

насос для пищевых производств в  
моноблочном исполнении

## Vitachrom

### Руководство по эксплуатации/монтажу



## **Выходные данные**

Руководство по эксплуатации/монтажу Vitachrom

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 09.08.2021

## Содержание

	<b>Глоссарий.....</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>Общие сведения .....</b>	<b>7</b>
	1.1 Основные положения .....	7
	1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов .....	7
	1.3 Целевая группа .....	7
	1.4 Сопутствующая документация.....	7
	1.5 Символы .....	8
	1.6 Символы предупреждающих знаков .....	8
<b>2</b>	<b>Техника безопасности.....</b>	<b>9</b>
	2.1 Общие сведения .....	9
	2.2 Использование по назначению.....	9
	2.3 Квалификация и обучение персонала.....	9
	2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства .....	10
	2.5 Работы с соблюдением техники безопасности .....	10
	2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	10
	2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу .....	11
	2.8 Недопустимые способы эксплуатации.....	11
	2.9 Указания по взрывозащите .....	11
	2.9.1 Маркировка .....	11
	2.9.2 Предельные температуры.....	12
	2.9.3 Контрольные устройства .....	12
	2.9.4 Границы рабочего диапазона.....	13
<b>3</b>	<b>Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация .....</b>	<b>14</b>
	3.1 Проверка комплекта поставки.....	14
	3.2 Транспортирование .....	14
	3.3 Хранение/консервация .....	15
	3.4 Возврат .....	15
	3.5 Утилизация .....	16
<b>4</b>	<b>Описание насоса/насосного агрегата .....</b>	<b>17</b>
	4.1 Общее описание .....	17
	4.2 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH) .....	17
	4.3 Условное обозначение .....	17
	4.4 Заводская табличка .....	19
	4.5 Конструктивное исполнение.....	19
	4.6 Типы компоновки.....	21
	4.7 Конструкция и принцип работы.....	22
	4.8 Ожидаемые шумовые характеристики.....	23
	4.9 Комплект поставки .....	23
	4.10 Габаритные размеры и масса.....	23
<b>5</b>	<b>Установка / Монтаж.....</b>	<b>24</b>
	5.1 Проверка перед началом установки.....	24
	5.2 Установка насосного агрегата.....	24
	5.2.1 Монтаж и установка насоса .....	24
	5.2.1.1 Монтаж двигателя .....	25
	5.2.2 Установка насосного агрегата .....	26
	5.3 Трубопроводы .....	26
	5.3.1 Присоединение трубопровода .....	26
	5.3.2 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса .....	28
	5.3.3 Компенсация вакуума .....	28
	5.3.4 Места дополнительных подсоединений.....	29
	5.4 Защитное ограждение/изоляция.....	29
	5.5 Подключение к электросети.....	30
	5.5.1 Установка реле времени.....	30

5.5.2	Подключение двигателя .....	31
5.5.3	Заземление .....	31
5.6	Проверка направления вращения .....	31
<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации .....</b>	<b>32</b>
6.1	Ввод в эксплуатацию .....	32
6.1.1	Условия для ввода в эксплуатацию .....	32
6.1.2	Заполнение насоса и удаление воздуха .....	32
6.1.3	Включение .....	33
6.1.4	Проверка уплотнения вала .....	34
6.1.5	Выключение .....	34
6.1.6	Контур циркуляции затворной жидкости .....	34
6.2	Границы рабочего диапазона .....	35
6.2.1	Температура окружающей среды .....	35
6.2.2	Частота включения .....	36
6.2.3	Очистка CIP (Cleaning in place) .....	36
6.2.4	Очистка SIP (Steaming in Place) .....	37
6.2.5	Перекачиваемая среда .....	37
6.2.5.1	Подача .....	37
6.2.5.2	Плотность перекачиваемой жидкости .....	38
6.2.5.3	Вязкость перекачиваемой среды .....	38
6.2.5.4	Абразивные среды .....	38
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение .....	38
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации .....	38
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию .....	39
<b>7</b>	<b>Техобслуживание/текущий ремонт .....</b>	<b>40</b>
7.1	Правила техники безопасности .....	40
7.2	Техническое обслуживание/осмотр .....	41
7.2.1	Контроль работы .....	41
7.2.2	Технический осмотр .....	43
7.2.2.1	Проверка зазоров .....	43
7.2.2.2	Очистка фильтра .....	43
7.2.2.3	Проверка затворной жидкости .....	44
7.2.2.4	Очистка грязеуловителя .....	44
7.3	Опорожнение/очистка .....	44
7.4	Демонтаж насосного агрегата .....	45
7.4.1	Общие указания и правила техники безопасности .....	45
7.4.2	Подготовка насосного агрегата .....	46
7.4.3	Демонтаж насосного агрегата в сборе .....	46
7.4.4	Снятие двигателя .....	46
7.4.5	Демонтаж съемного узла .....	46
7.4.6	Демонтаж рабочего колеса .....	47
7.4.7	Демонтаж торцевого уплотнения .....	47
7.5	Монтаж насосного агрегата .....	47
7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности .....	47
7.5.2	Монтаж торцевого уплотнения .....	48
7.5.2.1	Размеры двойных торцевых уплотнений .....	49
7.5.2.2	Код материала одинарных и двойных торцевых уплотнений .....	49
7.5.3	Монтаж рабочего колеса .....	50
7.5.4	Монтаж съемного узла .....	50
7.5.5	Регулировка зазоров .....	51
7.5.6	Проверка концентричного вращения предвключенного шнека .....	52
7.6	Моменты затяжки .....	52
7.6.1	Моменты затяжки резьбовых соединений насосного агрегата .....	52
7.7	Резерв запасных частей .....	53
7.7.1	Заказ запасных частей .....	53
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ...	53
<b>8</b>	<b>Неисправности: причины и устранение .....</b>	<b>55</b>
<b>9</b>	<b>Прилагаемая документация .....</b>	<b>57</b>
9.1	Детализированное изображение/спецификация деталей .....	57

9.1.1	Стандартное исполнение Vitachrom .....	57
9.1.1.1	Покомпонентный сборочный чертеж, группа типоразмеров I с полусферическими ножками 58 .....	
9.1.1.2	Покомпонентный сборочный чертеж, группа типоразмеров I с механическими стойками опорных лап .....	59
9.1.1.3	Покомпонентный сборочный чертеж, группа типоразмеров II с полусферическими ножками .....	61
9.1.1.4	Покомпонентный сборочный чертеж, группа типоразмеров II с механическими стойками опорных лап .....	62
9.1.2	Vitachrom с предвключенным шнеком .....	64
9.1.2.1	Разрез, Vitachrom с полусферическими ножками .....	64
9.1.2.2	Разрез, Vitachrom с механическими стойками опорных лап .....	66
9.1.3	Варианты торцевого уплотнения .....	68
9.1.4	Устройство снабжения для торцевого уплотнения с расположением по схеме «тандем» .....	70
<b>10</b>	.....	<b>72</b>
<b>11</b>	<b>Свидетельство о безопасности оборудования .....</b>	<b>73</b>
	<b>Указатель .....</b>	<b>74</b>

## Глоссарий

### CIP (Cleaning in place)

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

### 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

### Моноблочная конструкция

Двигатель крепится непосредственно на насосе через фланец или поддон

### 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

### Подача затворной жидкости

жидкость, подаваемая без давления, между уплотнением вала со стороны перекачиваемой среды и со стороны атмосферы

### 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

### 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.

### Съемный блок

Насос без корпуса; неукomплектованный агрегат

## 1 Общие сведения

### 1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации относится к типам насосов и исполнениям, указанным 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 некомплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в подразделах по плановому/профилактическому техническому обслуживанию. (⇒ Глава 7.5.4, Страница 50)

### 1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный квалифицированный персонал. (⇒ Глава 2.3, Страница 9)

### 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 <sup>1)</sup>	Изображение насоса в разрезе
Документация субпоставщиков <sup>1)</sup>	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям
Списки запасных частей <sup>1)</sup>	Описание запасных частей
Схема трубопроводов <sup>1)</sup>	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей <sup>1)</sup>	Описание всех деталей насоса
Сборочный чертеж <sup>1)</sup>	Монтаж уплотнения вала – вид в разрезе

