

Санитарный насос

Vitaprime

Гигиенический насос с боковым каналом
для применения в областях с самыми высокими
требованиями к чистоте

Руководство по эксплуатации/монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Vitaprime

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 14.07.2021

Содержание

	Глоссарий.....	5
1	Общие сведения	6
1.1	Основные положения	6
1.2	Монтаж неукomплектованных агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Сопутствующая документация.....	6
1.5	Символы	7
1.6	Символы предупреждающих знаков	7
2	Техника безопасности.....	8
2.1	Общие сведения	8
2.2	Использование по назначению	8
2.3	Квалификация и обучение персонала.....	8
2.4	Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
2.5	Работы с соблюдением техники безопасности	9
2.6	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	9
2.7	Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	10
2.8	Недопустимые способы эксплуатации	10
2.9	Указания по взрывозащите	10
2.9.1	Маркировка	10
2.9.2	Пределы допустимых температур	11
2.9.3	Контрольные устройства	11
2.9.4	Границы рабочего диапазона	12
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Проверка комплекта поставки.....	13
3.2	Транспортирование	13
3.3	Хранение/консервация	13
3.4	Возврат	14
3.5	Утилизация	14
4	Описание насоса/насосного агрегата	15
4.1	Общее описание	15
4.2	Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH)	15
4.3	Условное обозначение	15
4.4	Заводская табличка	18
4.5	Конструктивное исполнение.....	18
4.6	конструкция и принцип работы	20
4.7	Ожидаемые шумовые характеристики.....	20
4.8	Комплект поставки	21
4.9	Габаритные размеры и масса	21
5	Установка / Монтаж.....	22
5.1	Проверка перед началом установки.....	22
5.2	Установка насосного агрегата.....	22
5.3	Трубопроводы	22
5.3.1	Присоединение трубопровода	22
5.3.2	Допустимые силы и моменты на насосных патрубках	24
5.3.3	Места дополнительных подсоединений	24
5.4	Защитная камера/изоляция	24
5.5	Электроподключение.....	25
5.5.1	Работа с частотным преобразователем.....	25
5.6	Подключение к электросети.....	26
5.6.1	Установка реле времени.....	26
5.6.2	Подключение двигателя	26
5.6.3	Заземление	27
5.7	Проверка направления вращения	27

6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	28
6.1	Ввод в эксплуатацию	28
6.1.1	Условия для ввода в эксплуатацию	28
6.1.2	Заполнение смазкой	28
6.1.3	Заполнение насоса и удаление воздуха	28
6.1.4	Включение	29
6.1.5	Проверка уплотнения вала	30
6.1.6	Выключение	30
6.1.7	Уплотнительная система питания	31
6.2	Границы рабочего диапазона	34
6.2.1	Температура окружающей среды	34
6.2.2	Частота включения	34
6.2.3	Очистка CIP (Cleaning in place)	35
6.2.4	Очистка SIP (Steaming in Place)	35
6.2.5	Перекачиваемая среда	36
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	37
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации	37
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	38
7	Техобслуживание/текущий ремонт	39
7.1	Правила техники безопасности	39
7.2	Техническое обслуживание/осмотр	40
7.2.1	Эксплуатационный контроль	40
7.2.2	Технический осмотр	42
7.2.3	Смазывание и замена смазки подшипников качения	43
7.3	Опорожнение и очистка	44
7.4	Демонтаж насосного агрегата	44
7.4.1	Общие указания/правила техники безопасности	44
7.4.2	Подготовка насосного агрегата	45
7.4.3	Демонтаж насосного агрегата в сборе	45
7.4.4	Снятие корпуса насоса и рабочего колеса	45
7.4.5	Демонтаж торцевого уплотнения	47
7.4.6	Демонтаж подшипникового узла	49
7.5	Монтаж насосного агрегата	50
7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности	50
7.5.2	Регулировка зазоров	51
7.5.3	Монтаж подшипникового узла	51
7.5.4	Монтаж торцевого уплотнения	52
7.5.5	Монтаж рабочего колеса и корпуса насоса	55
7.6	Резерв запасных частей	56
7.6.1	Заказ запасных частей	56
7.6.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ...	56
8	Неисправности: причины и устранение	57
9	Прилагаемая документация	59
9.1	Общая схема со спецификацией деталей (одноступенчатый)	59
9.1.1	Типоразмер 40-146; двигатель 90	59
9.1.2	Типоразмер 50-164; двигатель 132	60
9.1.3	Типоразмер 60/65-200; двигатель 160	61
9.1.4	Типоразмер 80-240; двигатель 160	62
9.2	Общая схема со спецификацией деталей (двухступенчатый)	63
9.2.1	Типоразмер 42-146; двигатель 112	63
9.2.2	Типоразмер 52-164; двигатель 132	64
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	65
11	Свидетельство о безопасности оборудования	66
	Указатель	67

Глоссарий

CIP (Cleaning in place)

Способ, при котором производится очистка внутреннего пространства насоса чистящим раствором. Демонтаж насоса не требуется.

IE3

Класс энергоэффективности согласно IEC 60034-30: 3 = Премиум Efficiency (IE = International Efficiency)

SIP (Steaming In Place)

Способ, при котором производится очистка внутреннего пространства насоса при помощи стерилизации паром. Демонтаж насоса не требуется.

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Резервные насосы

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

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 положения

Данное руководство по эксплуатации предназначено для типорядов и исполнений, указанных на титульной странице.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном применении устройства на всех стадиях эксплуатации.

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

Чтобы не потерять право на гарантийное обслуживание, в случае возникновения неисправности следует немедленно связаться с ближайшим сервисным центром KSB.

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в подразделах по плановому/профилактическому техническому обслуживанию.

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇒ Глава 2.3, Страница 8)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Перечень сопутствующей документации

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
План установки/габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема электрических подключений	Описание дополнительных присоединений
Графические гидравлические характеристики	Графические характеристики напора, требуемого надкавитационного запаса NPSHR, КПД и потребляемой мощности
Разрез насоса ¹⁾	Изображение насоса в разрезе
Документация субпоставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса
Сборочный чертеж ¹⁾	Монтаж уплотнения вала – вид в разрезе

Для комплектующих и/или принадлежностей следует учитывать соответствующую документацию производителей.

¹ Если входит в комплект поставки

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для выполнения действий
▷	Действия, которые необходимо выполнить для соблюдения требований безопасности
⇒	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Указание — рекомендации и важные требования по работе с устройством.

1.6 Символы предупреждающих знаков

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

Символ	Пояснение
	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме.
	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность, игнорирование которой может привести к нарушению работоспособности устройства.
	Взрывозащита Под этим знаком приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным зонам согласно Директиве ЕС 2014/34/ЕС (ATEX).
	Общая опасность Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, которая может привести к смерти или травме.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность поражения электрическим током и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в сочетании с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для устройства и его работоспособности.



2 Техника безопасности

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

В дополнение к приведенным здесь общим сведениям, касающимся техники безопасности, необходимо учитывать и приведенную в других главах информацию по технике безопасности, относящуюся к выполняемым действиям.

2.1 Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по безопасному обращению с изделием, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и техническом обслуживании, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба персоналу и оборудованию.

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 в виде надписей, нанесенных непосредственно на изделие, должны выполняться и всегда содержаться в разборчивом состоянии. Это касается, например:

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

За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

2.2 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только в соответствии с назначением и в пределах диапазонов, указанных в сопутствующей документации. (⇒ Глава 1.4, Страница 6)
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически исправном состоянии.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично собранном состоянии запрещена.
- Насос должен использоваться для перекачивания только тех жидкостей, которые указаны в технической спецификации или документации для данного исполнения.
- Эксплуатация насоса без перекачиваемой среды запрещена.
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений подшипников).
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной и максимальной подачи (например, во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников).
- Дросселирование насоса на всасывании не допускается (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в технической спецификации или документации, должны быть согласованы с изготовителем.

2.3 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.

2.4 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 последствиям:
 - опасность травмирования в результате поражения электрическим током, 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.

2.5 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:

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

2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Установить предоставляемые заказчиком защитные устройства (например, для защиты от прикосновений), препятствующие доступу к горячим, холодным и подвижным деталям, и проверить их функционирование.
- Не снимать защитные устройства (напр., для защиты от прикосновений) во время эксплуатации.
- Эксплуатирующая организация обязана предоставлять персоналу средства индивидуальной защиты и следить за их обязательным применением.
- Утечки (например, через уплотнение вала) опасных сред (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать действующие 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 необходимо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.

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

- Переналадка или изменение конструкции насоса/насосного агрегата допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали/компоненты. Использование других деталей/компонентов 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 на насосе/насосном агрегате должны выполняться только после его остановки.
- Все работы на насосном агрегате следует проводить только после его обесточивания.
- Насос/насосный агрегат должен быть доведен до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве по эксплуатации последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.6, Страница 30) (⇒ Глава 6.3, Страница 37)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1, Страница 28)

2.8 Недопустимые способы эксплуатации

Эксплуатация насоса/насосного агрегата за пределами предельных значений запрещена. Эти значения приведены в технической спецификации и руководстве по эксплуатации.

Эксплуатационная надежность поставленного насоса/насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению. (⇒ Глава 2.2, Страница 8)

2.9 Указания по взрывозащите

Приведенные в этой главе указания по взрывозащите обязательны для соблюдения при эксплуатации во взрывоопасных зонах.

Во взрывоопасных зонах разрешается использовать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку и соответствующее назначение согласно технической спецификации.

Для эксплуатации взрывозащищенных насосных агрегатов в соответствии с Директивой ЕС 2014/34/EU (ATEX) предусмотрены особые условия. В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы (⇒ Глава 2.9.1, Страница 10) по (⇒ Глава 2.9.4, Страница 12)

Взрывозащита гарантируется только при использовании оборудования по назначению.

Не выходить за пределы значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.9.1 Маркировка

Насос Маркировка на насосе относится только к насосу.



Пример маркировки:
II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Максимальные допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Предельные температуры».

Насос имеет тип взрывозащиты «Конструкционная безопасность "с"» согласно ISO 80079-37.

Муфта вала Муфта вала должна иметь соответствующую маркировку и сертификат производителя.

Двигатель Двигатель подлежит особому рассмотрению.

2.9.2 Пределы допустимых температур

В нормальном рабочем состоянии наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса, на уплотнении вала и в зоне подшипников.

Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой среды. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая организация несет ответственность за соблюдение требований указанных температурных классов и соответствие температуры перекачиваемой среды (рабочей температуры).

Таблица (⇒ Таблица 4) содержит температурные классы и соответствующие им максимальные допустимые значения температуры перекачиваемой среды. Эти данные содержат теоретические предельные значения и включают только общий запас прочности для торцового уплотнения. При применении одинарного торцового уплотнения требуемый запас прочности может быть значительно выше – в зависимости от условий эксплуатации и конструктивного исполнения торцового уплотнения. При условиях применения, отличных от указанных в технической спецификации, или при применении других торцовых уплотнений, необходимый запас прочности должен определяться индивидуально. При необходимости проконсультируйтесь с изготовителем.

Температурный класс указывает на максимальную допустимую температуру поверхности насосного агрегата во время работы.

Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в технической спецификации.

Таблица 4: Предельные температуры

Температурный класс согласно EN 13463-1	максимальная допустимая температура перекачиваемой среды ²⁾
T1	Предельная температура насоса
T2	Предельная температура насоса
T3	100 °C
T4	90 °C

При отсутствии технической спецификации, в случае эксплуатации при более высокой температуре или с «запасными (со склада) насосами» значение максимально допустимой рабочей температуры следует запрашивать в компании KSB.

Предоставление двигателя эксплуатирующей организацией

Если насос поставляется без двигателя (запасные (со склада) насосы), то двигатель, указанный в технической спецификации насоса, должен соответствовать следующим условиям:

- Допустимая температура на фланце и вале двигателя должна быть выше, чем температура, возникающая при работе насоса.
- Фактические температуры насоса следует запросить у изготовителя.

2.9.3 Контрольные устройства

Насос/насосный агрегат разрешается эксплуатировать только в пределах значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.

Если эксплуатирующая организация не может гарантировать работу установки в рамках требуемых предельных значений, необходимо использовать

²⁾ Возможны дополнительные ограничения в отношении повышения температуры торцового уплотнения.

соответствующие контрольные устройства.

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

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

2.9.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные ниже (⇒ Глава 6.2.5.1, Страница 36) минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Продолжительная работа насоса на таких подачах указанных перекачиваемых сред не приводит к дополнительному нагреву поверхности насоса. При перекачивании сред 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 ниже (⇒ Глава 6.2.5.1, Страница 36) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

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 или уведомить организацию-поставщика и страховую компанию.

3.2 Транспортирование

	⚠ ОПАСНО Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни вследствие падения деталей! ▷ Транспортировать насос / насосный агрегат только в предписанном положении. ▷ Подвешивание насоса / насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Учитывать указанную массу, расположение центра тяжести и мест строповки. ▷ Соблюдать действующие местные предписания по предотвращению несчастных случаев. ▷ Использовать подходящие и разрешенные к использованию грузозахватные устройства, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.
---	---

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

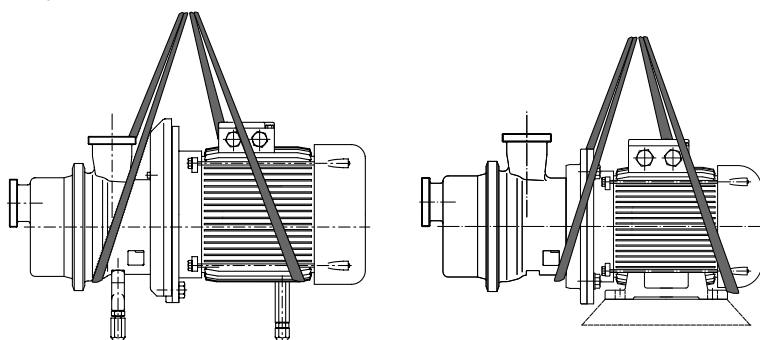


Рис. 1: Транспортировка насосного агрегата

3.3 Хранение/консервация

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

	ВНИМАНИЕ Повреждение в результате действия влажности, грязи или вредителей при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата! ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде насос/насосный агрегат и комплектующие необходимо закрыть водонепроницаемым покрытием.
---	---

	ВНИМАНИЕ Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насоса! ► При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.
---	--

Насос/насосный агрегат следует хранить в сухом, закрытом помещении при возможно 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.

Соблюдать предписания при складировании бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата. (⇒ Глава 6.3.1, Страница 37)

3.4 Возврат

- Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 44)
- Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
- Если насос использовался для транспортировки сред, остатки которых вызывают коррозию при контакте с атмосферной влагой или воспламеняются при соприкосновении с кислородом, выполнить дополнительную нейтрализацию и продуть насос не содержащим воды инертным газом.
- К насосу всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
Указать принятые меры по защите и обеззараживанию.
(⇒ Глава 11, Страница 66)

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

3.5 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ► Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость. ► При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ► Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.
---	---

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Санитарный насос

Насос для перекачивания химически неагрессивных жидкостей, не содержащих твердых веществ и не требующих герметичного уплотнения.

