- Год выпуска

Все данные имеются на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

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

См. также


- Разрез насоса [= 49]

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 19: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
	Плоские уплотнения (комплект)	4	6	8	8	9	10	100 %
433	Торцевое уплотнение	1	1	2	2	2	3	25 %
502.1	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
523	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %

8 Возможные неисправности, их причины и способы устранения

	⚠ 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 компании KSB.

- A** Слишком низкая подача насоса
- B** Перегрузка двигателя!
- C** слишком высокое конечное давление насоса
- D** Повышенная температура подшипников
- E** утечки в насосе
- F** Большая утечка через уплотнение вала
- G** Нарушение плавности хода насоса
- H** Недопустимое повышение температуры насоса

Таблица 20: Справка по устранение неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ⁶⁾
X								Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочий режим Проверить установку на загрязнения Установить рабочее колесо большего размера ⁷⁾ Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
X						X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопровода	Выпустить воздух или заполнить рабочей средой
X								Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
X								Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
X						X	X	Слишком большая высота всасывания или недостаточный допустимый кавитационный запас NPSH установки (подвод)	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорный орган в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в подводящей линии слишком высокое Проверить встроенные фильтры / всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X								Подсос воздуха через уплотнение вала	Подать промывочную жидкость или повысить ее давление Заменить уплотнение вала
X								Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.

⁶⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

⁷⁾ Необходима консультация

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ⁶⁾
x								Слишком низкая частота вращения — при работе с преобразователем частоты — при работе без преобразователя частоты	— повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона в преобразователе частоты — проверить напряжение
x						x		Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали
	x					x		Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать режим При постоянной перегрузке обточить рабочее колесо ⁷⁾
	x							Плотность или вязкость среды выше указанных в заказе	Необходима консультация
					x			Использование неподходящих материалов уплотнения вала	Изменить комбинацию материалов ⁷⁾
	x	x						Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ⁷⁾
				x				Повреждения соединительных болтов/уплотнения	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и крышкой корпуса Затянуть соединительные болты
					x			Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала проверить промывочную/затворную жидкость
x					x			Бороздки или шероховатость на поверхности втулки вала/защитной втулки вала	Заменить защитную втулку вала/втулку вала Заменить уплотнение вала
					x			Определить путем демонтажа	Устранить неисправность При необходимости заменить уплотнение вала
					x			Нарушена плавность хода насоса	Изменить параметры всасывания Выровнять насосный агрегат Выполнить балансировку рабочего колеса Повысить давление во всасывающей патрубке насоса
			x		x	x		Корпус насоса перекошен или резонансные колебания в трубопроводах	Проверить трубные соединения и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с помощью виброгасящих материалов
			x					Повышенное осевое усилие ⁷⁾	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе Заменить щелевые кольца
			x					Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить, уменьшить количество смазки или заменить ее
x	x							Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
						x		Разбалансировка ротора	Почистить рабочее колесо Выполнить балансировку рабочего колеса
						x		Поврежден подшипник	Заменить
			x			x	x	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу
					x			Неисправность в трубопроводе циркуляции охлаждающей жидкости	Увеличить сечение
	x	x						Транспортировочное крепление не извлечено из паза вала	Извлечь транспортировочное крепление из паза вала

⁶⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

9 Сопутствующая документация

9.1 Разрез насоса

9.1.1 Исполнение с одинарным торцевым уплотнением и привинчиваемой крышкой корпуса

Таблица 21: Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

40-25-200	50-32-200.1	65-40-200	65-50-200	80-65-200	100-80-250	125-100-250	150-125-250	200-150-250
	50-32-250.1	65-40-250	65-50-250	80-65-250	100-80-315	125-100-315	150-125-315	200-150-315
	50-32-200	65-40-315	65-50-315	80-65-315	100-80-400	125-100-400	150-125-400	200-150-400
	50-32-250							