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

<sup>1</sup> 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
	<b>ОПАСНО</b> Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме.
	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b> Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме.
	<b>ВНИМАНИЕ</b> Этим сигнальным словом обозначается опасность, игнорирование которой может привести к нарушению работоспособности устройства.
	<b>Взрывозащита</b> Под этим знаком приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным зонам согласно Директиве ЕС 2014/34/ЕС (ATEX).
	<b>Общая опасность</b> Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, которая может привести к смерти или травме.
	<b>Опасность поражения электрическим током</b> Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность поражения электрическим током и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	<b>Повреждение машины</b> 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 установке, эксплуатации и техническому обслуживанию, что позволит гарантировать безопасное обращение с изделием, а также избежать травмирования персонала и нанесения ущерба оборудованию.
- Необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведенные во всех главах.
- Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным персоналом/пользователем.
- Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для квалифицированного персонала.
- Указания, нанесенные непосредственно на изделие, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в полностью читаемом состоянии. Это касается, например:
  - стрелки-указателя направления вращения;
  - маркировки вспомогательных подсоединений;
  - обозначения типа
- 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 7)
- 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 настоящем руководстве по эксплуатации указаний по технике безопасности и использованию по назначению обязательными для соблюдения являются следующие правила 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 6.1.5, Страница 34) (⇒ Глава 6.3, Страница 38)
- 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 32)

## 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 9)

## 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 11) по (⇒ Глава 2.9.4, Страница 13)

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».  
(⇒ Глава 2.9.2, Страница 12)

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 Предельные температуры

В обычном режиме работы наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса и на уплотнении вала.

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 коэффициент запаса для торцового уплотнения. При применении одинарного торцового уплотнения требуемый коэффициент запаса может быть значительно выше – в зависимости от условий эксплуатации и конструкции торцового уплотнения. При условиях применения, отличных от указанных в технической спецификации, или при применении других торцовых уплотнений необходимый коэффициент запаса должен определяться индивидуально. При необходимости обратитесь к изготовителю.

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 ISO 80079-36	Максимальная допустимая температура перекачиваемой среды <sup>2)</sup>
T1	Предельная температура насоса
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Только после консультации с изготовителем

В случае эксплуатации при более высокой температуре, при отсутствии технической спецификации или в случае запасных (со склада) насосов значение допустимой максимальной рабочей температуры следует запрашивать в KSB.

**Предоставление двигателя эксплуатирующей организацией**

Если насос поставляется без двигателя (запасные (со склада) насосы), то должны выполняться следующие условия, относящиеся к двигателю, указанные в технической спецификации насоса:

- Допустимая температура на фланце и вале двигателя должна быть выше, чем температура, поступающая от 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

<sup>2)</sup> Возможны дополнительные ограничения в отношении повышения температуры торцового уплотнения.

рамках требуемых предельных значений, необходимо использовать 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 37) 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 37) 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

	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса</b>                      Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Транспортировать насос / насосный агрегат только в предписанном положении.</li> <li>▷ Подвешивание насоса / насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо.</li> <li>▷ Учитывать указанную массу, расположение центра тяжести и мест строповки.</li> <li>▷ Соблюдать действующие местные предписания по предотвращению несчастных случаев.</li> <li>▷ Использовать подходящие и разрешенные к использованию грузозахватные устройства, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.</li> </ul>

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

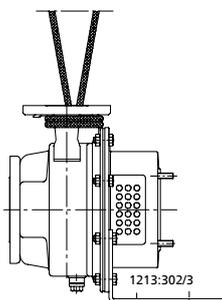


Рис. 1: Транспортировка насоса

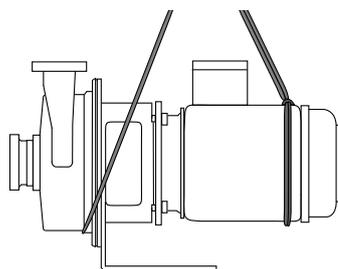


Рис. 2: Транспортировка насосного агрегата (с угловой лапой и двигателем  $\leq 4$  кВт)

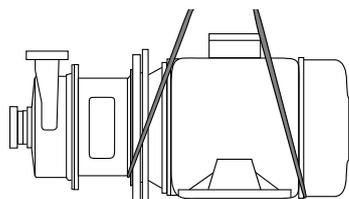


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата (с двигателем  $\geq 5,5$  кВт)

### 3.3 Хранение/консервация

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

	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Повреждение в результате действия влажности, грязи или вредителей при хранении</b></p> <p>Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде насос/насосный агрегат и комплектующие необходимо закрыть водонепроницаемым покрытием.</li> </ul>
	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений</b></p> <p>Негерметичность или повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.</li> </ul>

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 38)

### 3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 44)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. 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.
4. К насосу всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.  
Указать принятые меры по защите и обеззараживанию.  
(⇒ Глава 11, Страница 73)

	<p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>При необходимости свидетельство о безопасности оборудования может быть скачано из Интернета по адресу: <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a></p>
---	--

## 3.5 Утилизация

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

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

## 4 Описание насоса/насосного агрегата

### 4.1 Общее описание

- Моноблок с уплотнением вала
- Насос для использования в зонах с высокими гигиеническими требованиями в пищевой промышленности и при производстве напитков.

### 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	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
V	C			0	5	0	-	0	5	0	-	1	2	5		C	C		I	0	1	M	A	1	3	0	0	2			A	P	D	2			K	S	B	I	E	3
V	C	I	1	0	5	0	-	0	5	0	-	1	6	0		C	C		I	0	2	A	B	1	1	0	0	2	e	x	A	P	D	2	E	M	S	I	E	I	E	4
Указывается на заводской табличке и в технической спецификации																	Указывается только в технической спецификации																									

Таблица 6: Значение условного обозначения

Позиция	Обозначение	Значение
1-3	Тип насоса	
	VC	Vitachrom
	VCI	Vitachrom с предвключенным шнеком
4	Предвключенный шнек	
	<sup>3)</sup>	Без предвключенного шнека
	0	Предвключенный шнек 0
	1	Предвключенный шнек 1
	2	Предвключенный шнек 2
5-16	Типоразмер, напр.	
	050	Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм]
	050	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
	125	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
17	Материал корпуса	
	C	Высококачественная сталь 1.4409
18	Материал рабочего колеса	
	C	Высококачественная сталь 1.4404
19	Исполнение	
	<sup>3)</sup>	Стандартный
	X	Нестандартное исполнение (GT3D, GT3)
20-22	Код уплотнения, одинарное торцовое уплотнение	
	I01	BQ1E1-04GG Графит/SiC/EPDM
	I02	BQ1V26GG Графит/SiC/Viton
	I03	Q12Q1E1-04GG SiC/SiC/EPDM
	I04	Q12Q1V26GG SiC/SiC/Viton
	I06	BQ1E1-04GG Графит/SiC/EPDM
	I07	BQ1V26GG Графит/SiC/Viton
	I08	Q12Q1E1-04GG SiC/SiC/EPDM
	I09	Q12Q1V26GG SiC/SiC/Viton

<sup>3</sup> Без указания

Позиция	Обозначение	Значение		
20-22	I10	Q22Q2E1-04GG	Si-SiC/Si-SiC/EPDM	
	I21	Q12Q1M1GG	SiC/SiC/PTFE	
	Код уплотнения, сдвоенное торцовое уплотнение типа «тандем»			
	T11	BQ1E1-04GG	Графит/SiC/EPDM	
		BQ1EGG	Графит/SiC/EPDM	
	T12	BQ1V26GG	Графит/SiC/Viton	
		BQ1EGG	Графит/SiC/EPDM	
	T13	Q12Q1E1-04GG	SiC/SiC/EPDM	
		BQ1EGG	Графит/SiC/EPDM	
	T14	Q12Q1V26GG	SiC/SiC/Viton	
		BQ1EGG	Графит/SiC/EPDM	
	T16	BQ1E1-04GG	Графит/SiC/EPDM	
		BQ1EGG	Графит/SiC/EPDM	
	T17	BQ1V26GG	Графит/SiC/Viton	
		BQ1EGG	Графит/SiC/EPDM	
	T18	Q12Q1E1-04GG	SiC/SiC/EPDM	
		BQ1EGG	Графит/SiC/EPDM	
	T19	Q12Q1V26GG	SiC/SiC/Viton	
		BQ1EGG	Графит/SiC/EPDM	
	T20	Q22Q2E1-04GG	Si-SiC/Si-SiC/EPDM	
BQ1EGG		Графит/SiC/EPDM		
T31	Q12Q1M1GG	SiC/SiC/PTFE		
	BQ1EGG	Графит/SiC/EPDM		
23	Комплект поставки			
	A	Лапа электронасоса		
	B	Посадочная плита G1 / G2		
	K	Ножки с полусферической опорой		
	M	Опорные лапы двигателя		
	T	Ножки с дисковой опорой		
24	Соединение трубопровода			
	A	Фланец	APV FN	
	B	Резьба	DIN 11864-1A	
	C	Фланец	DIN 11864-2A	
	D	Зажимное соединение	DIN 11864-3A	
	G	Фланец	Varivent	
	I	Резьба	ISO 2853 (IDF)	
	J	Малый фланец	Kieselmann	
	L	Фланец	EN 1092-1	
	M	Резьба	DIN 11851 (молочная муфта)	
	N	Фланец	Neumo	
	R	Фланец	DIN 2633 (EN 1092-1) с впадиной	
	S	Резьба	SMS	
	T	Зажимное соединение	EN 32676-A	
25	Материал уплотнительного кольца круглого сечения			
	1	EPDM		
	2	Viton		
	3	PTFE		
26-28	Мощность двигателя P <sub>N</sub> кВт			
	075	7,50		
	...	...		
	100	10,00		