Гигиенический открыто-вихревой насос для производства напитков, пищевой и фармацевтической промышленности

Во всех насосах этого типа применяются торцовые уплотнения, стандартизованные по EN 12756. Благодаря этому обеспечивается надежность в эксплуатации и взаимозаменяемость.

При использовании других стандартизованных торцовых уплотнений следует контролировать осевую длину уплотнения.

Тип и материал торцового уплотнения выбираются в зависимости от типа и состава перекачиваемой среды.



УКАЗАНИЕ

Перед использованием насоса для перекачивания среды, отличающейся от изначально предусмотренной, необходимо проверить пригодность торцовых уплотнений и уплотнительных колец для работы с соответствующим продуктом. В случае применения сертифицированных конструкций уплотнений и (или) материалов при замене уплотнения необходимо обращать внимание на то, чтобы заменяющее уплотнение также имело необходимые сертификаты.

Исполнение

- Тип уплотнения T: внутреннее одинарное торцовое уплотнение (стандартное исполнение)
- Тип уплотнения VT: омываемое внутреннее одинарное торцовое уплотнение (контур циркуляции затворно-охлаждающей жидкости, без давления)
- Тип уплотнения Q: внешнее двойное торцовое уплотнение с промывкой, с запирающим давлением
- Тип уплотнения H: внутреннее одинарное торцовое уплотнение, защищенное и разгруженное
- Тип уплотнения VH: омываемое внутреннее одинарное торцовое уплотнение (контур циркуляции затворно-охлаждающей жидкости, без давления), защищенное и разгруженное

4.2 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH)

Информация в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006, Регистрация, оценка, допуск и ограничение применения химических веществ (REACH), см. <https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/>

4.3 Условное обозначение

Таблица 5: Пример условного обозначения

Позиция																															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
V	P			8	0	-	2	4	0	-	1	1	0	4	0	4	K	B	Q	T	8	2	M	E	C	C	O		O	A	
Указывается на заводской табличке и в технической спецификации																												Указывается только в технической спецификации			

Таблица 6: Значение условного обозначения

Позиция	Обозначение	Значение
1-4	Тип насоса	
	VP	Vitaprime
5-13	Типоразмер, напр.	
	80	Номинальный диаметр патрубка [мм]
	240	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
	11	Диапазон нагрузки
14-16	Мощность двигателя P _N [кВт]	
	007	0,70
	040	4,00
	185	18,50
17	Число полюсов двигателя	
18	Комплект поставки	
	K	полусферические ножки
	M	Опорная лапа двигателя
	T	Тарельчатые ножки
	V	Транспортная тележка
19-20	Исполнение уплотнения вала	
	B	Одинарное торцовое уплотнение, исполнение Dead-end, без промывки
	BQ	Одинарное торцовое уплотнение, исполнение Dead-end, внешняя промывка (затвор)
	DB	Сдвоенное торцовое уплотнение («спиной к спине»)
21-23	Код уплотнения, одинарное торцовое уплотнение	
	T00	BGEGG
	T18	U2U2VGG
	T19	U2U2EGG
	T64	U2Q1EGG
	T66	Q1Q1M3GG
	T68	U2Q1VGG
	T69	BQ1M3GG
	T80	BQ1VGG
	T81	Q1Q1VGG
	T82	BQ1EGG
	T83	Q1Q1EGG
	T84	Q1U2EGG
	T85	Q1U2VGG
	Код уплотнения двойное торцовое уплотнение («спиной к спине»)	
	Q70	BGEGG
		BGEGG
	Q71	BU2EGG
		BGEGG
	Q72	U2U2EGG
		BU2EGG
	Q74	U2U2VGG
		BU2VGG
	Q78	U2U2VGG
		U2U2EGG
	Q79	U2U2M3GG
		BU2EGG
24	Технологическое присоединение	
	A	Фланец APV

Позиция	Обозначение	Значение	
24	B	Резьба	DIN 11864-1A
	C	Фланец	DIN 11864-2A
	D	Зажимное соединение	DIN 11864-3A
	E	Резьба	DIN 11853
	F	Резьба	RJT
	G	Фланец	Varivent
	I	Резьба	ISO 2853 (IDF)
	L	Фланец	EN 1092-1
	M	Резьба	DIN 11851 (резьбовое соединение для молокопровода)
	S	Резьба	SMS
	T	Зажимное соединение	DIN 32676-A
	U	Зажимное соединение	DIN 32676-C (Tri Clamp)
	V	Зажимное соединение	ISO 2852
	Z	Фланец	ANSI B16.5 Класс 150
25	Материал, уплотнительное кольцо круглого сечения (корпус/рабочее колесо)		
	E	EPDM	
	F	FFKM (Kaflon)	
	K	FFKM (Kalrez)	
	M	FEP (в оболочке)	
	P	PTFE	
	V	FPM	
26	Материал корпуса		
	C	Высококачественная сталь	1.4409
27	Материал рабочего колеса		
	C	Высококачественная сталь	1.4409
28	Кожух двигателя		
	S	С кожухом	
	O	Без кожуха	
29	Исполнение		
	3)	Стандартный	
	X	Нестандартный (GT3D, GT3), включая ATEX	
30	Опорожнение		
	O	Без опорожнения	
	P	Опорожнение корпуса по трубопроводу	
	V	Опорожнение корпуса через арматуру	
	D	Опорожнение корпуса, с пробкой	
31	Поколение продукта		
	A	Vitaprime	

³ Без указания

4.4 Заводская табличка

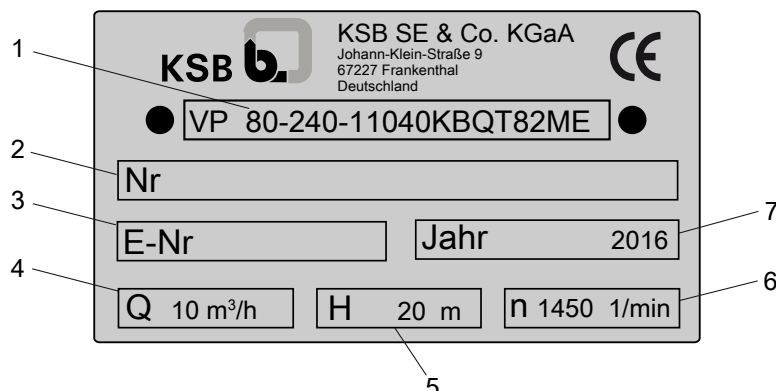


Рис. 2: Заводская табличка Vitaprimе (пример)

1	Типоряд, типоразмер и исполнение	2	Номер заказа KSB
3	Номер изготовителя	4	Подача
5	Напор	6	Частота вращения
7	Год выпуска		

4.5 Конструктивное исполнение

Исполнение

- Стандартное исполнение с материалами по EGV 1935/2004
- Исполнение по ATEX

Конструкция

- Открыто-вихревой насос
- Горизонтальная установка
- Одноступенчатый или двухступенчатый
- Самовсасывающий

Корпус насоса

- Корпус с боковым каналом

Тип рабочего колеса

- Открытое рабочее колесо в форме звезды

Подшипник

- Радиальный шарикоподшипник с консистентной смазкой

Уплотнение вала

- Одинарное торцовое уплотнение согласно EN 12756
 - Тип уплотнения T⁴⁾: уплотнение со стороны насоса с незакрытой свободно обмываемой пружиной, зависит от направления вращения
- Двойное торцовое уплотнение согласно EN 12756
 - Тип уплотнения Q: расположение «спиной к спине» (запорная жидкость под давлением)

Привод

- Класс энергоэффективности двигателя IE3 по IEC 60034-30

⁴ Гигиеническое исполнение

Стандартное исполнение:

- Совместимый со стандартами МЭК трехфазный двигатель KSB с короткозамкнутым ротором и поверхностным охлаждением
- Обмотка 50 Гц, 220-240 В / 380-420 В $\leq 2,20$ кВт
- Обмотка 50 Гц, 380-420 В / 660-725 В $\geq 3,00$ кВт
- Обмотка 60 Гц, 440-480 В $\leq 2,60$ кВт
- Обмотка 60 Гц, 440-480 В $\geq 3,60$ кВт
- Конструктивное исполнение IM V1 $\leq 4,00$ кВт
- Конструктивное исполнение IM V15 $\geq 5,50$ кВт
- Степень защиты IP55
- Режим продолжительной работы S1
- Класс нагревостойкости F с термодатчиком, 3 позистора

Взрывозащищенное исполнение:

- Совместимый со стандартами МЭК трехфазный двигатель KSB с короткозамкнутым ротором и поверхностным охлаждением
- Обмотка 50 Гц, 220-240 В / 380-420 В $\leq 1,85$ кВт
- Обмотка 50 Гц, 380-420 В / 660-725 В $\geq 2,50$ кВт
- Конструктивное исполнение IM V1 $\leq 3,30$ кВт
- Конструктивное исполнение IM V15 $\geq 4,60$ кВт
- Степень защиты IP55 или IP54
- Режим продолжительной работы S1
- Вид взрывозащиты EEx e II
- Температурный класс T3

Автоматизация

Автоматизация возможна с:

- PumpDrive

Присоединения

- Осевой всасывающий патрубок, тангенциальный напорный патрубок

Способы подсоединения:

- Резьба по DIN 11851 (трубное резьбовое «молочное» соединение)
- Резьба DIN 11853
- Резьба DIN 11864-1-GS-A
- Резьба SMS
- Резьба ISO 2853 (Резьба IDF)
- Резьба RJT
- Зажимное соединение DIN 32676-C (TriClamp/TriClover)
- Зажимное соединение DIN 11864-3-NKS-A
- Зажимное соединение DIN 32676-A
- Зажимное соединение ISO 2852
- Фланец EN 1092-1
- Фланец DIN 11864-2-NF-A
- Фланец ANSI B16.5 Класс 150
- Фланец APV
- Фланец Varivent
- Другие способы подсоединения по запросу

4.6 конструкция и принцип работы

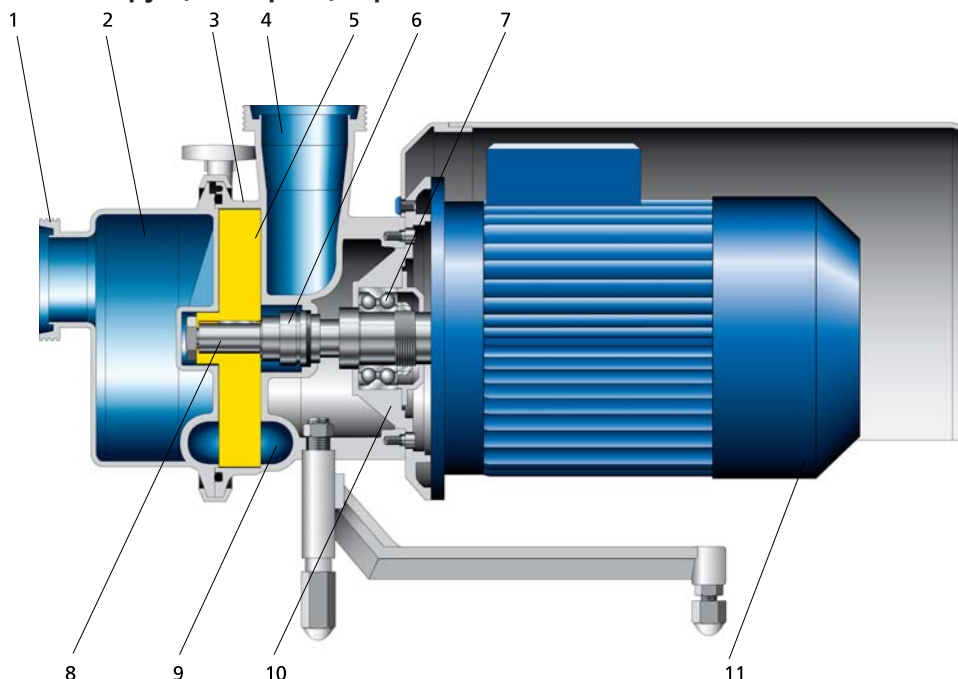


Рис. 3: Вид в разрезе Vitaprimе

1	Всасывающий патрубок	2	Передний корпус
3	Корпус рабочего колеса	4	Напорный патрубок
5	Рабочее колесо	6	Уплотнение вала
7	Подшипник качения	8	Приводной вал
9	Боковой канал	10	Подшипниковый узел
11	Двигатель		

Модель Насос выполнен с аксиальным входом и радиальным выходом потока. Гидроагрегат жестко соединен с двигателем при помощи соединительной муфты вала.

Принцип действия Перекачиваемая жидкость поступает через всасывающий патрубок (1) в передний корпус насоса (2) и поступает через отверстие корпуса рабочего колеса (3). За счет вращательного движения рабочего колеса (5) среда подается в боковой канал (9) и образует в корпусе кольцо жидкости. Имеющий коническую конструкцию боковой канал за счет изменения объема (вытесняющее действие) обеспечивает всасывание среды из переднего корпуса (2) и передачу среды на напорный патрубок (4), через который среда покидает насос. Корпус на задней стороне имеет отверстие, через которое проходит приводной вал (8). Место прохождения вала уплотнено динамическим уплотнением (6) вала. Приводной вал установлен в подшипнике качения (7), который заключен в подшипниковый узел (10). Приводной вал, выполненный в виде вставного вала, соединен с валом двигателя. Двигатель (11) закреплен на корпусе насоса. При заполненном переднем корпусе насос является самовсасывающим.

Уплотнение Насос загерметизирован торцевым уплотнением.
Возможны различные исполнения уплотнений.

4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 7: Измеренный уровень звукового давления L_{pA} ⁵⁾

Типоразмер	Ожидаемая шумовая характеристика [дБ]
Vitaprimе 40-146	< 80
Vitaprimе 42-146	81 - 85
Vitaprimе 50-164	81 - 85
Vitaprimе 52-164	86 - 90

⁵⁾ Измеренный на расстоянии 1 метр, 1,6 метра над плоскостью установки

Типоразмер	Ожидаемая шумовая характеристика [дБ]
Vitaprime 60-200	86 - 90
Vitaprime 65-200	86 - 90
Vitaprime 80-240	86 - 90

4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос
- Привод
- Частотный преобразователь
- Кожух двигателя
- Лапа насоса или опорная конструкция (например, 3-точечная, ножки с полусферической опорой)
- Каретка (троллей) с выключателем и кабелем подсоединения
- Клапан уменьшения шума

4.9 Габаритные размеры и масса

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

5 Установка / Монтаж

5.1 Проверка перед началом установки

Место установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Установка на незакрепленные и ненесущие площадки Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▷ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▷ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▷ Учитывать сведения о массе.

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

5.2 Установка насосного агрегата

Устанавливать насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

	⚠ ОПАСНО
	Перегрев в результате ненадлежащей установки Опасность взрыва! ▷ Обеспечить самовентиляцию насоса за счет горизонтальной установки.
	ВНИМАНИЕ
	Проникновение вытекшей жидкости в двигатель Повреждение насоса! ▷ Не допускается установка насосного агрегата в положении «двигателем вниз».