[Поставляется только упаковочными единицами

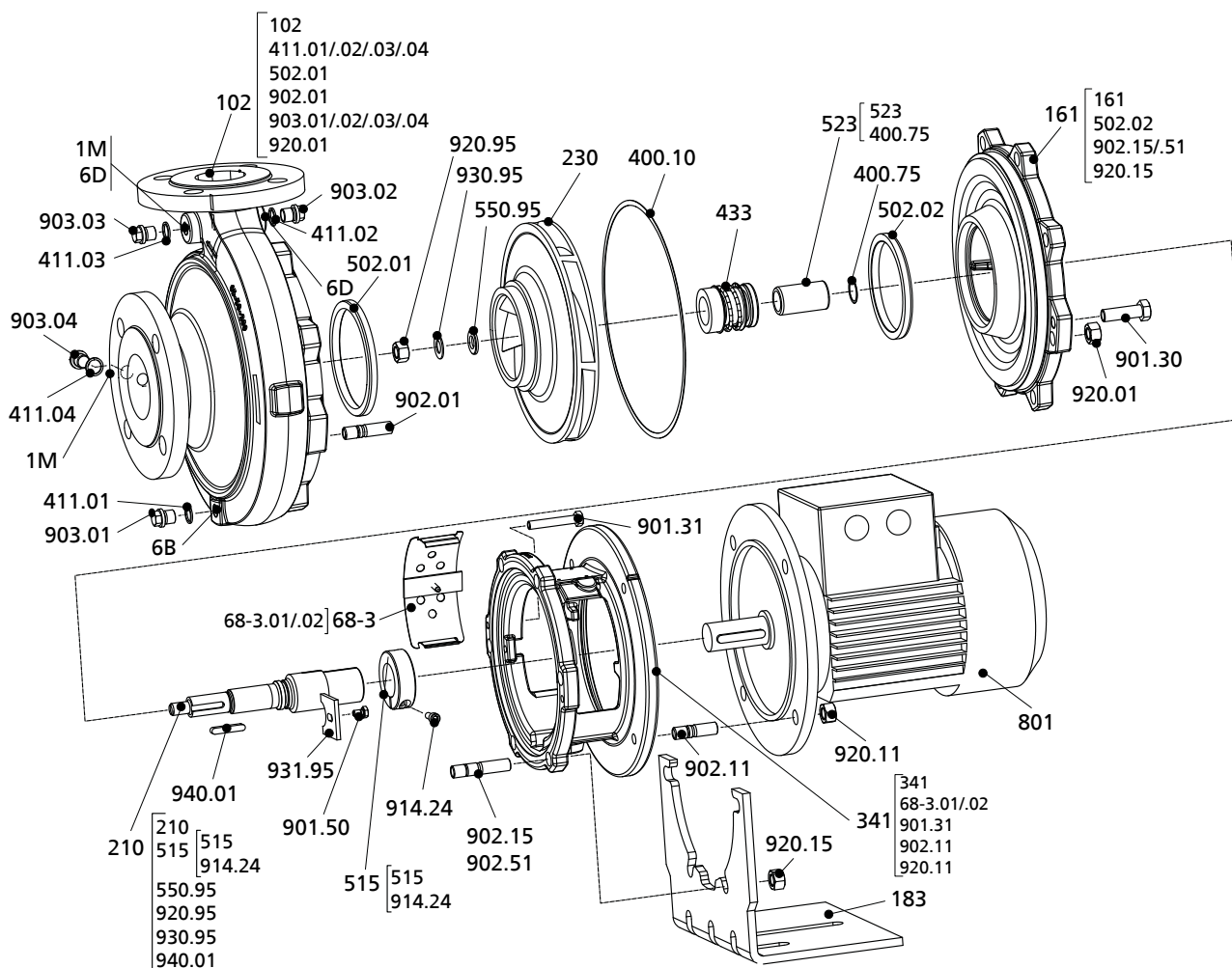


Рис. 10: Исполнение с одинарным торцевым уплотнением и привинчиваемой крышкой корпуса

Таблица 22: Спецификация деталей⁸⁾

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	68-3.01/.02	Крышка
146	Промежуточный фонарь	801	Двигатель с фланцевым креплением
161	Крышка корпуса	901.30/.31/.50	Винт с шестигранной головкой
183 ⁹⁾	Опорная лапа	902.01/.06/.11/.15/.50/.51	Шпилька

⁸⁾ В зависимости от типоразмера и материала некоторые детали могут отсутствовать.

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
210	Вал	903.01/.02/.03/.04/.08	Резьбовая пробка
230	Рабочее колесо	914.24	Винт с цилиндрической головкой
341	Фонарь привода	920.01/.06/.11/.15/.95	Шестигранная гайка
400.10/.75	Уплотнительная прокладка	930.95	Пружинная шайба
411.01/.02/.03/.04/.08	Уплотнительное кольцо	931.95	Стопорная шайба
433	Торцевое уплотнение	940.01	Призматическая шпонка
502.01/.02	Щелевое кольцо	Присоединения:	
515	Зажимное кольцо	1M	Присоединение для манометра
523	Втулка вала	6B	Слив перекачиваемой жидкости
550.95	Шайба	6D	Залив перекачиваемой жидкостью и удаление воздуха