Позиция	Обозначение	Значение
29	Число полюсов двигателя	
30-31	Взрывозащита	
	ex	Со взрывозащищенным двигателем
	--	Двигатель без взрывозащиты
32	Поколение изделия	
	A	Vitachrom
33-36	PumpDrive	
	3)	Без PumpDrive
	PD2	PumpDrive 2
	PD2E	PumpDrive 2 Eco
37	PumpMeter	
	3)	Без PumpMeter
	M	PumpMeter
38-40	Изготовитель двигателя	
	KSB	KSB
	SIE	Siemens
	LOH	Loher
	HAL	Halter
41-43	Класс энергоэффективности двигателя	

#### 4.4 Заводская табличка

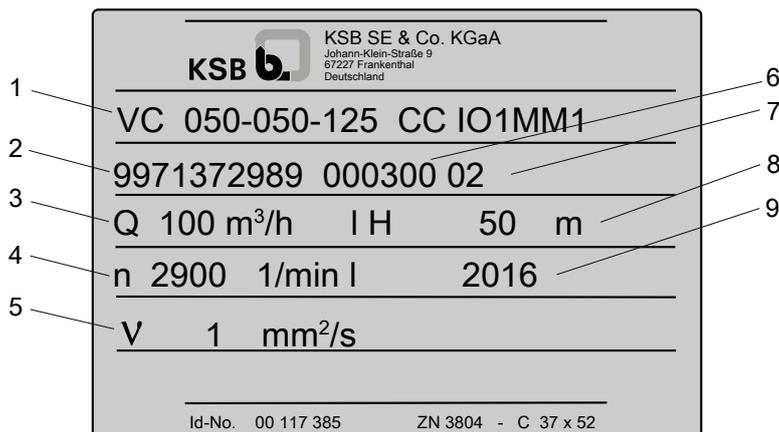


Рис. 4: Заводская табличка Vitachrom (пример)

1	Типоряд, типоразмер и исполнение	2	Номер заказа KSB (десятизначный)
3	Подача	4	Частота вращения
5	кинематическая вязкость перекачиваемой среды	6	Номер позиции заказа (шестизначный)
7	порядковый номер (двухзначный)	8	Напор
9	Год выпуска		

#### 4.5 Конструктивное исполнение

##### Исполнение

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

##### Конструкция

- Центробежный насос
- Моноблочная конструкция
- Одноступенчатый

- Соприкасающиеся со средой детали из высококачественной стали 1.4404/1.4409 (AISI 316L/CF3M)
- CIP/SIP – возможно
- Исполнение с предвключенным шнеком для перекачивания из вакуумного резервуара и при низких значениях кавитационного запаса (только 65-160-IND, 80-250-IND, 80-250.1-IND)

#### Корпус насоса

- Кольцевой отвод

#### Тип рабочего колеса

- Полуоткрытое многолопастное рабочее колесо

#### Уплотнение вала

- Одинарное торцовое уплотнение, свободно омываемое, согласно EN 12756
- Сдвоенное торцовое уплотнение «тандем» с затворно-охлаждающей жидкостью согласно EN 12756
- Гигиеническое или стерильное исполнение

#### Гигиеническое исполнение:

- Уплотнение со стороны перекачиваемого продукта, со свободно омываемой пружиной, зависимое от направления вращения

#### Стерильное исполнение:

- Уплотнение со стороны перекачиваемого продукта, с закрытой пружиной, полированной поверхностью, не зависимое от направления вращения

#### Подшипник

- Без собственных подшипников насоса

#### Привод

- Двигатель KSB с короткозамкнутым ротором и поверхностным охлаждением
- Конструктивное исполнение V1, V15 / B5, B35
- Степень защиты IP55
- Класс термостойкости F
- 3 позистора
- Режим продолжительной работы S1
- Номинальное напряжение (50 Гц) 220–240 В / 380–420 В  $\leq$  2,20 кВт; 380–420 В / 660–725 В  $\geq$  3,00 кВт
- Номинальное напряжение (60 Гц) 440–480 В

#### Взрывозащищенное исполнение:

- Совместимый со стандартами МЭК трехфазный двигатель KSB с короткозамкнутым ротором и поверхностным охлаждением
- Номинальное напряжение (50 Гц) 220–240 В / 380–420 В  $\leq$  1,85 кВт
- Номинальное напряжение (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
- Тип взрывозащиты Ex de II
- Температурный класс T3
- Режим продолжительной работы S1

**Автоматизация**

Автоматизация возможна с:

- PumpDrive
- PumpMeter

**Присоединения**

- Осовой всасывающий патрубок, тангенциальный напорный патрубок
- регулируются в диапазоне 360°

Стандарт:

- Резьба по DIN 11851 (трубное резьбовое «молочное» соединение)
- Фланец EN 1092-1

Альтернатива:

- Фланец DIN 11864-2-NF-A
- Фланец EN 1092-1-F
- Фланец APV-FN
- Резьба DIN 11864-1-GS-A
- Резьба IDF (ISO 2853)
- Резьба SMS
- Зажимное соединение DIN 32676-A
- Зажимное соединение ISO 2852
- Другие способы подсоединения по запросу

**4.6 Типы компоновки**

Таблица 7: Варианты горизонтальной установки

Варианты установки	Описание
	<p>Насосный агрегат с креплением на угловой лапе</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Типоразмер двигателя от 90 до 112</li> </ul>
	<p>Насосный агрегат с креплением на опорных лапах двигателя</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Типоразмеры двигателя от 90 до 280</li> </ul>
	<p>Насосный агрегат с установкой на ножках с полусферической опорой</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Типоразмеры двигателя от 90 до 280</li> <li>▪ В качестве альтернативы возможна установка на обрезиненных тарельчатых ножках</li> </ul>
	<p>Насосный агрегат с установкой на опорной плите</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Типоразмеры двигателя от 90 до 280</li> </ul>

1966.8/17-RU

## 4.7 Конструкция и принцип работы

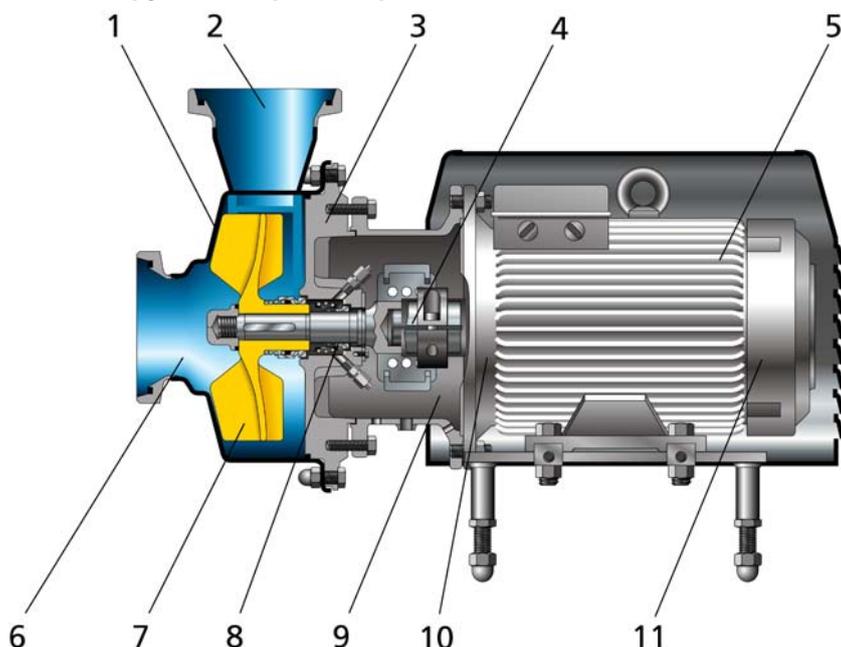


Рис. 5: Сечение Vitachrom

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

**Модель** Насос выполнен с аксиальным входом и радиальным выходом потока. Проточная часть жестко соединена с двигателем при помощи соединительной муфты вала.