1. Выравнивать насосный агрегат с помощью уровня по напорному патрубку.

5.3 Трубопроводы

5.3.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО
	Превышение допустимых нагрузок на патрубки насоса Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность! ▷ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопровода. ▷ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений. ▷ Температурные расширения трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими мероприятиями.

	ВНИМАНИЕ Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)! ▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту. ▷ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.
	УКАЗАНИЕ В зависимости от конструкции установки и типа насоса можно рекомендовать монтаж обратных клапанов и запорной арматуры. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.
	ВНИМАНИЕ При перекачивании выделяющих газ и склонных к вспениванию сред насос не работает на самостоятельное всасывание. Насос не качает! ▷ Установить обратный клапан во всасывающий трубопровод.
✓ Всасывающий/подводящий трубопровод, ведущий к насосу, в режиме всасывания прокладывается с уклоном вверх, а при подпоре — с уклоном вниз. ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим патрубком, длина которого составляет не менее двух диаметров всасывающего патрубка. ✓ Номинальные диаметры трубопроводов должны быть не меньше диаметров соединений насоса. ✓ Во избежание повышенных потерь давления переходники на большие номинальные диаметры выполнены с углом расширения около 8°. ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. 1. Резервуары, трубопроводы и присоединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках). 2. Перед монтажом в трубопровод удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.	
	ВНИМАНИЕ Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса! ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇒ Глава 7.2.2.2, Страница 42) .
	УКАЗАНИЕ Использовать фильтр с проволочной сеткой 0,5 мм x 0,25 мм (размер ячейки x диаметр проволоки) из коррозионностойких материалов. Применять фильтр с трехкратным сечением относительно трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.

3. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

	ВНИМАНИЕ Агрессивные моющие средства и протравочные средства Повреждение насоса! ▷ Вид и продолжительность работ по очистке трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.
---	--

5.3.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

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

5.3.3 Места дополнительных подсоединений

	ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах Опасность ожога! Опасность взрыва! ▷ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.
---	--

	ВНИМАНИЕ Не подключенные или неправильно примененные вспомогательные соединения (промывочная жидкость) Нарушение работы насоса! ▷ Использовать соответствующие вспомогательные соединения, производить установку так, чтобы обеспечивался надлежащий расход.
--	---

При использовании уплотнения вала с подсоединением промывочного трубопровода закреплять резервуар с промывочной жидкостью в непосредственной близости от насосного агрегата на высоте около одного метра от оси насоса. Благодаря этому обеспечивается циркуляция жидкости за счет термосифонного эффекта или принудительной циркуляции.

При монтаже резьбовых трубных соединений следует соблюдать предписания соответствующего изготовителя.

	УКАЗАНИЕ Трубопровод подачи жидкости для промывки должен быть проложен с постоянным уклоном вверх к резервуару с промывочной жидкостью.
---	--

Следить за тем, чтобы циркуляция промывочной жидкости (при наличии) осуществлялась надлежащим образом как перед пуском, так и после выключения насоса (до полной остановки).

5.4 Защитная камера/изоляция

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды Опасность ожога! ▷ Изолировать спиральный корпус. ▷ Установить защитные приспособления.
---	---

	ВНИМАНИЕ Аккумуляция тепла в подшипниковом кронштейне Повреждение подшипников! ► Запрещается изолировать подшипниковый кронштейн/фонарь подшипникового кронштейна и крышку корпуса.
---	---

5.5 Электроподключение

5.5.1 Работа с частотным преобразователем

Согласно IEC 60034-17 насосный агрегат может работать с частотным преобразователем.

Выбор При выборе частотного преобразователя обращать внимание на следующее:

- данные производителя
- Электрические характеристики насосного агрегата, в первую очередь - номинальный ток
- Подходит только преобразователь напряжения промежуточного контура с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) и тактовой частотой между 1 и 16 кГц.

Настройка При настройке частотного преобразователя следует обратить внимание на следующие сведения:

- Задать ограничение тока — максимум в 1,2 раза выше уровня тока, указанного на заводской табличке. Значение номинального тока указано на заводской табличке.

Запуск При запуске частотного преобразователя следует обратить внимание на следующие сведения:

- Пусковой период должен быть коротким (не более 5 с)
- Начинать регулировку частоты вращения не ранее чем через 2 минуты. Запуск с длительным пусковым периодом и низкой частотой может привести к засорению.

Режим При работе с частотным преобразователем следует обратить внимание на следующие границы:

- Указанную на заводской табличке мощность двигателя P_2 использовать не более чем на 95 %
- Диапазон частоты 25 – 60 Гц

Электромагнитная совместимость При эксплуатации частотного преобразователя в зависимости от его исполнения (тип, меры по подавлению помех, изготовитель) имеет место излучение помех различной интенсивности. Во избежание превышения предельных значений при использовании приводной системы, состоящей из погружного электродвигателя и частотного преобразователя, следует строго соблюдать указания производителя по электромагнитной совместимости преобразователя. Если производитель рекомендует экранированный питающий кабель, следует использовать погружной электронасос с таким кабелем.

Помехоустойчивость Погружной электронасосный агрегат имеет принципиально недостаточную помехоустойчивость. Для системы контроля встроенных датчиков эксплуатирующая сторона должна самостоятельно, путем соответствующего выбора и прокладки соединительных электрокабелей в установке, обеспечить надлежащую помехоустойчивость/помехозащищенность. Соединительный электрокабель/контрольный кабель погружного электронасосного агрегата не должен быть изменен. Необходимо правильно выбирать устройства обработки измеренных сигналов. Для системы контроля датчика утечки внутри двигателя рекомендуется использовать специальное реле, поставляемое KSB.

5.6 Подключение к электросети

	⚠ ОПАСНО Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом Угроза жизни в результате поражения электрическим током! ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание! ▷ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	УКАЗАНИЕ Рекомендуется установить защитное устройство двигателя.

1. Убедиться в том, что напряжение сети совпадает с данными на заводской табличке двигателя.
2. Выбрать подходящую схему подключения.

5.6.1 Установка реле времени

	ВНИМАНИЕ Слишком долгое время переключения у трехфазных двигателей со схемой «звезда-треугольник» Повреждение насоса/насосного агрегата! ▷ Установить время переключения звезда-треугольник как можно короче.
---	--

Таблица 8: Установка реле времени при схеме подключения звезда-треугольник

Мощность двигателя	задаваемое время Y
≤ 30 кВт	< 3 с

5.6.2 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 по направлению вращения насоса.
2. Соблюдать прилагаемую к двигателю документацию изготовителя.

5.6.3 Заземление

	⚠ ОПАСНО Электростатический заряд Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▷ Присоединить провод заземления к предусмотренному для этого винту. ▷ Электрически соединить насосный агрегат с фундаментом.
---	--

5.7 Проверка направления вращения

	⚠ ОПАСНО Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▷ Запрещается проверять направление вращения на сухом насосе. ▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса! ▷ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.
	ВНИМАНИЕ Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения Повреждение торцевого уплотнения и утечка! ▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	ВНИМАНИЕ Неправильное направление вращения привода и насоса Повреждение насоса! ▷ 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 привода).

1. При проверке следует кратковременно включить двигатель и немедленно его выключить, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.
Направление вращения двигателя должно совпадать с указанным стрелкой направлением вращения на насосе.
3. При неправильном направлении вращения проверить электроподключение двигателя и, 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 вводом насосного агрегата в эксплуатацию следует удостовериться в том, что выполнены следующие условия:

- Качество бетонного фундамента соответствует требованиям стандартов.
- Насосный агрегат закреплен и отцентрован в соответствии с указанными допустимыми отклонениями.
- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.6, Страница 26)
- Насос заполнен перекачиваемой средой, из системы удален воздух.
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.7, Страница 27)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Состояние смазочных средств проверено.
- Стопорные шайбы (при их наличии) извлечены из паза вала.
- Насос/насосный агрегат установлен и подключен согласно предписаниям.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия по повторному вводу в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 38)

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с консистентной смазкой

При поставке подшипники заполнены консистентной смазкой.

6.1.3 Заполнение насоса и удаление воздуха

	⚠ ОПАСНО Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газовых включений в перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Заполнить насос надлежащим образом.
	⚠ ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах Опасность ожога! Опасность взрыва! ▸ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.
	⚠ ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва! ▸ 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.

	ВНИМАНИЕ
	Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.

1. Выпустить воздух из насоса и всасывающего трубопровода, заполнить их перекачиваемой средой.
2. Полностью открыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
3. Полностью открыть (при наличии) вспомогательные соединения (для затворной, промывочной жидкости и пр.).

	УКАЗАНИЕ
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.	

6.1.4 Включение

	⚠ ОПАСНО
	Образование взрывоопасной смеси внутри насоса Опасность взрыва! ▷ Запрещается заполнять насос горючими перекачиваемыми средами. ▷ В случае работы во взрывоопасной зоне предотвратить проникновение взрывоопасной смеси в насос.

 	⚠ ОПАСНО
	Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды! ▷ 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.

 	⚠ ОПАСНО
	Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▷ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена. ▷ Заполнить насос надлежащим образом. ▷ Эксплуатация насоса разрешена только в допустимом рабочем диапазоне.

	ВНИМАНИЕ Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки Повреждение насоса! ▷ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▷ Возобновить эксплуатацию насосного агрегата только после устранения причины неполадки.
---	--

- ✓ Трубопроводная система со стороны установки очищена.
- ✓ Трубопроводы залива жидкости и удаления воздуха закрыты.
- ✓ Трубопровод залива жидкости и трубка выпуска воздуха закрыты.

	ВНИМАНИЕ Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя! ▷ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя. ▷ Применять плавный запуск. ▷ Использовать систему регулирования числа оборотов.
---	--

1. Полностью открыть запорную арматуру в подводящем/всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть или частично приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. В случае торцового уплотнения с промывкой обеспечить надлежащую циркуляцию промывочной жидкости.
4. Включить двигатель.
5. Как только частота вращения достигнет заданного значения, следует плавно открыть и отрегулировать в соответствии с рабочим режимом запорную арматуру в напорном трубопроводе.
6. После достижения рабочей температуры и/или появления утечек следует проверить и при необходимости подтянуть соединение зажимным кольцом/болтовое соединение корпуса с крышкой корпуса.

6.1.5 Проверка уплотнения вала

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

6.1.6 Выключение

	ВНИМАНИЕ Аккумуляция тепла внутри насоса Повреждение уплотнения вала! ▷ В зависимости от установки дать возможность насосному агрегату — при отключенном источнике нагрева — работать по инерции, пока не снизится температура перекачиваемой жидкости.
---	---

	ВНИМАНИЕ Противоток перекачиваемой среды не допускается Опасность повреждения обмотки двигателя! Повреждение торцового уплотнения! ▷ Закрывать запорную арматуру.
---	---

✓ Запорная арматура во всасывающем трубопроводе остается открытой.

1. Закрывать запорную арматуру в напорном трубопроводе.
2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

	УКАЗАНИЕ Если в напорном трубопроводе установлен обратный клапан, то запорная арматура может оставаться открытой, если условия в системе и предписания по эксплуатации установки учтены и соблюдаются.
---	---

При продолжительном простое:

1. закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
2. Закрывать дополнительные подсоединения.
 При перекачиваемых средах, находящихся под вакуумом, следует обеспечить уплотнение вала затворной жидкостью даже в состоянии покоя.

	ВНИМАНИЕ Опасность замерзания в случае длительного состояния покоя насоса Повреждение насоса! ▷ Насос и камеры охлаждения/обогрева (при наличии) опорожнить или предохранить от замерзания.
--	---

6.1.7 Уплотнительная система питания

6.1.7.1 Область применения

Торцовые уплотнения необходимы для обеспечения функционирования промывочной жидкости. Промывочная жидкость заполняет пространство между торцовым уплотнением со стороны изделия и со стороны атмосферы.

6.1.7.2 Требования к уплотнительной системе питания

Требование к прокладке трубопроводов

При прокладке трубопроводов или шлангов необходимо следить за тем, чтобы не возникало наивысших точек или воздух мог удаляться в отдельных высших точках, чтобы избежать сухого хода на торцовом уплотнении. Соединительные трубопроводы между магистральной линией и насосом должны укладываться с постоянным уклоном вверх, чтобы обеспечить самовентиляцию трубопровода или торцового уплотнения.

6.1.7.3 Типы уплотнительных систем питания

В зависимости от установленного торцового уплотнения уплотнительную систему питания можно выполнить двумя способами:

6.1.7.3.1 Контур циркуляции затворной жидкости

6.1.7.3.1.1 Область применения

Контур циркуляции затворной жидкости применяется в следующих случаях:

- Без дополнительных мер одинарное торцовое уплотнение функционирует лишь частично или не работает вовсе.
- Двойное торцовое уплотнение с нагружаемой давлением затворной жидкостью не требуется.

6.1.7.3.1.2 Требования к затворной жидкости

Затворная жидкость, по возможности, должна образовывать раствор с перекачиваемой средой и должна быть экологически безопасной.

Типичные затворные жидкости

- Вода с электропроводностью 100 - 800 мкСм/см
- Водно-гликолевая смесь
- Глицерин⁶⁾

Затворная жидкость должна по возможности находиться на торцовых уплотнениях без давления (атмосферное давление). Допускается максимальное избыточное давление до 0,5 бар.

При проточной смазке и охлаждении должен быть установлен постоянный расход $\geq 0,4$ л/мин.

Время от времени проверять затворную жидкость на наличие загрязнений (при необходимости заменить и очистить систему циркуляции затворной жидкости).

6.1.7.3.1.3 Применения

Для типа уплотнения: Т и Н, режим работы BQ

6.1.7.3.2 Система подачи затворной жидкости

6.1.7.3.2.1 Область применения

Системы подачи затворной жидкости выполняют следующие функции:

- Отводят возникающее тепло при трении
- Предотвращают проникновение перекачиваемой среды в уплотнительную канавку

6.1.7.3.2.2 Требования к затворной жидкости

Затворная жидкость по возможности должна образовывать раствор с перекачиваемой жидкостью и быть экологически безопасной. Необходимо контролировать прозрачность затворной жидкости, что позволит заранее обнаружить проникновение продукта.

Разность температур между затворной жидкостью и перекачиваемой средой не должна превышать 5 °C; обычно минимальная температура затворной жидкости составляет 0 °C.

Система подачи затворной жидкости должна быть настроена на давление, которое не менее чем на 0,5 – 1 бар выше входного давления насоса.

В общих случаях: максимально допустимое давление системы подачи затворной жидкости составляет 10 бар. Фактическое максимально допустимое давление в зависимости от используемых сочетаний материалов и диаметра вала:

⁶⁾ Учитывать диаметр циркуляционного трубопровода $\geq 1/4"$.