9) Только для региона А

9.1.2 Исполнение с одинарным торцевым уплотнением и зажимной крышкой корпуса

Таблица 23: Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

40-25-160	50-32-125.1	65-40-125	65-50-125	80-65-125	100-80-160	125-100-160	150-125-200	200-150-200
	50-32-160.1	65-40-160	65-50-160	80-65-160	100-80-200	125-100-200		
	50-32-125							
	50-32-160							

[Поставляется только упаковочными единицами

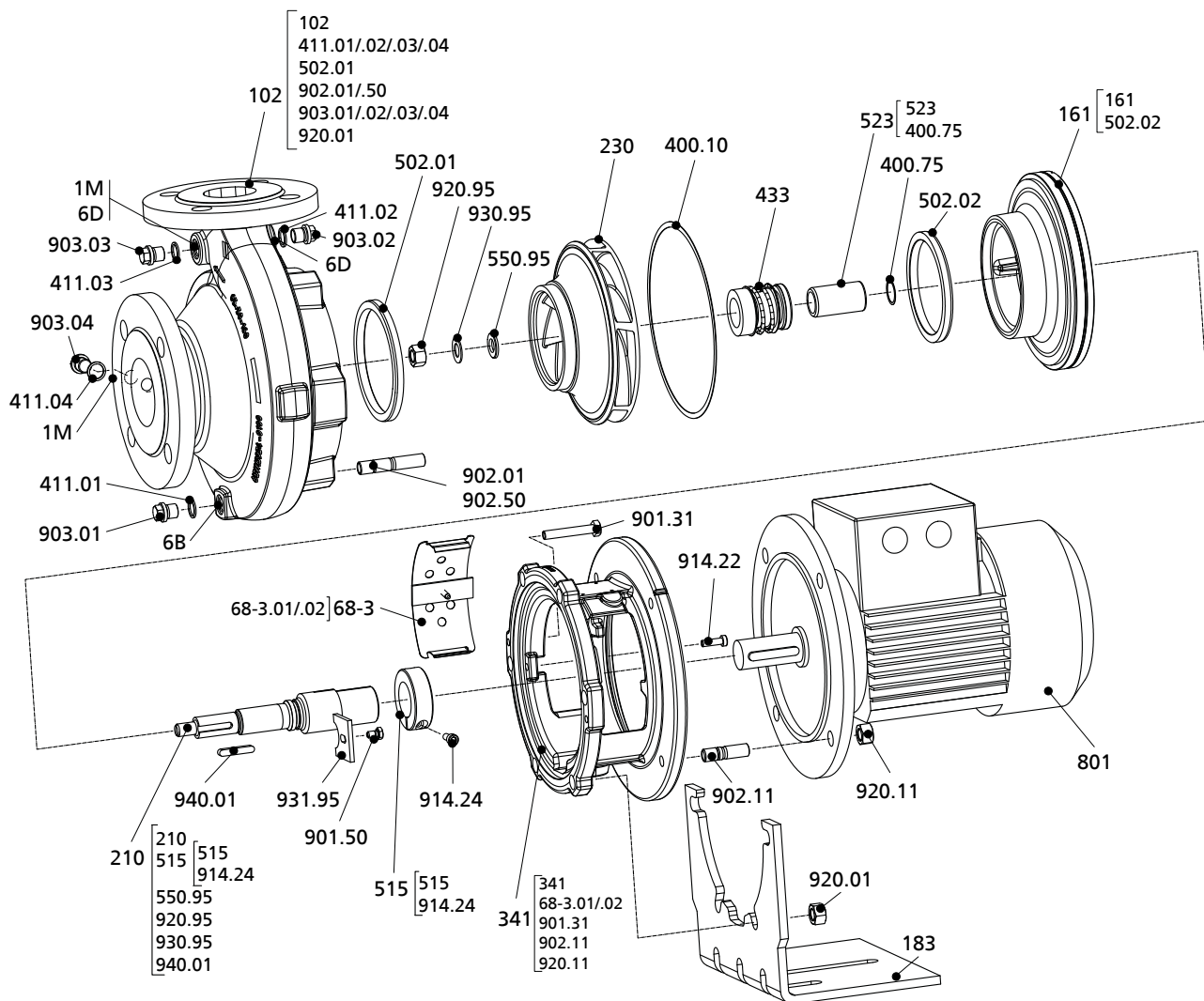


Рис. 11: Исполнение с одинарным торцевым уплотнением и зажимной крышкой корпуса

Таблица 24: Спецификация деталей¹⁰⁾

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	68-3.01/02	Крышка
146	Промежуточный фонарь	801	Двигатель с фланцевым креплением
161	Крышка корпуса	901.30/.31/.50	Винт с шестигранной головкой
183	Опорная лапа	902.01/06/.11/.15/.50/.51	Шпилька
210	Вал	903.01/02/.03/.04/.08	Резьбовая пробка
230	Вал	914.22/.24	Винт с цилиндрической головкой
341	Фонарь привода	920.01/06/.11/.15/.95	Шестигранная гайка
400.10/.75	Уплотнительная прокладка	930.95	Пружинная шайба