**Принцип действия** Перекачиваемая жидкость поступает через всасывающий патрубок (6) в насос и ускоряется вращающимся рабочим колесом (7) в радиальный поток наружу. В контуре канала корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости превращается в потенциальную энергию (давление), и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Проток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (1). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3), через которую проходит вал (4). Отверстие для вала в крышке загерметизировано от окружающей среды динамическим уплотнением (8) вала. Вал установлен в подшипниках качения (10 и 11), которые расположены на корпусе (5) двигателя, соединенного с корпусом насоса и/или крышкой (3) посредством поддона (9) привода.

**Уплотнение** В насосе применяется стандартное торцевое уплотнение (по выбору может быть установлено два тандемных торцевых уплотнения).

#### 4.8 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 8: Уровень звукового давления на измерительной поверхности  $L_{pA}$ <sup>4)</sup>

Номинальная мощность $P_N$	Насосный агрегат			
	1450 об/ мин <sup>-1</sup>	1750 об/ мин <sup>-1</sup>	2900 об/ мин <sup>-1</sup>	3500 об/ мин <sup>-1</sup>
[кВт]	[дБ]	[дБ]	[дБ]	[дБ]
1,5	60	61	69	72
2,2	64	65	69	72
3	64	65	71	74
4	62	63	73	76
5,5	68	69	72	75
7,5	68	69	72	75
11	69	70	75	78
15	69	70	75	78
18,5	70	71	75	78
22	72	73	78	81
30	71	72	79	82
37	-	-	79	82
45	-	-	79	82
55	-	-	79	82
75	-	-	82	85
90	-	-	82	85

#### 4.9 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос
- Привод

#### Принадлежности

например:

- Опорная лапа насоса или подставка с регулируемыми по высоте полусферическими ножками
- Защитный кожух двигателя (только в комбинации с регулируемыми по высоте полусферическими ножками)
- Торцовое уплотнение с тандемным расположением (расположение с контуром циркуляции затворно-охлаждающей среды)

#### 4.10 Габаритные размеры и масса

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

<sup>4)</sup> Уровень звукового давления на измерительной поверхности согласно ISO 3744 и DIN EN ISO 20361 . Значение действительно в рабочем диапазоне насоса  $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$  при отсутствии кавитации. В период действия гарантии прибавка на погрешность измерений и допустимые отклонения при изготовлении составляет +3 дБ.

## 5 Установка / Монтаж

### 5.1 Проверка перед началом установки

#### Место установки

	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Установка на незакрепленные и ненесущие площадки</b>                      Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона С12/15 в классе экспозиции ХС1 по EN 206-1.</li> <li>▷ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим.</li> <li>▷ Учитывать сведения о массе.</li> </ul>

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

### 5.2 Установка насосного агрегата

	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов</b>                      Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Обратить внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.</li> </ul>

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

#### Крепление **Таблица 9: Способы крепления**

Типоразмер двигателя	Способ крепления
до 112 М	Угловая лапа
любой типоразмер двигателя	Опорные лапы двигателя
любой типоразмер двигателя	Ножки с полусферической опорой

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>При установке на опорные лапы в исполнении с двигателями типоразмеров 132 или 160 необходимо подложить под опорные лапы двигателя подкладные пластины толщиной 20 мм.</p>

#### 5.2.1 Монтаж и установка насоса

##### Снятие транспортировочного крепежа

##### Удаление пенопластовой вставки

- ✓ Поставка насоса без двигателя.
1. Предусмотреть меры против опрокидывания съемного узла, например подпереть или подвесить его.
  2. Отвернуть шестигранные гайки 920.02 и болты 901.02 на корпусе насоса 103.
  3. Снять крышку корпуса с напорной стороны 163 и отложить ее.
  4. Извлечь съемный узел из корпуса насоса и положить его на чистую ровную поверхность.

5. Извлечь пенопластовую вставку из корпуса насоса.
  6. Вставить съемный узел в корпус насоса.
  7. Установить крышку корпуса с напорной стороны.
  8. Затянуть шестигранные гайки 920.02 и болты с шестигранной головкой 901.02 на корпусе насоса. Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 52)
- Ослабление стопорных винтов<sup>5)</sup>**
1. Отвернуть 2 стопорных винта в фонаре привода 341 не менее чем на 4 оборота и зафиксировать обеими контргайками.  
⇒ Стопорные винты не должны больше касаться вала 210.
  2. Установить двигатель. (⇒ Глава 5.2.1.1, Страница 25)
- Ослабление стопорных шайб<sup>6)</sup>**
1. Отогнуть 2 стопорные шайбы 931 на наружной стороне крышки корпуса с напорной стороны, потянуть наружу и зафиксировать двумя крепежными винтами.  
⇒ Стопорные шайбы не должны больше касаться вала 210.
  2. Установить двигатель. (⇒ Глава 5.2.1.1, Страница 25)

### 5.2.1.1 Монтаж двигателя

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

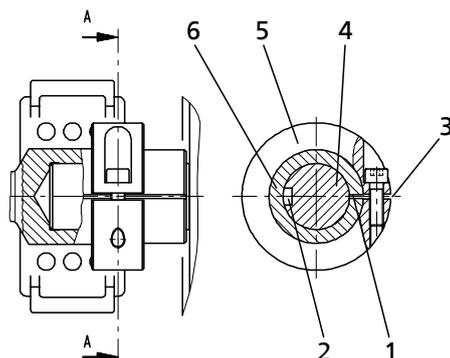


Рис. 6: Установка удлинителя вала двигателя

1	Прорезь удлинителя вала	2	Паз под призматическую шпонку на валу двигателя
3	Прорезь зажимного кольца	4	Зажимное кольцо
5	Вал двигателя	6	Вал

- ✓ Указания и шаги из (⇒ Глава 7.5.1, Страница 47) соблюдены и выполнены.
1. Двигатель установлен и при необходимости зафиксирован.  
(⇒ Глава 7.5.4, Страница 50)
  2. Закрепить фонарь привода 341 на двигателе.
  3. В зависимости от типоразмера установить опорную лапку 183.
  4. Установить вал 210 и зажимное кольцо 515 на вал двигателя.
  5. Отрегулировать осевой зазор между рабочим колесом и корпусом насоса.  
(⇒ Глава 7.5.5, Страница 51)

<sup>5</sup> Для Vitachrom 50-50-125/160/200, 65-65-125/160/200 и 80-80-125/160

<sup>6</sup> Для Vitachrom 50-50-250, 65-65-250, 80-80-250, 100-100-200 и 125-125-200

6. Убедиться, что прорезь вала 210 и прорезь зажимного кольца 515 совпадают и располагаются напротив паза под призматическую шпонку на валу двигателя. (См. рисунок «Установка удлинителя вала двигателя на вал 210».)
7. Закрепить вал на валу двигателя с помощью зажимного кольца.

### 5.2.2 Установка насосного агрегата

- ✓ Поставка насосного агрегата.
  1. Установить и закрепить насосный агрегат на фундаменте. (⇒ Глава 5.2, Страница 24)
  2. Выровнять насосный агрегат с помощью уровня по напорному патрубку.