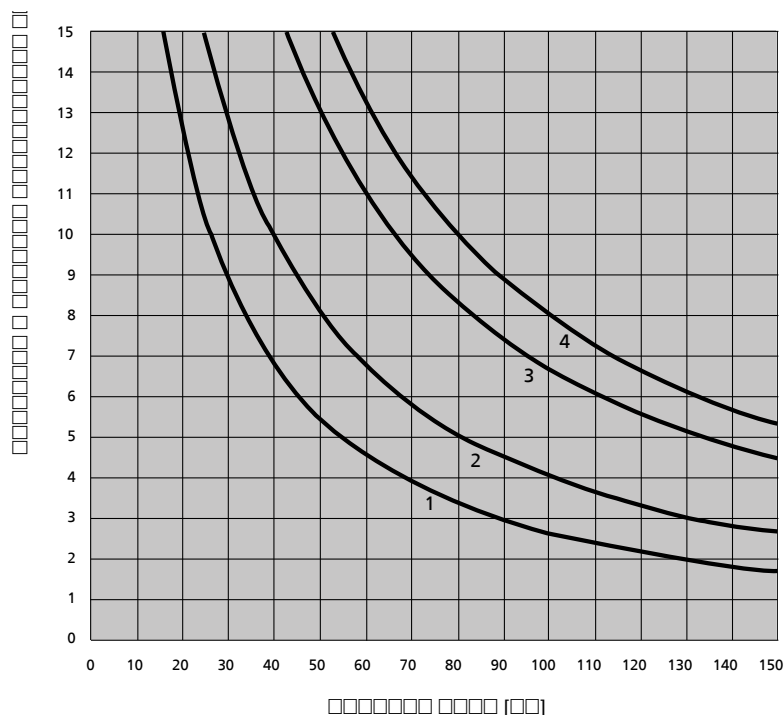


Рис. 4: границы рабочего диапазона торцовых уплотнений⁷⁾ 2900 об/мин

1	Твердое по мягкому (сталь/графит)	2	Твердое по мягкому (керамика/графит)
3	Твердое по мягкому (карбид кремния/графит; карбид вольфрама/графит)	4	Твердое по твердому (карбид кремния/карбид кремния; карбид вольфрама/карбид вольфрама)

Подача системы подачи затворной жидкости зависит от диаметра вала, частоты вращения и температуры перекачиваемой жидкости.

Таблица 9: Количество промывочной жидкости

Сочетание материалов поверхностей скольжения	Твердое по мягкому		Твердое по мягкому	
	1450 [об/мин]	2900 [об/мин]	1450 [об/мин]	2900 [об/мин]
Частота вращения насоса				
Диаметр торцевого уплотнения [мм]	Количество промывочной жидкости [л/мин]	Количество промывочной жидкости [л/мин]	Количество промывочной жидкости [л/мин]	Количество промывочной жидкости [л/мин]
20	0,4 – 1,0	0,7 – 1,9	0,4 – 1,2	0,9 – 2,2
28	0,6 – 1,2	1,0 – 2,4	0,7 – 1,6	1,3 – 3,1
43	1,0 – 1,9	1,8 – 3,8	1,2 – 2,8	2,2 – 5,4
55	1,0 – 2,4	2,0 – 4,6	1,3 – 3,4	2,6 – 6,7

Нижняя граница диапазона промывки соответствует температуре перекачиваемой жидкости 25 °C и запорному давлению 1 бар. Верхняя граница диапазона промывки соответствует температуре перекачиваемой жидкости 100 °C и запорному давлению 10 бар. Установить количество промывочной жидкости в соответствии с имеющимися условиями (давление, температура). Данные действительны при разнице температур промывочной жидкости на входе и выходе, равной 5 °C.

6.1.7.3.2.3 Применения

Для типа уплотнения: Q, режим работы DB

⁷⁾ Действительно для гидравлически неразгруженных торцовых уплотнений при промывке чистой водой с температурой 20 °C.

6.2 Границы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды Опасность взрыва! Вытекание горячей или токсичной среды! ▸ 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.
	⚠ ОПАСНО Образование взрывоопасной смеси внутри насоса Опасность взрыва! ▸ При опорожнении баков и/или резервуаров принять необходимые меры (например, использовать датчик контроля уровня заполнения) для защиты насоса от сухого хода.

6.2.1 Температура окружающей среды

	ВНИМАНИЕ Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата! ▸ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.
---	---

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 10: Допустимая температура окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды	Значение
Макс.	40 °C
Мин.	см. техническую спецификацию

6.2.2 Частота включения

	⚠ ОПАСНО Слишком высокая температура поверхности двигателя Опасность взрыва! Повреждение двигателя! ▸ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включений, приведенные в документации изготовителя.
---	---

Частота включения, как правило, определяется максимальным повышением температуры двигателя. Она в значительной мере зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и от условий пуска (прямое включение, способ включения звезда-треугольник, момент инерции и т.п.). При условии, что пуски распределены равномерно по указанному промежутку времени, при пуске со слегка открытой задвижкой напорной линии можно рекомендовать шесть включений в час (ч).

	ВНИМАНИЕ Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя Повреждение насоса/насосного агрегата! ► Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.
---	--

6.2.3 Очистка CIP (Cleaning in place)

	ВНИМАНИЕ Нестойкие эластомеры Повреждение насоса! ► Производить очистку/стерилизацию только в том случае, если эластомеры насоса (например, кольцевые уплотнения круглого сечения, торцевые уплотнения) выполнены из EPDM или других допущенных материалов.
---	--

Применение CIP-очистку на месте можно выполнять при работающем или остановленном насосе.

Рекомендуемая скорость потока: от 2,5 до 3 м/с

Чистящие средства, процесс очистки При CIP-очистке установки, в которой находится насосный агрегат, концентрация, температура и время контакта для указанных чистящих и дезинфицирующих средств должны соответствовать следующим значениям:

Таблица 11: Этапы очистки

Этап	Процесс	Чистящие средства	Температура [°C]	Время контакта [мин.]
1	Предварительная промывка	Вода	от +15 до +25	от 10 до 15
2	Промывка	Вода	от +45 до +60	10
3	Промывка	Промывная щелочь	от +70 до +95	от 20 до 30
4	Промежуточное ополаскивание	Вода	макс. +60	от 5 до 10
5	Промывка	См. таблицу ниже		от 10 до 15
6	Промывка	Вода	от +15 до +25	от 10 до 15

Таблица 12: Средства, используемые на этапе очистки 5 «Промывка»

Чистящие средства	Концентрация [%]	Температура [°C]
Гидроксид натрия (раствор едкого натра)	от 1 до 3	от +70 до +90
Фосфорная кислота	0,5	+45
Промывная щелочь, щелочная	5	+95
Азотная кислота	от 1 до 2,5	+45
Лимонная кислота	от 0,5 до 3	+70

6.2.4 Очистка SIP (Steaming in Place)

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Корпус насоса принимает температуру стерилизующей среды Ожоги! ► Установить дополнительные защитные устройства. ► Выполнять общие правила техники безопасности при обращении с паром.
---	--

	ВНИМАНИЕ Нестойкие эластомеры Повреждение насоса! ► Производить очистку/стерилизацию только в том случае, если эластомеры насоса (например, кольцевые уплотнения круглого сечения, торцевые уплотнения) выполнены из EPDM или других допущенных материалов.
	ВНИМАНИЕ Очистка SIP при работающем насосе Повреждение торцовых уплотнений! ► Производить очистку SIP (очистку горячим паром) только при выключенном насосном агрегате.

Применение Производить очистку SIP только при выключенном насосном агрегате.

Предельные значения Таблица 13: Очистка SIP предписанные значения температуры

Эластомерный материал	Насыщенный пар	Химическим способом
EPDM	121 °C	82 °C
FPM/FKM	149 °C	82 °C

6.2.5 Перекачиваемая среда

6.2.5.1 Подача

Таблица 14: Подача

Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
от 0 до +70 °C	≈ 15 % от $Q_{Opt}^{8)}$	см. характеристики гидравлики
> 70 °C	≈ 25 % от $Q_{Opt}^{8)}$	

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

$$T_O = T_f + \Delta \vartheta$$

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

Таблица 15: 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

6.2.5.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

⁸ рабочий режим с наибольшим КПД.

	ВНИМАНИЕ Превышение допустимой плотности перекачиваемой среды. Перегрузка двигателя! ▷ Соблюдать плотность, указанную в техпаспорте. ▷ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.
---	---

6.2.5.3 Вязкость перекачиваемой среды

На высоту подачи, производительность и потребляемую мощность насоса оказывает влияние вязкость перекачиваемой среды.

	ВНИМАНИЕ Превышение допустимой вязкости перекачиваемой среды Перегрузка двигателя! ▷ Учитывать значения вязкости перекачиваемой среды, указанные в техпаспорте. ▷ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.
---	--

6.2.5.4 Абразивные перекачиваемые 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 в смонтированном состоянии

- ✓ Подается достаточное количество жидкости для работы в режиме функционального управления.
- 1. В случае продолжительного простоя необходимо ежемесячно или ежеквартально включать насосный агрегат примерно на 5 минут.
 - ⇒ Для предотвращения образования отложений внутри насоса и на непосредственно прилегающем к нему участке подвода жидкости.

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом.
- ✓ Соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса.
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, уделив особенное внимание области зазора рабочего колеса.
- 2. Распылять консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки.
Рекомендуется потом закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем жидкой или пластичной смазки (жидкая и пластичная смазка без содержания силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).
Дополнительно соблюдать указания по консервации.
(⇒ Глава 3.3, Страница 13)

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.

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

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию и соблюдать границы рабочего диапазона.

(⇒ Глава 6.1, Страница 28) (⇒ Глава 6.2, Страница 34)

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата дополнительно провести мероприятия по техническому обслуживанию и уходу.

(⇒ Глава 7, Страница 39)

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой! ► После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно 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 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва! ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Работы по техобслуживанию взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон.
 	⚠ ОПАСНО Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▷ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. ▷ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы и уплотнение вала.
Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.	
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека! ▷ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▷ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая очистка поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием Опасность взрыва в результате электростатического разряда! ▷ Во время очистки поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием во взрывоопасных зонах подгруппы IIC применять соответствующие вспомогательные средства с антистатическими свойствами.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность травмирования! ▷ Соблюдать законодательные положения. ▷ При сливе перекачиваемой среды принять меры для защиты людей и окружающей среды. ▷ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног! ▸ 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 техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить сервисная служба KSB или авторизованные мастерские. Контактные адреса можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу www.ksb.com/contact.
---	---

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

	⚠ ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва! ▸ 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 Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара! ▸ Регулярно обслуживать уплотнение вала.
--	---

 	⚠ ОПАСНО Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! ▸ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.
--	---

	ВНИМАНИЕ Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.
	ВНИМАНИЕ Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды Повреждение насоса! ▸ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой среды). ▸ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 34)

Во время эксплуатации учитывать и проверять следующие пункты:

- Насос должен работать плавно и без рывков.
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.5, Страница 30)
- При использовании жидкой смазки следить за необходимым уровнем смазки.
- Проверять неподвижные уплотнения на наличие утечек.
- Контролировать шум работающих подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное токопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Контролировать функционирование дополнительных подсоединений, если они имеются.
- Проверять резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов к работе, следует пускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.

– Температура подшипников (измеренная на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °C.

	ВНИМАНИЕ Работа вне диапазона допустимой температуры хранения Повреждение насоса! ▸ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °C.
	УКАЗАНИЕ После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипниках качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников устанавливается только через определенное время эксплуатации (в зависимости от условий — до 48 часов).

7.2.2 Технический осмотр

	⚠ ОПАСНО Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! ➤ Регулярно проверять защитные крышки, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.
	⚠ ОПАСНО Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов Опасность взрыва! ➤ Обратить внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.

7.2.2.1 Проверка зазоров

1. Демонтировать корпус насоса 101.
2. Проверить корпус насоса 101 и лопасти рабочего колеса на следы износа и контакта.
3. Устранить следы износа и контакта полировочной салфеткой.
4. Удалить заусенцы на лопатках рабочего колеса.
5. Заново отрегулировать осевой зазор, расстояние между корпусом насоса 101 и рабочим колесом 230. (⇒ Глава 7.5.2, Страница 51)
6. Установить корпус насоса 101. (⇒ Глава 7.5, Страница 50)

7.2.2.2 Очистка фильтра

	ВНИМАНИЕ Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе Повреждение насоса! ➤ Проверить загрязненность фильтра соответствующими средствами (например, с помощью дифференциального манометра). ➤ Регулярно очищать фильтр.
---	---

7.2.2.3 Контроль промывочной жидкости

Время от времени проверять промывочную жидкость на наличие загрязнений. При необходимости слить промывочную жидкость. Очистить систему промывки и залить новую промывочную жидкость.

7.2.2.4 Проверка уплотнения подшипника

	⚠ ОПАСНО Возникновение перегрева при механическом контакте Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ➤ Проверить правильность посадки на валу аксиальных уплотнительных колец. Рабочая кромка уплотнения должна прилегать лишь слегка.
---	--

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

	ОПАСНО
	Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! ► Регулярно проверять состояние смазки.

7.2.3.1 Смазывание консистентной смазкой

Поставляемые подшипники заполнены высококачественной консистентной смазкой с литиевым омылением.

7.2.3.1.1 Интервалы

	УКАЗАНИЕ
	В некоторых моделях установлены подшипники качения с постоянной смазкой (двигатель ≤ 132). В этих случаях на опоре подшипника отсутствует пресс-масленка.

Необходимо регулярно смазывать подшипники качения насоса или заменять имеющуюся в подшипниках смазку.

Для всех типоразмеров интервал смазки составляет 4000 ч.

Для корректной смазки подшипники необходимо снять, осторожно очистить и заполнить новой смазкой (до половины объема).

7.2.3.1.2 Качество консистентной смазки

Оптимальные характеристики консистентной смазки для подшипников качения

Таблица 16: Качество консистентной смазки согласно DIN 51825

Основа омыления	Класс NLGI	Пенетрация при 25 °C мм/10	Температура каплепадения
Литий	от 2 до 3	220-295	≥ 175 °C

- Без смол и кислот
- Не должна становиться хрупкой
- Защищает от коррозии

Если необходимо, подшипники можно смазывать и консистентными смазками на другой мыльной основе.

При этом необходимо тщательно очистить подшипники от старой консистентной смазки и промыть их.

7.2.3.1.3 Замена консистентной смазки

	ВНИМАНИЕ
	Смешивание смазки с различными мыльными основами Изменение смазочных свойств! ► Тщательно промыть подшипник. ► Установить сроки дозаправки для используемой смазки.

✓ При замене смазки насос демонтируется.

1. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.

7.3 Опорожнение и очистка

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость. ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

1. Для удаления перекачиваемой среды использовать места подключения насоса или клапан опорожнения.
2. Промыть насос от вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных жидкостей.
Перед транспортировкой в мастерскую насос тщательно очистить и промыть.
Дополнительно приложить к насосу свидетельство об очистке.

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Работы на насосе/насосном агрегате, выполняемые неквалифицированным персоналом Опасность травмирования! ▷ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Горячая поверхность Опасность травмирования! ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.

Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и указания.
(⇒ Глава 7.1, Страница 39)

При работах на двигателе выполнять предписания его изготовителя.

При демонтаже и монтаже ориентироваться на чертежи общего вида со спецификацией деталей или сборочный чертеж.

	УКАЗАНИЕ
	Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить сервисная служба KSB или авторизованные мастерские. Контактные адреса можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу www.ksb.com/contact.

	⚠ ОПАСНО Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмирования! ▷ Надлежащим образом выключить насосный агрегат. (⇒ Глава 6.1.6, Страница 30) ▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах. ▷ Опорожнить насос и сбросить давление. ▷ При необходимости закрыть имеющиеся вспомогательные соединения. ▷ Дождаться остывания насосного агрегата до температуры окружающей среды.
	УКАЗАНИЕ При определенных обстоятельствах после длительной работы отдельные детали могут плохо сниматься с вала. В этом случае, если возможно, следует использовать подходящие съемники.

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 насосного агрегата в сборе

1. Отсоединить напорный и всасывающий патрубки от трубопровода.
2. В зависимости от размера насоса открутить болты крепления опорной лапки насоса или лап двигателя к фундаменту.
3. Извлечь из трубопровода насосный агрегат в сборе.
Альтернатива: оставить корпус насоса 101 в трубопроводе. Освободить зажимной хомут 81-44 и снять оставшийся съемный узел движением назад (Back-Pull-Out-Design).

7.4.4 Снятие корпуса насоса и рабочего колеса

7.4.4.1 Типоразмеры 40-146, 50-164, 60-200, 65-200, 80-240-11 и 80-240-15

1. При наличии демонтировать подсоединения контура циркуляции затворной жидкости 710 (исполнение торцового уплотнения Т с режимом работы BQ или торцового уплотнения Q с режимом работы DB).
2. Отвернуть винты 900.1 и снять кожух 683, если он установлен.
3. Отвернуть болты с шестигранной головкой 901.1, чтобы снять двигатель 801.
4. Осторожно извлечь двигатель 801 из корпуса подшипников 350/из вала 210.

	УКАЗАНИЕ При необходимости можно демонтировать опорную конструкцию. Ножки с полусферической опорой: двигатели < IEC 112: отвернуть гайки 920.1 и винты с внутренним шестигранником 914.1, снять опорную конструкцию. Двигатели > IEC 112: отвернуть гайки 920.1 и винты с внутренним шестигранником 914.1, снять переднюю часть опоры. Отвернуть опору 182.2. Опорные лапы двигателя: отвернуть гайки (82) и винты (81), снять лапы.
---	--

5. Освободить и снять зажимной хомут 81-44.
6. Снять корпус насоса 101.2 и уплотнительное кольцо круглого сечения 412.2.

7. Отвернуть гайку рабочего колеса 922 против часовой стрелки и снять ее вместе с уплотнительным кольцом круглого сечения 412.1.
8. Снять рабочее колесо 230 и призматическую шпонку 940.
9. Снять дистанционные шайбы 551.

7.4.4.2 Типоразмеры 42-146 и 52-164

1. При наличии демонтировать подсоединения контура циркуляции затворной жидкости 710 (исполнение торцового уплотнения Т с режимом работы BQ или торцового уплотнения Q с режимом работы DB).
2. Отвернуть винты 900.1 и снять кожух 683, если он установлен.
3. Отвернуть болты с шестигранной головкой 901.1, чтобы снять двигатель 801.
4. Осторожно извлечь двигатель 801 из корпуса подшипников 350/из вала 210.

	УКАЗАНИЕ При необходимости можно демонтировать опорную конструкцию. Ножи с полусферической опорой: двигатели < IEC 112: отвернуть гайки 920.1 и винты с внутренним шестигранником 914.1, снять опорную конструкцию. Двигатели > IEC 112: отвернуть гайки 920.1 и винты с внутренним шестигранником 914.1, снять переднюю часть опоры. Отвернуть опору 182.2. Опорные лапы двигателя: отвернуть гайки (82) и винты (81), снять лапы.
---	---

5. Отвернуть винт 900.
6. Снять корпус насоса 101.2.
7. Снять первое рабочее колесо 230 и призматическую шпонку 940.
8. Снять ступень переводного канала 172 и уплотнительное кольцо круглого сечения 412.2.
9. Снять второе рабочее колесо 230 и призматическую шпонку 940.

7.4.5 Демонтаж торцевого уплотнения

7.4.5.1 Исполнение торцевого уплотнения Т, режим работы В

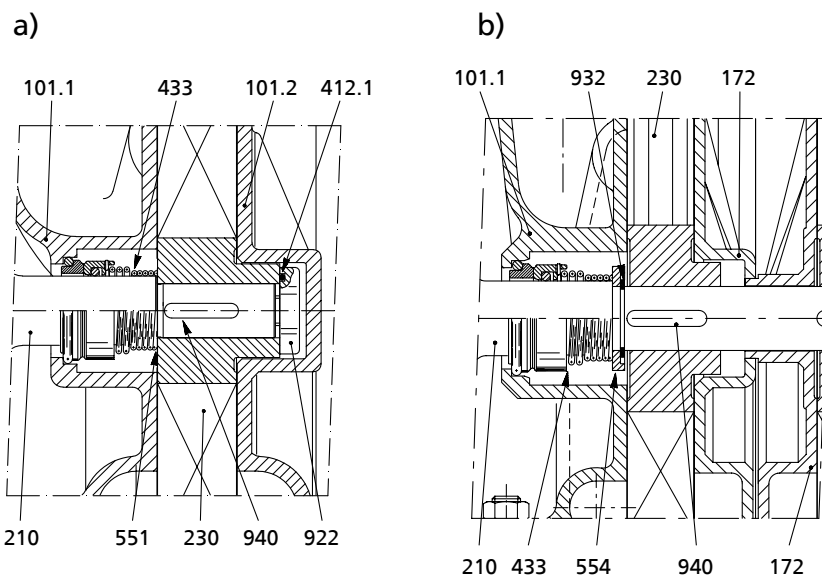


Рис. 5: Исполнение торцевого уплотнения Т, режим работы В

а) типоразмеры 40-146, 50-164, 60-200, 65-200, 80-240-11 и 80-240-15

б) типоразмеры 42-146 и 52-164

1. Сдвинуть назад защиту кольца ⁹⁾ и снять стопорное кольцо 932 с вала 210.
2. Извлечь уплотняющее кольцо торцевого уплотнения 433. Для этого повернуть его по часовой стрелке и одновременно снять пружину и уплотнение с конца вала.
3. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.2 и осторожно снять корпус насоса 101.1 с корпуса подшипников 350.
4. Извлечь ответное кольцо торцевого уплотнения 433 из его места в корпусе насоса 101.1.
5. Снять отбойник 507 с вала 210.

⁹ Только типоразмер 42-146 и 52-164

7.4.5.2 Исполнение торцового уплотнения Т, режим работы BQ

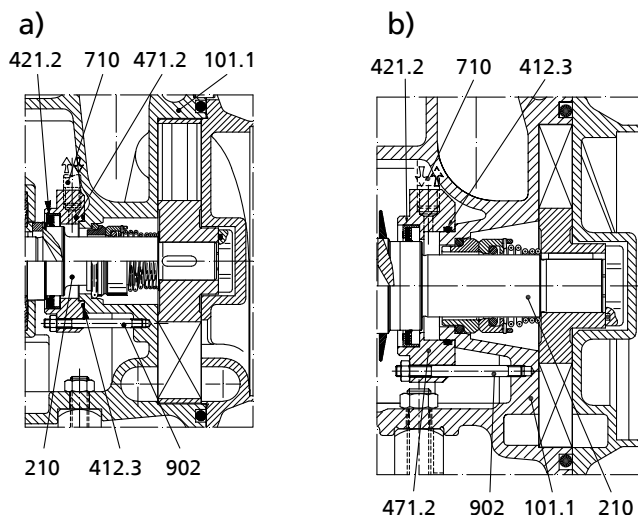


Рис. 6: Исполнение торцового уплотнения Т, режим работы BQ

а) типоразмеры 40-146, 50-164, 60-200, 65-200, 80-240-11 и 80-240-15

б) типоразмеры 42-146 и 52-164

1. Сдвинуть назад защиту кольца¹⁰⁾ и снять стопорное кольцо 932 с вала 210.
2. Извлечь уплотняющее кольцо торцового уплотнения 433. Для этого повернуть его по часовой стрелке и одновременно снять пружину и уплотнение с конца вала.
3. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.2 и осторожно снять корпус насоса 101.1 с корпуса подшипников 350.
4. Отвернуть гайки 920.4 и шпильки 902.
5. Осторожно снять крышку уплотнения 471.2 с корпуса насоса 101.1.
6. Извлечь уплотнительную манжету 421.2 из крышки уплотнения 471.2.
7. Извлечь ответное кольцо торцового уплотнения 433 из его места в корпусе насоса 101.1.

¹⁰⁾ Только типоразмер 42-146 и 52-164

7.4.5.3 Исполнение торцевого уплотнения Q, режим работы DB

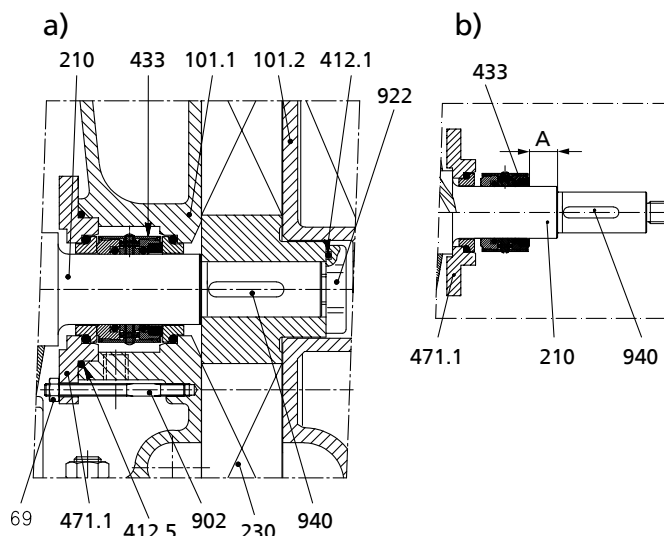


Рис. 7: Исполнение торцевого уплотнения Q, режим работы DB

a) разрез

b) монтажный размер A

1. В случае типоразмеров 40-146, 50-164, 60-200, 65-200, 80-240-11 и 80-240-15: отвернуть гайки (69) и шпильки 902.
В случае типоразмеров 42-146 и 52-164: отвернуть резьбовые штифты 904.4.
2. Сдвинуть назад крышку уплотнения 471.1, чтобы снять ее с корпуса насоса 101.1.
3. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.2 и осторожно снять корпус насоса 101.1 с корпуса подшипников 350.
4. Извлечь ответное кольцо торцевого уплотнения 433 из задней части корпуса насоса 101.1.



УКАЗАНИЕ

При повторной установке торцевого уплотнения необходимо учитывать расстояние "А". Записать этот размер для точной установки торцевого уплотнения.

5. Отвернуть резьбовые штифты на уплотняющем кольце и снять уплотняющее кольцо с вала 210.
6. Снять крышку уплотнения 471.1.
7. Выдавить ответное кольцо торцевого уплотнения 433 из крышки уплотнения 471.1 и снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.5.
8. Снять отбойник 507 с вала 210.

7.4.6 Демонтаж подшипникового узла

1. Отвернуть, при наличии, винты 900.2 и снять держатель 732.
2. Отвернуть болты с шестигранной головкой 901.2.
3. Снять крышку подшипника 360.
4. Выдавить узел, состоящий из вала 210, подшипника качения 320 и при необходимости уплотнительной манжеты 421.1 (начиная с размера двигателя IEC 160), из корпуса подшипников 350.
5. Отвернуть и снять гайку 920.3.
6. Выдавить вал 210 из подшипника качения 320 и при необходимости снять уплотнительную манжету 421.1.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Неправильный выбор двигателя Опасность взрыва! ➤ Разрешается использовать только оригинальный двигатель или двигатель того же изготовителя, имеющий аналогичные технические характеристики. ➤ Допустимая температура на фланце и валу двигателя должна быть выше, чем температура, возникающая при работе насоса (значения температур можно запросить в компании KSB).
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ➤ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.
	ВНИМАНИЕ Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса! ➤ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ➤ Всегда использовать оригинальные запасные части.

Последовательность	Сборку насоса осуществлять только по соответствующему обзорному или детализировочному чертежу.
Уплотнения	Всегда использовать новые кольцевые уплотнения круглого сечения. Запрещается использовать уплотнительные кольца круглого сечения, склеиваемые из погонного материала. Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна соответствовать толщине старых. Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбеста или графита, обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (напр., медной смазки, графитовой пасты)
Вспомогательные монтажные средства	От вспомогательных средств следует по возможности отказаться. Подбирать смазочные материалы в соответствии с перекачиваемой средой (напр., вода для использования в пищевой промышленности).
Моменты затяжки	При монтаже затянуть все болты согласно предписанию. Момент затяжки гайки рабочего колеса: 70-80 Нм

7.5.2 Регулировка зазоров

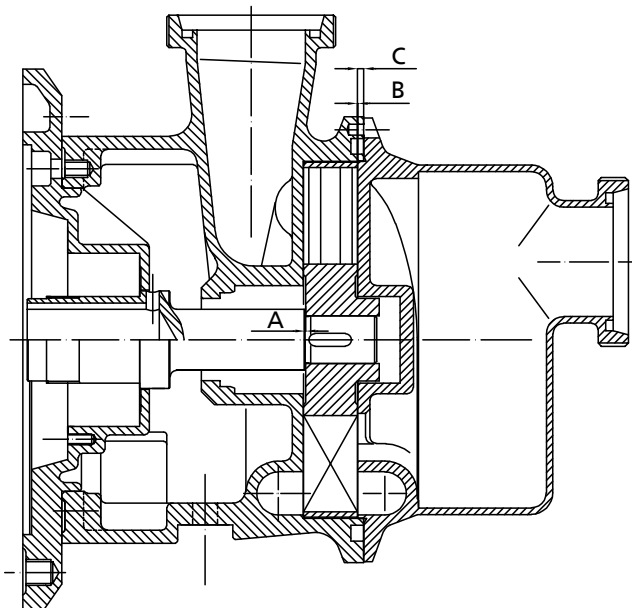


Рис. 8: Зазоры в насосе

A	Позади рабочего колеса, расстояние рабочее колесо - корпус насоса	B	Расстояние корпус насоса - передний корпус насоса
C	Расстояние передняя часть рабочего колеса - передний корпус насоса		

Пояснение:

Расстояние C — это заданное на заводе значение, расстояние B достигается с помощью дистанционных шайб, которые устанавливаются таким образом, чтобы обеспечить надлежащее расстояние A (позади рабочего колеса).

При возникновении проблем, в первую очередь, необходимо удостовериться в том, что расстояние A верно, поскольку данное значение является самым важным. В случае невозможности установить заданное значение отклонение допускается только для расстояния B.