¹⁰⁾ В зависимости от типоразмера и материала некоторые детали могут отсутствовать.

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
411.01/02/03/04/08	Уплотнительное кольцо	931.95	Стопорная шайба
433	Торцевое уплотнение	940.01	Призматическая шпонка
502.01/02	Щелевое кольцо	Присоединения:	
515	Щелевое кольцо	1M	Присоединение для манометра
523	Втулка вала	6B	Слив перекачиваемой жидкости
550.95	Шайба	6D	Залив перекачиваемой жидкостью и удаление воздуха

9.1.3 Исполнение с двойным торцевым уплотнением типа «спина к спине»

[Поставляется только упаковочными единицами

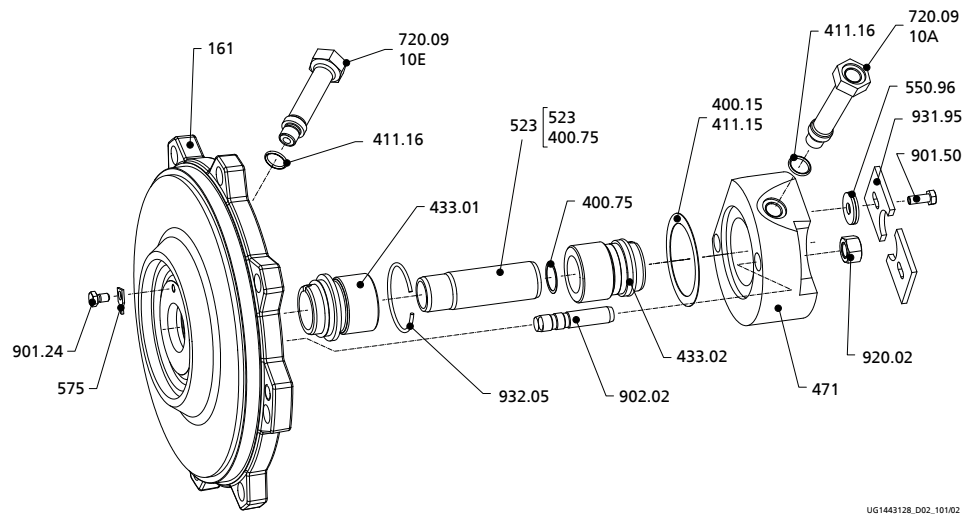


Рис. 12: Исполнение с двойным торцевым уплотнением типа «спина к спине»

Таблица 25: Спецификация деталей¹¹⁾

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
161	Крышка корпуса	720.09	Фитинг
400.15/.75	Уплотнительная прокладка	901.24/.50	Винт с шестигранной головкой
411.15/.16	Уплотнительное кольцо	902.02	Шпилька
433.01/.02	Торцевое уплотнение	920.02	Шестигранная гайка
471	Крышка уплотнения	931.95	Сторпорная шайба
523	Втулка вала	932.05	Сторпорное кольцо
550.96	Шайба	Дополнительные присоединения:	
562.02	Цилиндрический штифт	10А	Выход внешней запорной среды
575	Накладка	10Е	Вход внешней запорной среды

11) В зависимости от типоразмера и материала некоторые детали могут отсутствовать.