## 5.3 Трубопроводы

### 5.3.1 Присоединение трубопровода

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></div> <p><b>Превышение допустимой нагрузки на патрубки насоса</b> Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопроводов.</li> <li>▸ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений.</li> <li>▸ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса.</li> <li>▸ Температурные расширения трубопроводов при нагреве необходимо компенсировать соответствующими средствами.</li> </ul>
	<div style="background-color: #f1c40f; color: black; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></div> <p><b>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе</b> Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту.</li> <li>▸ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.</li> </ul>

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>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.</p>

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в режиме подъема всасываемой жидкости проложен с уклоном вверх, а при подпоре — с уклоном вниз.
- ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим патрубком, длина которого составляет не менее двух внутренних диаметров всасывающего патрубка.
- ✓ Номинальный диаметр трубопроводов должен быть не меньше диаметра патрубков насоса.
- ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники на большие 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.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Удалить загрязнения из трубопроводов.</li> <li>▷ При необходимости установить фильтр.</li> <li>▷ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇒ Глава 7.2.2.2, Страница 43) .</li> </ul>

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

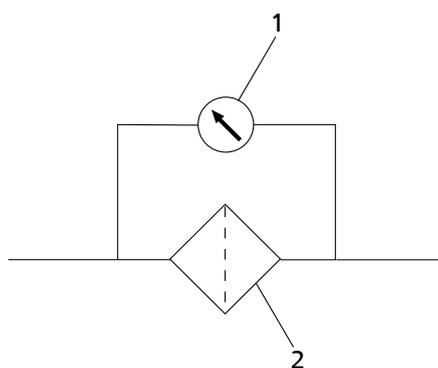


Рис. 7: Фильтр в трубопроводе

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

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>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.</p>

4. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Агрессивные моющие средства и протравочные средства</b></p> <p>Повреждение насоса!</p> <p>▸ Вид и продолжительность работ по очистке трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.</p>

### 5.3.2 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса

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

Трубопроводы со стороны напора и всасывания должны быть закреплены так, чтобы на напорный и всасывающий патрубок корпуса насоса не оказывали воздействие никакие силы и моменты. Из-за узкого зазора между рабочим колесом и днищем корпуса насоса со стороны всасывания существует опасность возникновения износа рабочего колеса с торцевой стороны.

### 5.3.3 Компенсация вакуума

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

Для трубопровода компенсации вакуума действуют следующие параметры:

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

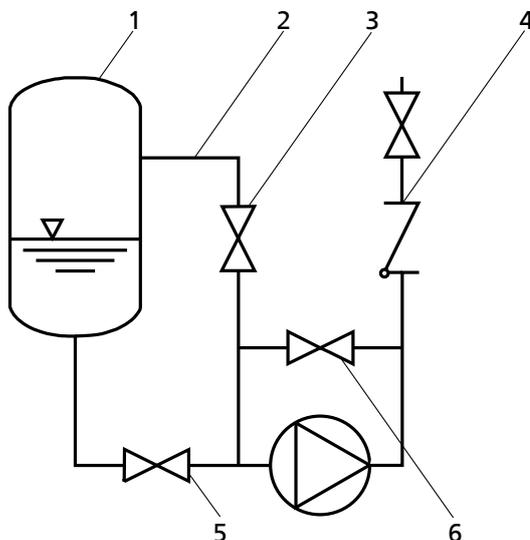


Рис. 8: Компенсация вакуума

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

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Дополнительный трубопровод с запорным органом (уравнительный трубопровод напорного патрубка) облегчает удаление воздуха из насоса перед пуском.</p>

## 5.3.4 Места дополнительных подсоединений

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
<p><b>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах</b></p> <p>Опасность ожога! Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.</li> </ul>	

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p><b>Неиспользуемые или неправильно используемые дополнительные присоединения (затворная жидкость)</b></p> <p>Нарушение работы насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Количество, размеры и расположение дополнительных присоединений показаны на плане установки или схеме трубопроводов и на табличках насоса (при наличии).</li> <li>▷ Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.</li> </ul>	

При использовании уплотнения вала с подачей затворной жидкости закрепить бачок в непосредственной близости от насосного агрегата на высоте примерно одного метра от оси насоса. Благодаря этому обеспечивается циркуляция жидкости за счет термосифонного эффекта или принудительной циркуляции.

Соответствующие резьбовые (штуцерные) соединения можно заказать в качестве принадлежностей. При монтаже соединений соблюдать предписания соответствующего изготовителя.

**Подача затворной жидкости**
**Вспомогательные соединения**

- Труба согласно DIN 2391
- Трубное (штуцерное) соединение с врезным кольцом по DIN 2353

Соответствующие резьбовые (штуцерные) соединения можно заказать в качестве принадлежностей. При монтаже соединений соблюдать предписания соответствующего изготовителя.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
<p>Трубопровод подачи жидкости для промывки должен быть проложен с постоянным уклоном вверх к резервуару с промывочной жидкостью.</p>	

**Расположение** Закрепить бачок (можно заказать в качестве принадлежности) в непосредственной близости от насосного агрегата на высоте примерно одного метра от оси насоса. Циркуляция жидкости обеспечивается за счет термосифонного эффекта или принудительной циркуляции.

## 5.4 Защитное ограждение/изоляция

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
<p><b>Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточной вентиляции</b></p> <p>Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников.</li> <li>▷ Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на подшипниковом кронштейне (напр., изоляцией).</li> </ul>	

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды</b></p> <p>Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Изолировать спиральный корпус.</li> <li>▷ Установить защитные приспособления.</li> </ul>
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Аккумуляция тепла в подшипниковом кронштейне</b></p> <p>Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Запрещается изолировать подшипниковый кронштейн/фонарь подшипникового кронштейна и крышку корпуса.</li> </ul>

### 5.5 Подключение к электросети

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом</b></p> <p>Угроза жизни в результате поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.</li> <li>▷ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.</li> </ul>
	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Неправильное подключение к электросети</b></p> <p>Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.</li> </ul>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедиться в том, что напряжение сети совпадает с данными на заводской табличке двигателя.</li> <li>2. Выбрать подходящую схему подключения.</li> </ol>
	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Рекомендуется установить защитное устройство двигателя.</p>

#### 5.5.1 Установка реле времени

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

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

Мощность двигателя [кВт]	Устанавливаемое время [с]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

## 5.5.2 Подключение двигателя

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>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.</p>

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

## 5.5.3 Заземление

  	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Электростатический заряд</b> Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Присоединить провод заземления к предусмотренному для этого винту.</li> <li>▸ Электрически соединить насосный агрегат с фундаментом.</li> </ul>

## 5.6 Проверка направления вращения

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Руки в корпусе насоса</b> Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения</b> Повреждение торцевого уплотнения и утечка!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Неправильное направление вращения привода и насоса</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе.</li> <li>▸ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.</li> </ul>

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

1. При проверке следует включить и сразу выключить двигатель, проследив за направлением вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.  
Направление вращения двигателя должно совпадать с направлением, указанным стрелкой направления вращения на насосе.
3. При неправильном направлении вращения проверить электрическое подключение двигателя и при необходимости коммутационное 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:

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.5, Страница 30)
- Насос заполнен перекачиваемой средой, из системы удален воздух. (⇒ Глава 6.1.2, Страница 32)
- Проверено направление вращения.
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Состояние смазочных средств проверено.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия по повторному вводу в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 39)
- Стопорные шайбы (при их наличии) извлечены из паза вала.

#### 6.1.2 Заполнение насоса и удаление воздуха

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах</b></p> <p>Опасность ожога! Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса</b></p> <p>Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью.</li> <li>▶ Обеспечить достаточно высокий подпор.</li> <li>▶ Предусмотреть соответствующие меры контроля.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Повышенный износ из-за сухого хода</b></p> <p>Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.</li> <li>▶ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.</li> </ul>

1. Удалить 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.).

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>По конструктивным причинам допускается, что после наполнения при вводе в эксплуатацию имеется остаточный объем, незаполненный жидкостью. После включения двигателя этот объем сразу же заполняется перекачиваемой жидкостью под воздействием насоса.</p>

**6.1.3 Включение**

	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода</b></p> <p>Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии.</li> <li>▷ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной арматуре.</li> </ul>

	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемой среде</b></p> <p>Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена.</li> <li>▷ Заполнить насос надлежащим образом.</li> <li>▷ Эксплуатация насоса разрешена только в допустимом рабочем диапазоне.</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки</b></p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Немедленно отключить насос/насосный агрегат.</li> <li>▷ Возобновить эксплуатацию насосного агрегата только после устранения причины неполадки.</li> </ul>

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

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Запуск при открытой напорной линии</b></p> <p>Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.</li> <li>▷ Применять плавный запуск.</li> <li>▷ Использовать систему регулирования числа оборотов.</li> </ul>

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

### 6.1.4 Проверка уплотнения вала

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

### 6.1.5 Выключение

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

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Противоток перекачиваемой среды не допускается</b> Опасность повреждения обмотки двигателя! Повреждение торцового уплотнения!</p> <p>▸ Закрыть запорную арматуру.</p>

- ✓ Запорная арматура во всасывающем трубопроводе остается открытой.
1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
  2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>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.</p>

При продолжительном простое:

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

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Опасность замерзания в случае длительного состояния покоя насоса</b> Повреждение насоса!</p> <p>▸ Насос и камеры охлаждения/обогрева (при наличии) опорожнить или предохранить от замерзания.</p>

### 6.1.6 Контур циркуляции затворной жидкости

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

Типичные затворные жидкости:

- Вода с проводимостью 100-800 мкСм/см
- Смеси воды с гликолем
- Глицерин<sup>7)</sup>

<sup>7)</sup> Учитывать диаметр циркуляционного трубопровода  $\geq 1/4$ ".