Таблица 17: Зазоры рабочего колеса и корпуса

Типоразмер	A	B	C
40-146	0,15	0,15	--
50-164	0,15	0,15	2,85
60-200	0,20	0,20	2,80
65-200	0,20	0,20	2,80
80-240-11	0,30	0,30	4,20
80-240-11	0,30	0,30	4,20

7.5.3 Монтаж подшипникового узла

1. Проверить вал 210 на износ и пр. и тщательно его очистить.
2. Надеть подшипник качения 320 на вал 210.
3. Навернуть и затянуть гайку 920.3.
4. Вставить узел, состоящий из вала 210 и подшипника качения 320, в корпус подшипников 350. При необходимости вставить уплотнительную манжету 421.1 (типоразмер двигателя IEC 160 и более).
5. Установить крышку подшипника 360 и зафиксировать ее тремя болтами с шестигранной головкой 901.2.
6. Надеть отбойник 507 на вал 210.
7. При наличии установить держатель 732 и затянуть винты 900.2.

7.5.4 Монтаж торцевого уплотнения

7.5.4.1 Исполнение торцевого уплотнения Т, режим работы В

	ВНИМАНИЕ Повреждения контактных поверхностей и кольцевых уплотнений круглого сечения из-за шпоночного паза. Повреждение торцевого уплотнения! ► Обращаться с уплотнительными поверхностями с большой осторожностью.
---	--

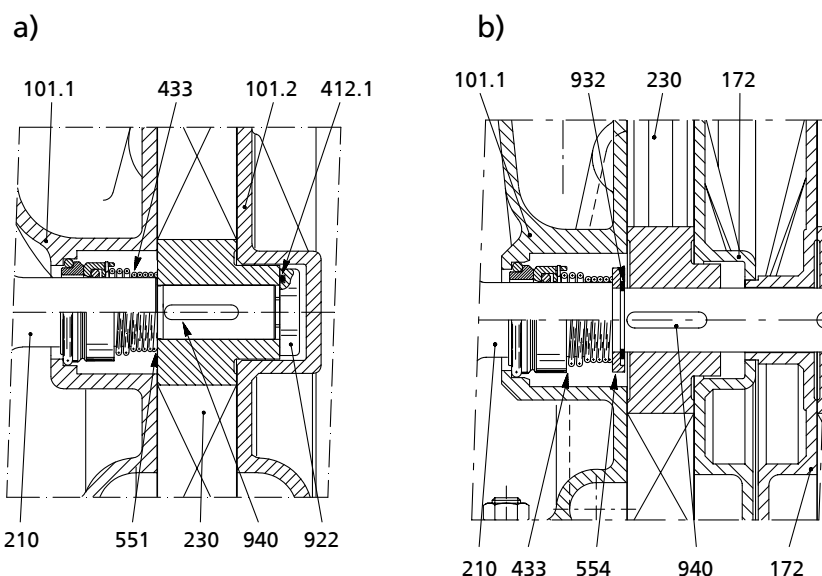


Рис. 9: Исполнение торцевого уплотнения Т, режим работы В

а) типоразмер 40-146, 50-164, 60-200, 65-200, 80-240-11 и 80-240-15

б) типоразмер 42-146 и 52-164

1. Осторожно вставить ответное кольцо торцевого уплотнения 433 в корпус насоса 101.1.
2. Установить корпус насоса 101.1 на корпус подшипников 350. При этом осторожно надеть уплотнение на вал 210.
3. Зафиксировать корпус насоса 101.1 винтами с внутренним шестигранником 914.2 на корпусе подшипников 350.
4. Надеть уплотняющее кольцо торцевого уплотнения 433 на вал 210.
5. Надеть защиту кольца¹¹⁾ на вал 210. Сжать пружину торцевого уплотнения 433 с защитой кольца и закрепить стопорным кольцом 932.

7.5.4.2 Исполнение торцевого уплотнения Т, режим работы ВQ

	ВНИМАНИЕ Повреждения контактных поверхностей и кольцевых уплотнений круглого сечения из-за шпоночного паза. Повреждение торцевого уплотнения! ► Обращаться с уплотнительными поверхностями с большой осторожностью.
---	--

¹¹ Только в случае типоразмеров 42-146 и 52-164

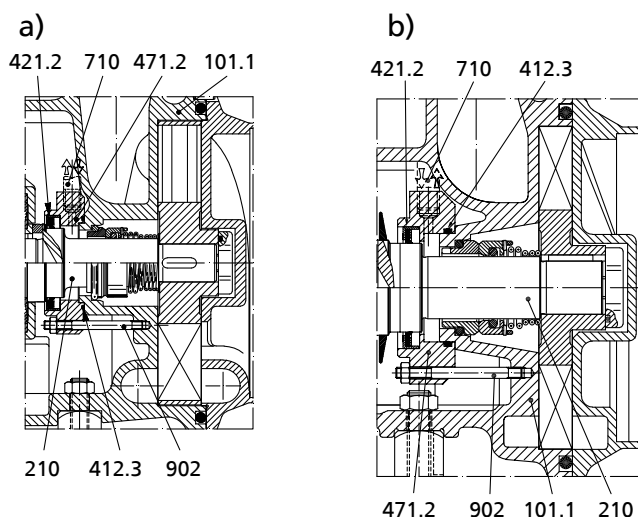


Рис. 10: Исполнение торцового уплотнения Т, режим работы ВQ

а) типоразмеры 40-146, 50-164, 60-200, 65-200, 80-240-11 и 80-240-15

б) типоразмеры 42-146 и 52-164

1. Вставить уплотнительную манжету 421.2 в крышку уплотнения 471.2.
2. Вставить шпильки 902 в корпус насоса 101.1 и затянуть их.
3. Установить крышку уплотнения 471.2 на шпильки 902 и зафиксировать гайками (69).
4. Осторожно вставить ответное кольцо торцового уплотнения 433 в корпус насоса 101.1.
5. Надеть корпус насоса 101.1 на корпус подшипников 350. При этом проследить за тем, чтобы уплотнительная манжета 421.2 и ответное кольцо не были повреждены.
6. Вставить и затянуть винты с внутренним шестигранником 914.2.
7. Надеть уплотняющее кольцо торцового уплотнения 433 на вал 210.
8. Надеть защиту кольца¹²⁾ на вал 210 и сжать ей пружину торцового уплотнения 433, зафиксировать стопорным кольцом 932.

7.5.4.3 Исполнение торцового уплотнения Q, режим работы DB

	ВНИМАНИЕ Повреждения контактных поверхностей и кольцевых уплотнений круглого сечения из-за шпоночного паза. Повреждение торцового уплотнения! ► Обращаться с уплотнительными поверхностями с большой осторожностью.
---	--

¹² Только в случае типоразмеров 42-146 и 52-164

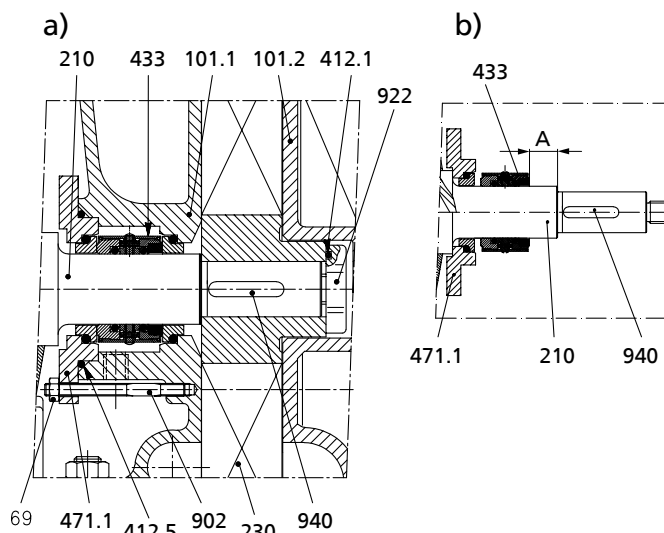


Рис. 11: Исполнение торцового уплотнения Q, режим работы DB

a) разрез

b) монтажный размер A

1. Установить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.5 в крышку уплотнения 471.1.
2. Вставить ответное кольцо (сторона двигателя) торцового уплотнения 433 в крышку уплотнения 471.1.
3. **В случае типоразмеров 42-146 и 52-164:** вставить болты с шестигранной головкой 901.4 в крышку уплотнения 471.1.
В случае типоразмеров 40-146, 50-164, 60-200, 65-200, 80-240-11 и 80-240-15: вставить шпильки 902 в корпус насоса 101.1 и затянуть их.
4. Надеть крышку уплотнения 471.1 на вал 210 и сдвинуть ее к концу вала.
5. Осторожно надеть уплотняющие кольца торцового уплотнения 433 на вал 210.
6. Проверить расстояние A, так как этот размер имеет определяющее значение для обеспечения равномерной нагрузки на торцовое уплотнение.
Правильные значения:
типоразмер 40-146: A = 16 мм
типоразмер 50-164: A = 17,5 мм
типоразмер 60-200: A = 15,5 мм
типоразмер 65-200: A = 15,5 мм
типоразмер 80 240-11: A = 19,5 мм
типоразмер 80 240-15: A = 19,5 мм
7. Если расстояние A соответствует заданному значению, затянуть резьбовые штифты уплотняющего кольца.
8. Вставить ответное кольцо (сторона насоса) в обратную сторону корпуса насоса 101.1.
9. Осторожно надеть корпус насоса 101.1 на корпус подшипников 350. При этом следить, чтобы не было повреждено уплотнение.
10. Зафиксировать корпус насоса 101.1 винтами с внутренним шестигранником 914.2 на корпусе подшипников 350.
11. Надеть крышку уплотнения 471.1 на корпус насоса 101.1 и зафиксировать ее.
12. **В случае типоразмеров 42-146 и 52-164:** зафиксировать болтами с шестигранной головкой 901.4.
В случае типоразмеров 40-146, 50-164, 60-200, 65-200, 80-240-11 и 80-240-15: зафиксировать гайками (69).

7.5.5 Монтаж рабочего колеса и корпуса насоса

7.5.5.1 Типоразмеры 40-146, 50-164, 60-200, 65-200, 80-240-11 и 80-240-15

1. Надеть соответствующую дистанционную шайбу 551 на вал 210.
2. Вставить призматическую шпонку 940 в паз для призматической шпонки вала 210 и надеть рабочее колесо 230.
3. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.1 в гайку рабочего колеса 922 и зафиксировать рабочее колесо 230 гайкой.
4. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.2 в паз корпуса насоса 101.1.
5. Установить корпус насоса 101.2 и зафиксировать его зажимным хомутом 81-44.

	УКАЗАНИЕ При необходимости может быть установлена опорная конструкция. Ножки с полусферической опорой: двигатели < IEC 112: зафиксировать опорную конструкцию винтами с внутренним шестигранником 914.1 и гайками 920.1 на корпусе насоса 101.1. Двигатели > IEC 112: закрепить переднюю часть опорной лапы винтами с внутренним шестигранником 914.1 и гайками 920.1 на корпусе насоса 101.1. Зафиксировать опору 182.2 на двигателе 801. Опорные лапы двигателя: закрепить опорные лапы с помощью винтов (81) и гаек (82) на двигателе 801.
---	--

6. Установить двигатель 801. Для этого вставить вал двигателя в вал 210 и закрепить двигатель 801 болтами с шестигранной головкой 901.1.
7. При наличии надеть кожух 683 на двигатель и закрепить его винтами 900.1 на держателе 732.
8. При наличии установить подсоединения контура циркуляции затворной жидкости 710 в крышку уплотнения 471.1/2 (исполнение торцового уплотнения Т с режимом работы BQ или торцовое уплотнение Q с режимом работы DB).

7.5.5.2 Типоразмеры 42-146 и 52-164

1. Вставить призматическую шпонку 940 и надеть 1 рабочее колесо 230 на вал 210.
2. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.2 в паз корпуса насоса. Затем установить ступень переводного канала 172.
3. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412 в ступень переводного канала 172 и установить вторую ступень переводного канала 172.
4. Вставить призматическую шпонку 940 и надеть 2 рабочее колесо 230 на вал 210.
5. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412 в ступень переводного канала 172 и установить корпус насоса 101.2 с помощью винтов 900.

	УКАЗАНИЕ При необходимости может быть установлена опорная конструкция. Ножки с полусферической опорой: двигатели < IEC 112: зафиксировать опорную конструкцию винтами с внутренним шестигранником 914.1 и гайками 920.1 на корпусе насоса 101.1. Двигатели > IEC 112: закрепить переднюю часть опорной лапы винтами с внутренним шестигранником 914.1 и гайками 920.1 на корпусе насоса 101.1. Зафиксировать опору 182.2 на двигателе 801. Опорные лапы двигателя: закрепить опорные лапы с помощью винтов (81) и гаек (82) на двигателе 801.
---	--

6. Установить двигатель 801. Для этого вставить вал двигателя в вал 210 и закрепить двигатель 801 болтами с шестигранной головкой 901.1.

7. При наличии надеть кожух 683 на двигатель и закрепить его винтами 900.1 на держателе 732.
8. При наличии установить подсоединения контура циркуляции затворной жидкости 710 в крышку уплотнения 471.1/.2 (исполнение торцового уплотнения Т с режимом работы BQ или торцовое уплотнение Q с режимом работы DB).