9.1.4 Исполнение с двойным тандемным торцевым уплотнением

[Поставляется только упаковочными единицами

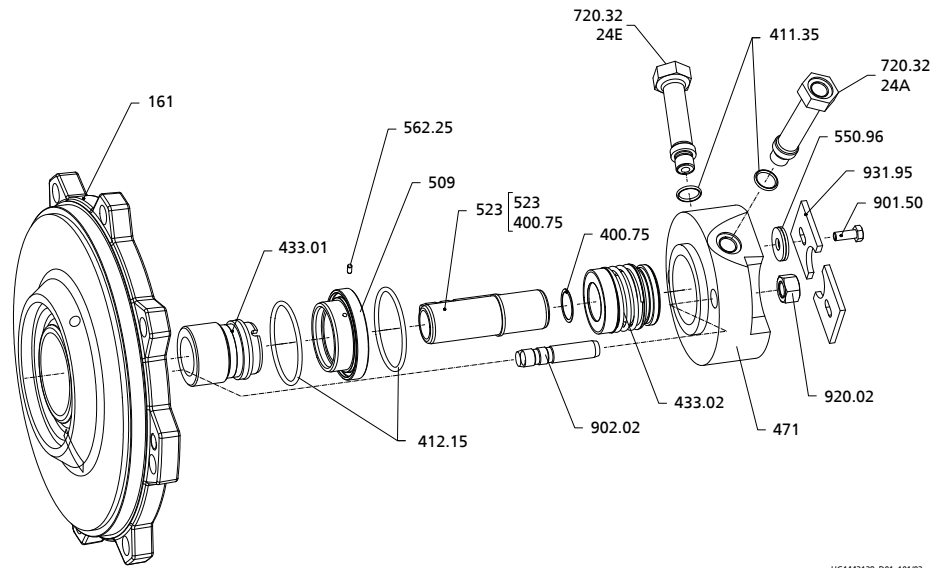


Рис. 13: Исполнение с двойным тандемным торцевым уплотнением

Таблица 26: Спецификация деталей¹²⁾

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
161	Крышка корпуса	562.25	Цилиндрический штифт
400.75	Уплотнительная прокладка	720.32	Фитинг
411.35	Уплотнительное кольцо	901.50	Винт с шестигранной головкой
412.15	Уплотнительное кольцо круглого сечения	902.02	Шпилька
433.01/02	Торцевое уплотнение	920.02	Шестигранная гайка
471	Крышка уплотнения	931.95	Стопорная шайба
509	Прокладочное кольцо	Дополнительные присоединения:	
523	Втулка вала	24А	Выход буферной среды
550.96	Шайба	24Е	Вход буферной среды

¹²⁾ В зависимости от типоразмера и материала некоторые детали могут отсутствовать.

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Производитель:

KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Германия)

настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

**Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z,
Etachrom NC, Etachrom BC, Etanorm, Etanorm SYT,
Etanorm GPV/CPV, Etaprime L, Etaprime B/BN, Vitachrom**

Номер заказа KSB

- 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

Уполномоченный на составление технической документации:

Фамилия
Должность
Адрес (фирма)
Адрес (улица, дом)
Адрес (почтовый индекс, населенный пункт) (страна)

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Место, дата

.....¹³⁾.....

Фамилия

Должность

Фирма

Адрес

¹³⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

Указатель

А

Абразивные среды 34

Б

Безопасная работа 10

В

Ввод в эксплуатацию 30

Взрывозащита 11, 23, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 44

Включение 31

Возврат 14

Вывод из эксплуатации 35

Д

Демонтаж 40

Дополнительные присоединения 26

Допустимые силы на насосных патрубках 25

З

Заводская табличка 17

Зазоры 39

Запчасть

Заказ запасных частей 46

И

Использование по назначению 9

К

Комплект поставки 22

Консервация 14, 35

Конструкция 18

Контрольные устройства 12

Корпус насоса 18

М

Моменты затяжки резьбовых соединений 45

Монтаж 23, 40

Н

Направление вращения 29

Неисправности 47

Неполные машины 6

Неправильные способы использования 9

Номер заказа 6

О

Области применения 9

Объем поставки 22

Ожидаемые шумовые характеристики 22

Описание изделия 16

П

Перекачиваемая жидкость

Плотность 34

Повторный ввод в эксплуатацию 35

Пределы рабочего диапазона 32

Предельные температуры 11

Принцип работы 21

Р

Резерв запасных частей 46

С

Свидетельство о безопасности оборудования 56

Случай неисправности

Заказ запасных частей 46

сопроводительная документация 6

Т

Температура подшипников 38

Техника безопасности 8

Техническое обслуживание 37

Тип рабочего колеса 18

Торцевое уплотнение 31

Транспортировка 13

Трубопроводы 24

У

Уплотнение вала 18

Условное обозначение 17

Установка 23

Установка на фундамент 24

Установка/монтаж 23

Устройство 21

Утилизация 15

Ф

Фильтр 39

Х

Хранение 14, 35

Ч

Частота включения 33

Чертеж общего вида 49, 51, 53, 54

Чертеж общего вида со спецификацией деталей 49,

51, 53, 54



KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.com