## Пределы температуры и давления

Таблица 11: Допустимые пределы температуры и давления

	минимум	максимум
Температура	-10 °C и T <sub>плавления</sub> +10°C <sup>8)</sup>	60 °C и T <sub>кипения</sub> -10°C <sup>8)</sup>
Давление	Давление окружающей среды	0,5 бар избыточное давление

## Проточная смазка и охлаждение

При проточной смазке и охлаждении должен быть установлен постоянный расход  $\geq 0,3$  л/мин.

## 6.2 Границы рабочего диапазона

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды</b>                      Опасность взрыва!                      Вытекание горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте.</li> <li>▷ Никогда не перекачивать жидкость, для которой насос не предназначен.</li> <li>▷ Избегать длительной работы насоса при закрытой запорной арматуре.</li> <li>▷ 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.</li> </ul>
	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Образование взрывоопасной смеси внутри насоса</b>                      Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При опорожнении баков и/или резервуаров принять необходимые меры (например, использовать датчик контроля уровня заполнения) для защиты насоса от сухого хода.</li> </ul>

## 6.2.1 Температура окружающей среды

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

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 12: Допустимая температура окружающей среды

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

<sup>8</sup> в зависимости от используемой затворной жидкости

## 6.2.2 Частота включения

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Слишком высокая температура поверхности двигателя</b></p> <p>Опасность взрыва! Повреждение двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включений, приведенные в документации изготовителя.</li> </ul>

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).

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

## 6.2.3 Очистка CIP (Cleaning in place)

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Нестойкие эластомеры</b></p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Производить очистку/стерилизацию только в том случае, если эластомеры насоса (например, кольцевые уплотнения круглого сечения, торцевые уплотнения) выполнены из EPDM или других допущенных материалов.</li> </ul>

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

**Чистящие средства** При очистке CIP установки, в которой находится насосный агрегат, для указанных чистящих и дезинфицирующих средств необходимо соблюдать следующие значения концентрации, температуры и времени контакта:

Таблица 13: Чистящие средства для очистки CIP

Чистящее средства	Концентрация [масс. %]	Температура t [°C]	Время контакта [ч]
Гидроксид натрия (раствор едкого натра)	5	90	-
Фосфорная кислота	3	90	≤ 1
Горячая вода	-	90	-
Промывной щелок, щелочной	5	90	-
Азотная кислота	2	50	≤ 0,5
Надуксусная кислота или пероксид водорода	0,5 1	40 20	≤ 0,5

## 6.2.4 Очистка SIP (Steaming in Place)

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Корпус насоса принимает температуру стерилизующей среды</b> Ожоги!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Установить дополнительные защитные устройства.</li> <li>▷ Выполнять общие правила техники безопасности при обращении с паром.</li> </ul>
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Нестойкие эластомеры</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Производить очистку/стерилизацию только в том случае, если эластомеры насоса (например, кольцевые уплотнения круглого сечения, торцевые уплотнения) выполнены из EPDM или других допущенных материалов.</li> </ul>
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Очистка SIP при работающем насосе</b> Повреждение торцовых уплотнений!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Производить очистку SIP (очистку горячим паром) только при выключенном насосном агрегате.</li> </ul>

**Применение** Производить очистку SIP только при выключенном насосном агрегате.

**Предельные значения** **Таблица 14:** Очистка SIP предписанные значения температуры

Параметр	Значение
Максимальная температура насыщенного пара (SIP)	140 °C
Абсолютное давление	3 бар

## 6.2.5 Перекачиваемая среда

## 6.2.5.1 Подача

Таблица 15: Подача

Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
от -30 до +70 °C	≈ 15 % от $Q_{Opt}^9$	см. характеристики гидравлики
от 70 до +110 °C	≈ 25 % от $Q_{Opt}^9$	

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

$$T_0 = T_f + \Delta \vartheta$$

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

Таблица 16: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	J/kg K
g	ускорение силы тяжести	m/s <sup>2</sup>
H	напор насоса	m
T <sub>f</sub>	температура перекачиваемой среды	°C

<sup>9</sup> рабочий режим с наибольшим КПД.

Буквенное обозначение	Значение	Единица
$T_o$	температура поверхности корпуса	°C
$\eta$	КПД насоса в рабочем режиме	-
$\Delta\vartheta$	Разность температур	K

### 6.2.5.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

### 6.2.5.3 Вязкость перекачиваемой среды

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

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Превышение допустимой вязкости перекачиваемой среды</b>                      Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Учитывать значения вязкости перекачиваемой среды, указанные в техпаспорте.</li> <li>▷ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.</li> </ul>

### 6.2.5.4 Абразивные среды

Содержание абразивных твердых частиц не должно превышать 5 г/дм<sup>3</sup>, максимальный размер частиц составляет 0,5 мм. При перекачивании сред с содержанием абразивных частиц следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Истирание стенок корпуса</b>                      Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Использовать насос с торможением вихря.</li> <li>▷ Сократить интервалы между осмотрами в соответствии с повышенным истиранием.</li> <li>▷ При перекачивании горючих сред: в перекачиваемой среде не должно быть абразивных элементов.</li> </ul>

## 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. (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45)
  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 15)

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 14)

**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 32) (⇒ Глава 6.2, Страница 35)

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата дополнительно провести мероприятия по техническому обслуживанию и уходу. (⇒ Глава 7, Страница 40)

	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Отсутствие защитных приспособлений</b>                  Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно установлены на место и приведены в рабочее состояние.</li> </ul>
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>

## 7 Техобслуживание/текущий ремонт

### 7.1 Правила техники безопасности

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Появление искр во время работ по техобслуживанию</b>          Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности.</li> <li>▸ Работы по техобслуживанию взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Неправильное техобслуживание насосного агрегата</b>          Опасность взрыва!          Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата.</li> <li>▸ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы и уплотнение вала.</li> </ul>
<p>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.</p>	
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Непреднамеренное включение насосного агрегата</b>          Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата.</li> <li>▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Неадекватная очистка поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием</b>          Опасность взрыва в результате электростатического разряда!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Во время очистки поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием во взрывоопасных зонах подгруппы IIC применять соответствующие вспомогательные средства с антистатическими свойствами.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы</b>          Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать законодательные положения.</li> <li>▸ При сливе перекачиваемой среды принять меры для защиты людей и окружающей среды.</li> <li>▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.</li> </ul>

	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Недостаточная устойчивость</b> Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.</li> </ul>

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.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>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 <a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>.</p>

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

## 7.2 Техническое обслуживание/осмотр

### 7.2.1 Контроль работы

	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью.</li> <li>▷ Обеспечить достаточно высокий подпор.</li> <li>▷ Предусмотреть соответствующие меры контроля.</li> </ul>

 	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала</b> Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Регулярно обслуживать уплотнение вала.</li> </ul>

 	<b>ОПАСНО</b>
	<p><b>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений</b> Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.</li> </ul>

	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Повышенный износ из-за сухого хода</b> Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.</li> <li>▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.</li> </ul>
	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой среды).</li> <li>▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 35)</li> </ul>

Во время эксплуатации следует соблюдать и проверять следующие моменты:

- Насос должен работать спокойно и без рывков.
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.4, Страница 34)
- Проверять неподвижные уплотнения на наличие утечек.
- Контролировать шум при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное токопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Контролировать работу вспомогательных соединений, при наличии таковых.
- Проверять резервный насос.  
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов к эксплуатации, следует пускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.  
Температура подшипников (при измерении на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °С.