7.6 Резерв запасных частей

7.6.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указывать следующие данные:

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

Все данные см. на заводской табличке. (⇒ Глава 4.4, Страница 18)

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование (⇒ Глава 9.1, Страница 59)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагмуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.6.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 18: 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
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	2	20 %
210 + 940	Вал с призматической шпонкой	1	1	1	2	2	2	20 %
433	Торцовое уплотнение, комплект	2	3	4	5	6	7	90%
320	Подшипник качения, комплект	1	1	2	2	2	3	25%
412.1	Уплотнительное кольцо круглого сечения (гайка рабочего колеса)	4	6	8	8	9	10	100%
412.2	Уплотнительное кольцо круглого сечения (корпус)	4	6	8	8	9	12	150%
412.5	Уплотнительное кольцо круглого сечения (корпус уплотнений)	4	6	8	8	9	10	100%
421.1	Уплотнительная манжета, комплект	4	6	8	8	9	10	100%
421.2	Уплотнительная манжета, комплект	4	6	8	8	9	10	100%

1969.84/06-RU

8 Неисправности: причины и устранение

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

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

- A** Насос не перекачивает жидкость
- B** Слишком низкая подача
- C** Напор не достигается
- D** слишком большая потребляемая мощность
- E** Потребляемый ток слишком большой

Таблица 19: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	Возможная причина	Способ устранения
X	X	-	-	-	Воздух может проникнуть во всасывающий трубопровод.	Проверить герметичность всех соединений трубопроводов, при необходимости уплотнить заново.
X	-	-	-	-	Всасывающий трубопровод не погружен в жидкость.	Проверить уровень жидкости.
X	X	X	-	-	Слишком большие зазоры между рабочим колесом и корпусом.	Произвести новую юстировку рабочего колеса или заменить в случае износа.
X	-	-	-	-	Отсутствует жидкость в корпусе насоса.	Залить жидкость.
X	-	-	-	-	Кавитация из-за слишком большой высоты всасывания.	Уменьшить высоту всасывания.
X	-	-	-	-	Воздушная подушка в напорном трубопроводе.	Установить воздушный клапан.
X	-	-	-	-	Насос не работает на всасывание.	Выполнить проверку согласно пунктам в гл (⇒ Глава 6.1, Страница 28) .
X	-	-	-	-	Неправильное направление вращения.	Изменить настройку двигателя.
X	X	-	-	-	Засорение всасывающего трубопровода.	Проверить всасывающий трубопровод, при необходимости очистить.
X	-	-	-	-	Закрыты запорные клапаны.	Открыть все клапаны.
-	X	-	-	-	Давление установки слишком высоко.	Проверить систему трубопроводов на напорной стороне, при необходимости увеличить номинальный диаметр.
-	X	-	-	-	Подсасывание постороннего воздуха через торцовое уплотнение.	Проверить расположение уплотнения вала.
-	X	-	-	-	Вязкость жидкости выше, чем предусмотрено при подборе насоса.	Необходимо обратиться к изготовителю.
-	-	X	-	-	Давление установки ниже расчетного.	Дросселировать насос на напорной стороне.
-	-	-	X	-	Подача ниже допустимой.	Проверить все условия системы.
-	-	-	X	-	Слишком высокая частота вращения насоса (при работе с частотным преобразователем).	Уменьшить частоту вращения.
-	-	-	X	-	Затруднен ход рабочего колеса.	Удалить засоры, произвести новую юстировку рабочего колеса.
-	-	-	X	-	Вязкость и/или плотность жидкости выше расчетной	Необходимо обратиться к изготовителю.
-	-	-	X	-	Затруднен ход подшипников.	Заменить подшипники качения, заменить смазочное средство.
-	-	-	-	X	Слишком высокая потребляемая мощность.	Проверить предыдущие пункты.

A	B	C	D	E	Возможная причина	Способ устранения
-	-	-	-	✗	Слишком сильное падение напряжения.	Проверить подачу электропитания (только обученный персонал).
-	-	-	-	✗	Неисправность в электросистеме	Вывести насос из эксплуатации.

9 Прилагаемая документация

9.1 Общая схема со спецификацией деталей (одноступенчатый)

9.1.1 Типоразмер 40-146; двигатель 90

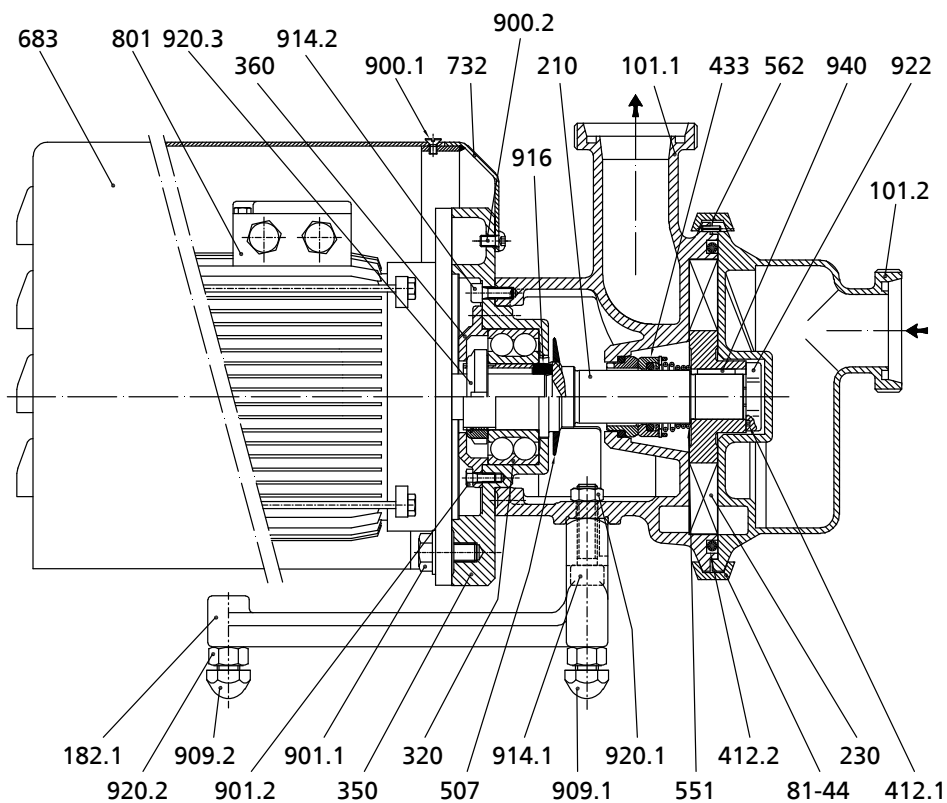


Рис. 12: Типоразмер 40-146; двигатель 90

Таблица 20: Спецификация деталей, типоразмер 40-146; двигатель 90

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
81-44	Хомут зажимной	562	Цилиндрический штифт
101.1/2	Корпус насоса	683	Кожух
182.1	Опора	732	Держатель
210	Вал	801	Фланцевый двигатель
230	Рабочее колесо	900.1/2	Винт
320	Подшипник качения	901.1/2	Болт с шестигранной головкой
350	Корпус подшипников	909.1/2	Установочный винт
360	Крышка подшипника	914.1/2	Винт с внутренним шестигранником
412.1/2	Уплотнительное кольцо круглого сечения	916	Пробки
433	Торцовое уплотнение	920.1/2/3	Гайка
507	Отбойник	922	Гайка рабочего колеса
551	Дистанционная шайба	940	Призматическая шпонка

9.1.2 Типоразмер 50-164; двигатель 132

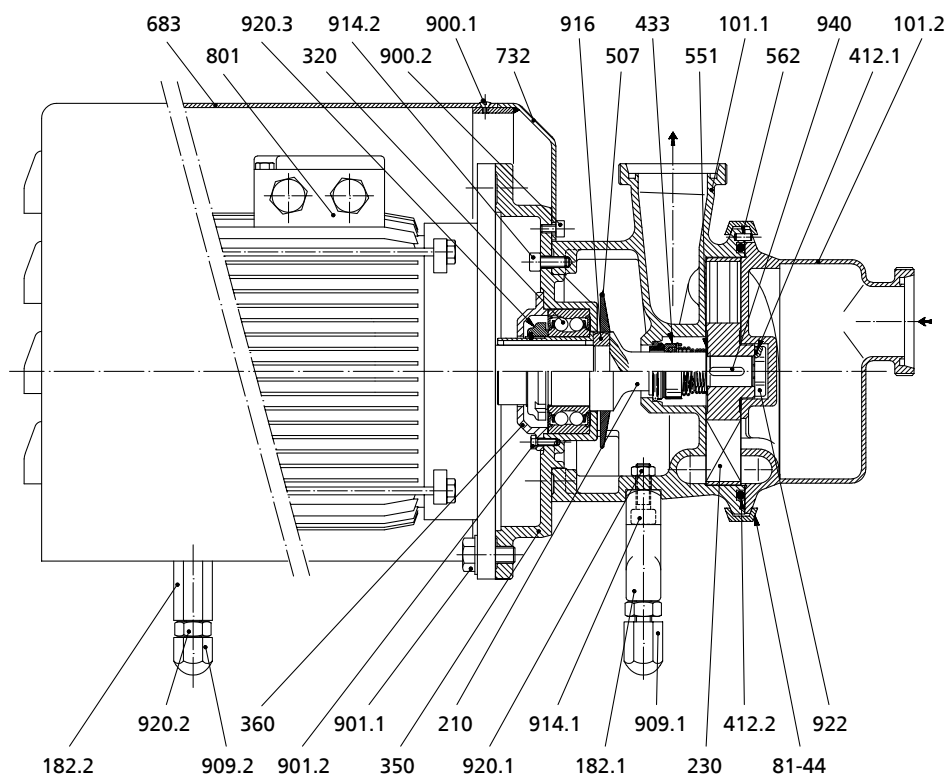


Рис. 13: Типоразмер 50-164 / типоразмер двигателя 132

Таблица 21: Спецификация деталей, типоразмер 50-164; двигатель 132

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
81-44	Хомут зажимной	562	Цилиндрический штифт
101.1/2	Корпус насоса	683	Кожух
182.1/2	Опора	732	Держатель
210	Вал	801	Фланцевый двигатель
230	Рабочее колесо	900.1/2	Винт
320	Подшипник качения	901.1/2	Болт с шестигранной головкой
350	Корпус подшипников	909.1/2	Установочный винт
360	Крышка подшипника	914.1/2	Винт с внутренним шестигранником
412.1/2	Уплотнительное кольцо круглого сечения	916	Пробки
433	Торцовое уплотнение	920.1/2/3	Гайка
507	Отбойник	922	Гайка рабочего колеса
551	Дистанционная шайба	940	Призматическая шпонка

9.1.3 Типоразмер 60/65-200; двигатель 160

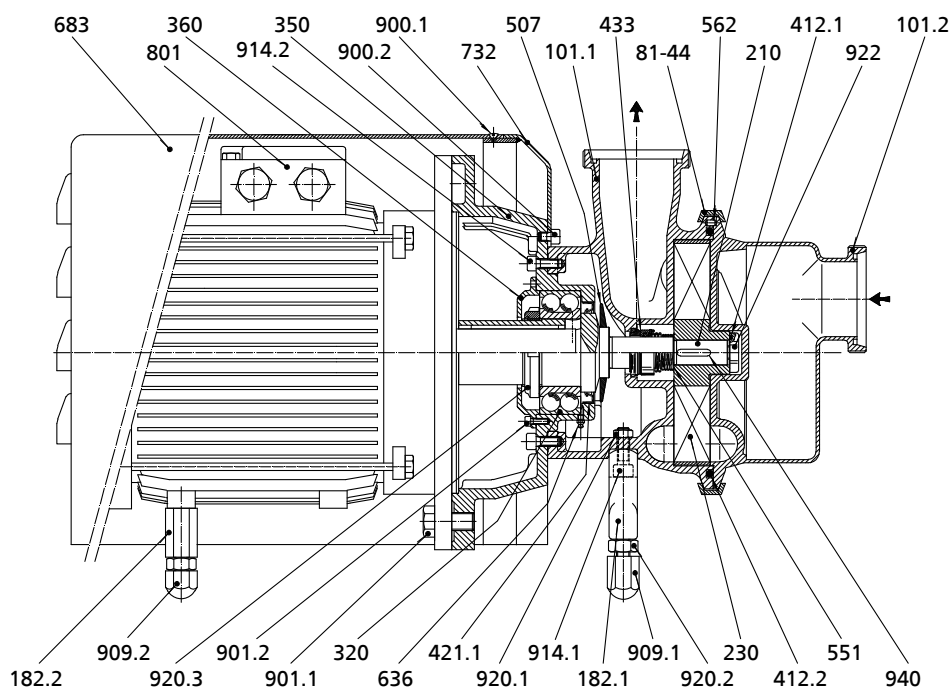


Рис. 14: Типоразмер 60/65-200; двигатель 160

Таблица 22: Спецификация деталей, типоразмер 60/65-200; двигатель 160

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
81-44	Хомут зажимной	562	Цилиндрический штифт
101.1/2	Корпус насоса	636	Смазочный ниппель
182.1/2	Опора	683	Кожух
210	Вал	732	Держатель
230	Рабочее колесо	801	Фланцевый двигатель
320	Подшипник качения	900.1/2	Винт
350	Корпус подшипников	901.1/2	Болт с шестигранной головкой
360	Крышка подшипника	909.1/2	Установочный винт
412.1/2	Уплотнительное кольцо круглого сечения	914.1/2	Винт с внутренним шестигранником
421.1	Уплотнительная манжета	920.1/2/3	Гайка
433	Торцовое уплотнение	922	Гайка рабочего колеса
507	Отбойник	940	Призматическая шпонка
551	Дистанционная шайба		

9.1.4 Типоразмер 80-240; двигатель 160

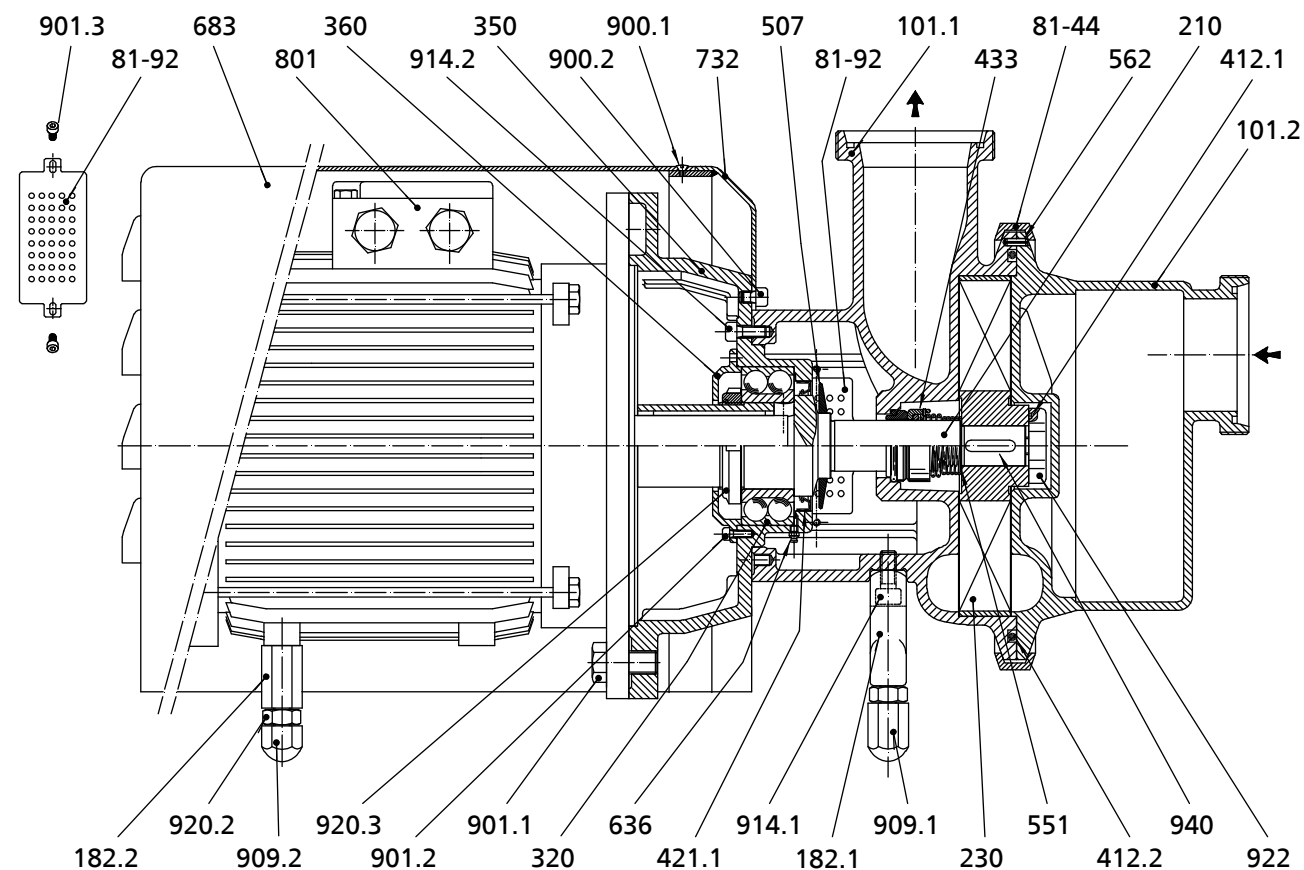


Рис. 15: Типоразмер 80-240; двигатель 160

Таблица 23: Спецификация деталей, типоразмер 80-240; двигатель 160

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
81-44	Хомут зажимной	551	Дистанционная шайба
81-92	Крышка из листового металла	562	Цилиндрический штифт
101.1/2	Корпус насоса	636	Смазочный ниппель
182.1/2	Опора	683	Кожух
210	Вал	732	Держатель
230	Рабочее колесо	801	Фланцевый двигатель
320	Подшипник качения	900.1/2	Винт
350	Корпус подшипников	901.1/2/3	Болт с шестигранной головкой
360	Крышка подшипника	909.1/2	Установочный винт
412.1/2	Уплотнительное кольцо круглого сечения	914.1/2	Винт с внутренним шестигранником
421.1	Уплотнительная манжета	920.2/3	Гайка
433	Торцовое уплотнение	922	Гайка рабочего колеса
507	Отбойник	940	Призматическая шпонка

1969.84/06-RU

9.2 Общая схема со спецификацией деталей (двухступенчатый)

9.2.1 Типоразмер 42-146; двигатель 112

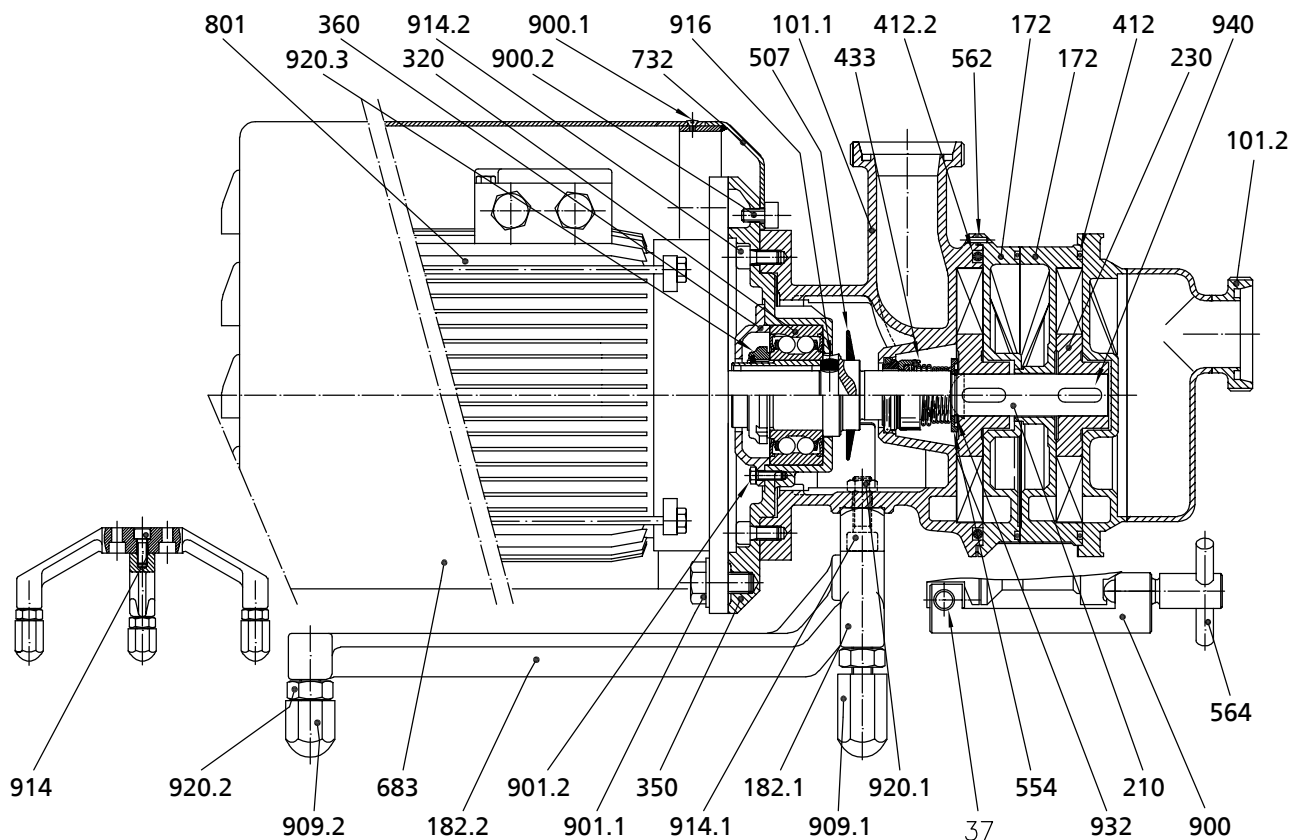


Рис. 16: Типоразмер 42-146; двигатель 112

Таблица 24: Спецификация деталей, типоразмер 42-146; двигатель 112

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
101.1/2	Корпус насоса	564	Цапфа
172	Ступень переводного канала	683	Кожух
182.1/2	Опора	732	Держатель
210	Вал	801	Фланцевый двигатель
230	Рабочее колесо	900.1/2	Винт
320	Подшипник качения	901.1/2	Болт с шестигранной головкой
350	Корпус подшипников	909.1/2	Установочный винт
360	Крышка подшипника	914.1/2	Винт с внутренним шестигранником
412.2	Уплотнительное кольцо круглого сечения	916	Пробки
433	Торцовое уплотнение	920.1./2/.3	Гайка
507	Отбойник	932	Стопорное кольцо
554	Подкладная шайба	940	Призматическая шпонка
562	Цилиндрический штифт		

9.2.2 Типоразмер 52-164; двигатель 132

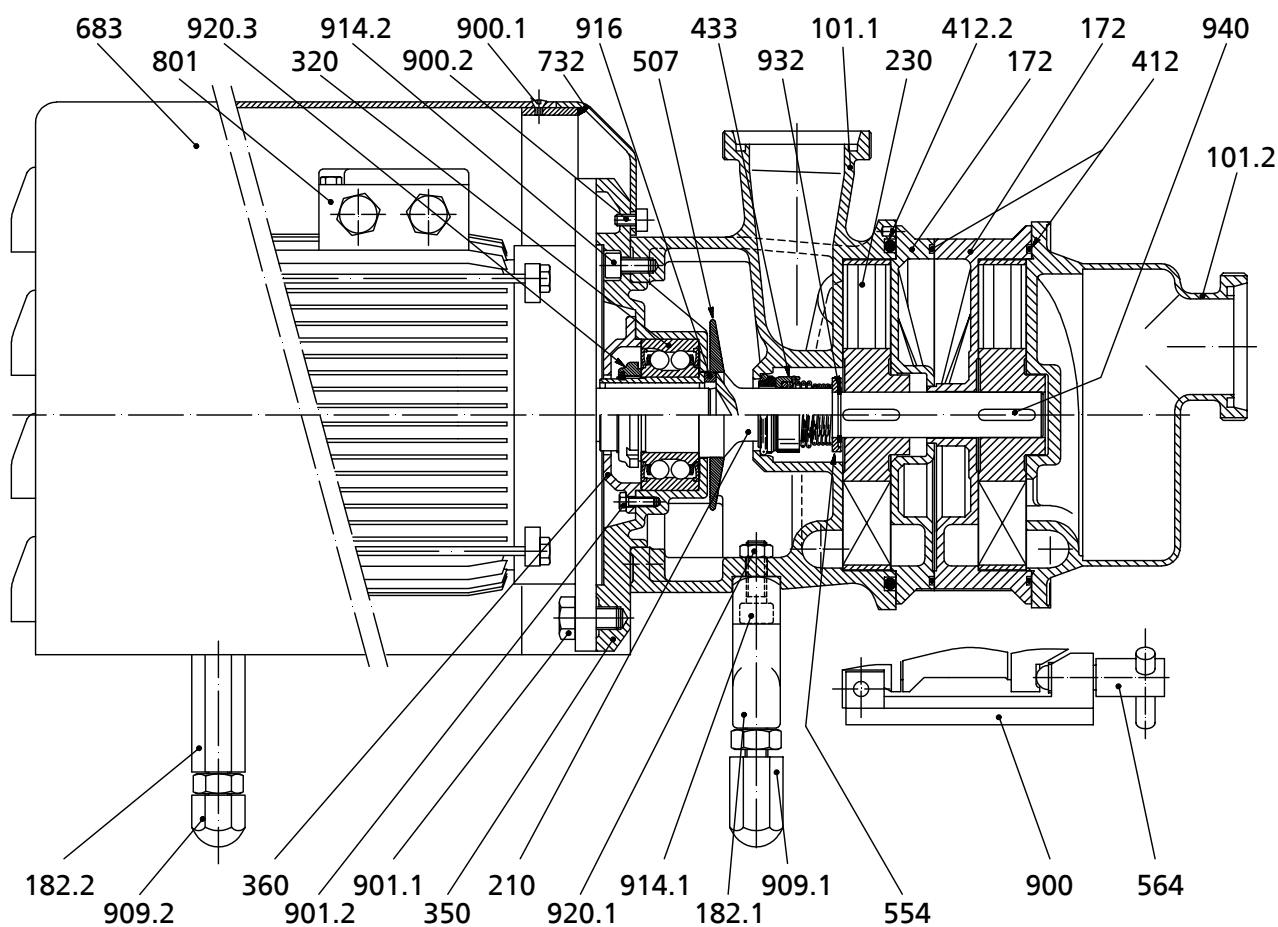


Рис. 17: Типоразмер 52-164; двигатель 132

Таблица 25: Спецификация деталей, типоразмер 52-164; двигатель 132

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
101.1/2	Корпус насоса	564	Цапфа
172	Ступень переводного канала	683	Кожух
182.1/2	Опора	732	Держатель
210	Вал	801	Фланцевый двигатель
230	Рабочее колесо	900.1/2	Винт
320	Подшипник качения	901.1/2	Болт с шестигранной головкой
350	Корпус подшипников	909.1/2	Установочный винт
360	Крышка подшипника	914.1/2	Винт с внутренним шестигранником
412.1/2	Уплотнительное кольцо круглого сечения	916	Пробки
433	Торцовое уплотнение	920.1/3	Гайка
507	Отбойник	932	Стопорное кольцо
554	Подкладная шайба	940	Призматическая шпонка

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

Vitacast, Vitacast-Bloc, Vitaprime, Vitastage

Номер заказа KSB:

- соответствует всем требованиям следующих директив в их действующей редакции:
 - Насос / насосный агрегат: Директива ЕС 2006/42/EG "Машинное оборудование"
 - Насос / насосный агрегат: Рамочная директива ЕС 1935/2004/EG "Материалы и изделия, соприкасающиеся с продуктами питания"

Кроме того, 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 о соответствии стандартам ЕС оформлена:

Место, дата

.....¹³⁾.....

Название
 Функция
 Фирма
 Адрес

1969.84/06-RU

¹³ Заверенный подписью сертификат соответствия стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип:
Номер заказа/
Номер позиции заказа¹⁴⁾:
Дата поставки:
Область применения:
Перекачиваемая среда¹⁴⁾:

Нужное отметить крестиком¹⁴⁾:

☐

едкая

☐

пожароопасная



воспламеняющаяся

☐

взрывоопасная

☐

опасная для здоровья

☐

вредная для здоровья

☐

ядовитая

☐

радиоактивная

☐

опасная для
окружающей среды

☒

безопасная

Причина возврата¹⁴⁾:

Примечания:
.....

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

Настоящим мы заявляем, что данное изделие не содержит опасной химической продукции, а также биологических и радиоактивных веществ.

В насосах с приводом через магнитную муфту узел внутреннего ротора (рабочее колесо, крышка корпуса, держатель кольца подшипника, подшипник скольжения, внутренний ротор) был вынут из насоса и очищен. При нарушении герметичности разделительного стакана были также очищены внешний ротор, фонарь подшипникового кронштейна, защита от утечки и подшипниковый кронштейн или переходник.

Для очистки экранированного электронасоса из него были извлечены ротор и подшипник скольжения. При негерметичности тонкостенного экрана статора камера статора была проверена на проникновение перекачиваемой среды и, при необходимости, снята.

- ☐ В дальнейшем особые меры предосторожности при обращении не требуются.
- ☐ Необходимы следующие меры предосторожности в отношении промывочных средств, остаточных жидкостей и утилизации:

.....
.....

Мы подтверждаем, что вышеуказанные сведения являются верными и полными и отгрузка осуществляется в соответствии с требованиями законодательства.

.....
Место, дата и подпись

.....
Адрес

.....
Печать фирмы

¹⁴ Обязательное поле

Указатель

А

Automation 19

А

Абразивные среды 37

В

Ввод в эксплуатацию 28

Взрывозащита 10, 22, 27, 28, 29, 34, 39, 40, 42, 43

Включение 30

Возврат 14

Вывод из эксплуатации 38

Д

Декларация о безопасности 66

Демонтаж 44

Допустимые силы на патрубках насоса 24

З

Заводская табличка 18

Запасная часть

Заказ запасных частей 56

И

Использование по назначению 8

К

Код продукта 15

Комплект поставки 21

Консервация 14, 38

Конструкция 18

Контрольные устройства 12

Корпус насоса 18

М

Монтаж 44, 50

Н

Направление вращения 27

Неисправности

Причины и способы устранения 57

Неполные машины 6

Номер заказа 6

О

Области применения 8

Обозначение предупреждающих знаков 7

Ожидаемые шумовые характеристики 20

Описание изделия 15

Очистка 35, 36

П

Перекачиваемая жидкость

Плотность 36

Повреждение

Заказ запасных частей 56

Повторный ввод в эксплуатацию 38

Подшипник 18

Помехоустойчивость 25

Пределы рабочего диапазона 34

Предельные температуры 11

Предупреждающие знаки 7

Привод 18

Присоединения 19

Р

Работа с частотным преобразователем 25

Работы с соблюдением техники безопасности 9

Рекламации 6

С

Случай неисправности 6

Смазывание консистентной смазкой

Качество консистентной смазки 43

Сопутствующая документация 6

Т

Температура подшипников 41

Техника безопасности 8

Техническое обслуживание 40

Тип рабочего колеса 18

Торцовое уплотнение 30

Транспортировка 13

Трубопроводы 23

У

Уплотнение вала 18

Установка/монтаж 22

Утилизация 14

Ф

Фильтр 42

Х

Хранение 14, 38

Ч

Частота включений 34

Частота включения 34

Э

Электромагнитная совместимость 25



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

1969.84/06-RU (01532041)