	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Работа вне диапазона допустимой температуры хранения</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °С.</li> </ul>
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>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).</p>

## 7.2.2 Технический осмотр

 	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении</b>                  Опасность взрыва!                  Опасность пожара!                  Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Регулярно проверять защитные крышки, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.</li> </ul>
	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов</b>                  Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Обратить внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.</li> </ul>

## 7.2.2.1 Проверка зазоров

- ✓ Возникают шумы и вибрации, дающие повод подозревать наличие контакта вращающихся лопастей рабочего колеса с корпусом насоса.
  1. Демонтировать корпус насоса.
  2. Проверить корпус насоса и лопасти рабочего колеса на наличие следов износа и контакта.
  3. Устранить следы износа и контакта полировочной салфеткой.
  4. Удалить заусенцы на лопастях рабочего колеса.
  5. Заново отрегулировать осевой зазор (расстояние между корпусом и рабочим колесом).  
 Значения см. в приведенной ниже таблице.  
 Порядок действий (⇒ Глава 7.5.5, Страница 51)
  6. Установить корпус насоса.  
 Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 52)  
 Порядок действий (⇒ Глава 7.5, Страница 47)

Таблица 17: Осевой зазор

	Расстояние вдоль оси <sup>10)</sup>
В новом состоянии (базовая настройка)	0,7 мм
Максимально допустимое расширение	1,0 мм

## 7.2.2.2 Очистка фильтра

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе</b>                  Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Проверить загрязненность фильтра соответствующими средствами (например, с помощью дифференциального манометра).</li> <li>▷ Регулярно очищать фильтр.</li> </ul>

<sup>10)</sup> от корпуса насоса до лопастей рабочего колеса

### 7.2.2.3 Проверка затворной жидкости

Время от времени проверять затворную жидкость на наличие загрязнений. При необходимости слить затворную жидкость. Очистить контур циркуляции затворной жидкости и залить новую жидкость.

### 7.2.2.4 Очистка грязеуловителя

Чтобы исключить загрязнение арматуры и торцового уплотнения (в особенности при первичном вводе в эксплуатацию), на трубопроводе затворной жидкости установлен грязеуловитель (740.Q1).

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Недостаточная промывка торцовых уплотнений</b>                  Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Проверить загрязненность грязеуловителя соответствующими средствами (например, с помощью дифференциального манометра).</li> <li>▷ Регулярно очищать грязеуловитель.</li> </ul>

Таблица 18: Интервалы очистки

Очистка	Интервал
После первичного ввода в эксплуатацию	Ежедневно
После третьей проверки	Необходимый интервал определяется в зависимости от степени загрязненности.

### 7.3 Опорожнение/очистка

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

1. Для слива перекачиваемой жидкости использовать патрубки насоса.
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 и правила техники безопасности

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки</b> Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Надлежащим образом выключить насосный агрегат. (⇒ Глава 6.1.5, Страница 34)</li> <li>▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах.</li> <li>▷ Опорожнить насос и сбросить давление.</li> <li>▷ При необходимости закрыть имеющиеся вспомогательные соединения.</li> <li>▷ Дождаться остывания насосного агрегата до температуры окружающей среды.</li> </ul>
	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Работы на насосе/насосном агрегате, выполняемые неквалифицированным персоналом</b> Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.</li> </ul>
	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Горячая поверхность</b> Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</li> </ul>
	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей</b> Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.</li> </ul>

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания.  
(⇒ Глава 7.1, Страница 40)

При работах на двигателе выполнять предписания его изготовителя.

При демонтаже и монтаже ориентироваться на покомпонентный/сборочный чертеж.

В случае повреждений следует обращаться в нашу сервисную службу.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>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 <a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>.</p>
	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей ржавчины или (при возможности) - специальными съемниками.</p>

#### 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 двигателя

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

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 46) .
- 1. В зависимости от типоразмера насоса/двигателя ослабить болты крепления опорной лапы двигателя к фундаменту.
- 2. Отвернуть гайки 920.01.
- 3. Удалить крышки 68-3 из проемов поддона 341 привода.
- 4. Ослабить винты с шестигранными головками 901.3.
- 5. Задвинуть две стопорные пластины (если имеются) 931 в канавку вала 210.
- 6. Затянуть винты с шестигранными головками 901.3 (если имеются).
- 7. Снять двигатель.

#### 7.4.5 Демонтаж съемного узла

	 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Опрокидывание съемного узла</b> Защемление рук и ног!</p> <p>▸ Подпереть или подвесить сторону насоса со съемным узлом.</p>

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 46) .
- 1. В случае необходимости обезопасить съемный узел от опрокидывания, например, подпереть или подвесить.
- 2. Отвернуть шестигранную гайку 920.02 (у резьбовой напорной крышки) или 901.02 (у зажимной напорной крышки) на спиральном корпусе.
- 3. Съемный узел извлечь из спирального корпуса.
- 4. Вынуть и утилизировать кольцевое уплотнение круглого сечения 412.01.
- 5. Уложить съемный узел на чистую ровную площадку.

### 7.4.6 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) – (⇒ Глава 7.4.5, Страница 46) выполнены или соблюдены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
  1. Отвернуть гайку 922.01 рабочего колеса (правая резьба!).
  2. Вынуть кольцевое уплотнение круглого сечения (412.02) из гайки рабочего колеса.
  3. Снять рабочее колесо 230.01 с помощью съёмника.
  4. Поместить рабочее колесо 230.01 на чистую ровную площадку.
  5. Вынуть из вала 210.01 призматическую шпонку 940.01.
  6. Вынуть кольцевое уплотнение круглого сечения 412.03 из ступицы рабочего колеса или снять кольцо V-образного сечения 411.05 с вала 210.01.

### 7.4.7 Демонтаж торцевого уплотнения

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 45) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 47) .
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
  1. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения (уплотнительное кольцо) с рабочего колеса 230.01.
  2. Если имеется, снять второе торцевое уплотнение (вращающуюся часть) с вала 210.01.
  3. Ослабить шестигранные гайки 920.07 (если имеются) на поддоне привода 341.
  4. Снять напорную крышку 163.01 с поддона привода 341.
  5. Снять неподвижную часть торцевого уплотнения (неподвижное кольцо 433.01) с напорной крышки 163.01.
  6. Вынуть неподвижную часть второго торцевого уплотнения 433.02 (если имеется) из напорной крышки 163.01.

## 7.5 Монтаж насосного агрегата

### 7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	<p style="text-align: center;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Неправильный выбор двигателя</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Разрешается использовать только оригинальный двигатель или двигатель того же изготовителя, имеющий аналогичные технические характеристики.</li> <li>▷ Допустимая температура на фланце и валу двигателя должна быть выше, чем температура, возникающая при работе насоса (значения температур можно запросить в компании KSB).</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей</b> Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Неквалифицированный монтаж</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил.</li> <li>▷ Всегда использовать оригинальные запасные части.</li> </ul>

**Последовательность** Сборку насоса следует осуществлять только в соответствии с сборочным чертежом или чертежом общего вида со спецификацией деталей.

**Уплотнения** Использовать только новые кольца круглого сечения.

Запрещается использовать кольца круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.

Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна точно соответствовать толщине старых.

Плоские уплотнения из графита и материалов, не содержащих асбест, обычно устанавливаются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и т. п.).

**Вспомогательные монтажные средства** От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.

Если насосы эксплуатируются в помещении, где обрабатываются продукты питания, использовать только смазочные материалы, допускающие контакт с продуктами питания (например, воду).

**Моменты затяжки** При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям.

### 7.5.2 Монтаж торцевого уплотнения

**Монтаж торцевого уплотнения** При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
- Защиту от прикосновения торцовых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
- Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или прокладок круглого сечения.
- ✓ Шаги и указания из (⇒ Глава 7.5.1, Страница 47) соблюдены и выполнены.
- ✓ Собранный корпус подшипников и детали должны находиться на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.  
Размер уплотнения: (⇒ Глава 7.5.2.1, Страница 49)  
Состав материала: (⇒ Глава 7.5.2.2, Страница 49)
- ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
  1. Очистить места посадки неподвижного кольца в напорной крышке 163.01.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Контакт эластомеров с маслом или смазкой</b> Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Для облегчения монтажа можно применить воду.</li> <li>▷ Запрещается использовать масло или консистентную смазку для облегчения монтажа.</li> </ul>

2. Осторожно установить неподвижное кольцо и (если имеется) второе неподвижное кольцо.  
Оказываемое давление должно быть равномерным.

3. Вставить напорную крышку 163.01 в посадочный пояс поддона 341 привода.  
При этом необходимо учесть:  
одиночное торцевое уплотнение: повернуть напорную крышку таким образом, чтобы одно из отверстий для соединения с контуром затворной жидкости (R

1/8) было направлено вниз.

Двойное торцевое уплотнение: установить напорную крышку таким образом, чтобы отверстия для соединения с контуром затворной жидкости указывали горизонтально в стороны, а линии затворной жидкости можно было подключить через отверстие в поддоне привода.

4. Установить и затянуть шестигранные гайки 920.07 (при их наличии).



### УКАЗАНИЕ

Чтобы уменьшить силы трения при сборке уплотнения, использовать в качестве смазочного вещества воду.

5. Если имеется, установить вторичное торцевое уплотнение на вал 210.01.

6. Если имеется, установить кольцо V-образного сечения 411.05 на вал 210.01.

7. Установить призматические шпонки 940.01 в канавку вала.

8. Вставить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.03 в рабочее колесо.

9. Установить вращающуюся часть первичного торцевого уплотнения 433.01 на рабочее колесо 230.

10. Надеть на вал 210.01 рабочее колесо 230.

11. Вставить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.02 в гайку рабочего колеса 922.

12. Установить и затянуть гайку рабочего колеса 922.

#### 7.5.2.1 Размеры двойных торцевых уплотнений

Таблица 19: Размеры уплотнений

Типоразмер	Уплотнение	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]			
		125	160	200	250
50	Первичное уплотнение	KU038R	KU038R	KU038R	KU048R
	Вторичное уплотнение	KU022SO	KU022SO	KU022SO	KU028SO
65	Первичное уплотнение	KU038R	KU038R	KU038R	KU048R
	Вторичное уплотнение	KU022SO	KU022SO	KU022SO	KU028SO
80	Первичное уплотнение	KU038R	KU038R	-	KU048R
	Вторичное уплотнение	KU022SO	KU022SO	-	KU028SO
100	Первичное уплотнение	-	-	KU048R	-
	Вторичное уплотнение	-	-	KU028SO	-
125	Первичное уплотнение	-	-	KU048R	-
	Вторичное уплотнение	-	-	KU033SO	-

#### 7.5.2.2 Код материала одинарных и двойных торцевых уплотнений

Таблица 20: Код материала

Код исполнения		Первичное уплотнение						Вторичное уплотнение
		I01/T11 I06/T16	I03/T13 I08/T18	I02/T12 I07/T17	I04/T14 I09/T19	I10/T20	I21/T31	
Последовательность букв	Наименование детали	Буквенное обозначение согласно DIN EN 12756						
1	Торцевое кольцо	B	Q12	B	Q12	Q22	Q12	B
2	Стационарное кольцо	Q1	Q1	Q1	Q1	Q2	Q1	Q1
3	Дополнительные уплотнения	E1-04	E1-04	V26	V26	E1-04	M1	E
4	Пружина	G	G	G	G	G	G	G
5	Прочие конструктивные детали	G	G	G	G	G	G	G

Таблица 21: Пояснение к материалам

Буквенное обозначение <sup>11)</sup>	Материал
B	Уголь, с пропиткой из синтетической смолы (разрешен FDA)
Q1/Q12	Карбид кремния, полученный спеканием без давления (разрешен FDA)
Q2/Q22	Карбид кремния, реакционносвязанный (разрешен FDA)
E1-04	Этилен-пропиленовый каучук (разрешен FDA, 3-A, USP VI)
V26	FPM (разрешен FDA, 3-A, USP VI)
M1	ПТФЭ (разрешен FDA)
G	Сталь CrNiMo

### 7.5.3 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 48) .
- ✓ Предварительно смонтированный узел (двигатель, вал, поддон привода, напорная крышка) и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые части очистить и проверить на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
  1. Если имеется, вставить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.03 в рабочее колесо 230.
  2. Если имеется, установить кольцо V-образного сечения 411.05 на вал 210.01.
  3. Вставить в вал 210.01 призматическую шпонку 940.01.
  4. Установить вращающуюся часть первичного торцевого уплотнения 433.01 на ступицу рабочего колеса 230.
  5. Надеть на вал 210.01 рабочее колесо 230.
  6. Вставить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.02 в гайку рабочего колеса 922.
  7. Установить гайку рабочего колеса 922 на резьбу вала и затянуть Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 52)

### 7.5.4 Монтаж съемного узла

	 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Опрокидывание съемного узла</b> Защемление рук и ног!</p> <p>▷ Подпереть или подвесить сторону насоса со съемным узлом.</p>

- ✓ Шаги и указания согласно (⇒ Глава 7.5.1, Страница 47) — (⇒ Глава 7.5.3, Страница 50) соблюдены и выполнены.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотняющие поверхности очистить.
  1. При необходимости обезопасить съемный узел от опрокидывания, например, подперев или подвесив.
  2. Если необходимо, установить новые кольцевые уплотнения круглого сечения 412.01 в посадочный поясик напорной крышки 163.01.
  3. Вставить съемный узел в корпус 103 насоса.
  4. В зависимости от размера насоса/двигателя установить опорную лапу 183.
  5. Затянуть шестигранную гайку 920.02 и винт с шестигранной головкой 901.02 на корпусе насоса.  
Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 52)

<sup>11)</sup> DIN EN 12756

## 7.5.5 Регулировка зазоров

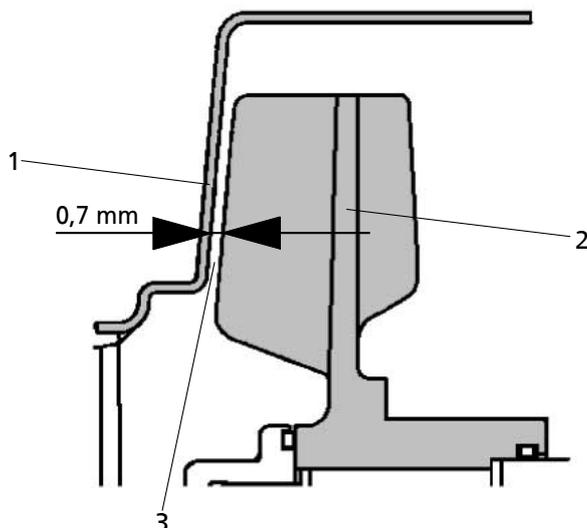


Рис. 9: Осевой зазор между корпусом насоса и рабочим колесом

1	Стенка корпуса	2	Рабочее колесо
3	Осевой зазор Ширина зазора: 0,7 мм		

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Неправильная регулировка осевого зазора</b></p> <p>Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Осевой зазор между корпусом насоса и рабочим колесом регулируется при каждом монтаже.</li> </ul> <p style="text-align: center;">⇒ Для регулировки осевого зазора использовать один из двух описанных ниже способов.</p>

**Регулировка зазора с помощью глубиномера**

- ✓ Осуществлять шаги и соблюдать указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 47) по (⇒ Глава 5.2.1.1, Страница 25) .
- 1. Прочно соединить корпус 103.01 с поддоном 341.01 привода или напорной крышкой 163.01.  
Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 52)
- 2. Переместить вал таким образом, чтобы при неоднократном вращении рабочего колеса вручную ход был свободным, колесо не соприкасалось с корпусом. Эта позиция – нулевое положение (0), исходя из которого регулируется собственно зазор.
- 3. Ввести глубиномер во всасывающий патрубок.
- 4. Перемещая вал назад, установить осевое расстояние между внутренней стенкой насоса (со стороны всасывания) и передним краем лопастей рабочего колеса 0,7 мм.
- 5. С помощью стяжного кольца 515.01 и винта с внутренним шестигранником 914.01 прочно зафиксировать рабочее колесо.  
Убедиться, что прорезь вала 210.01 и прорезь зажимного кольца 515.01 совпадают и располагаются перед канавкой под призматическую шпонку на конце вала двигателя.  
Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 52)

### Регулировка зазора с помощью угловой фасонки

✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 47) по (⇒ Глава 5.2.1.1, Страница 25) .

1. Угловая фасонка<sup>12)</sup> (толщина 0,7 мм) зажать между рабочим колесом и корпусом.
2. Прочно соединить корпус 103.01 с поддоном 341.01 привода или напорной крышкой 163.01.  
Момент затяжки (⇒ Глава 7.6.1, Страница 52)
3. Насадить рабочее колесо на угловую фасонку.
4. С помощью стяжного кольца 515.01 и винта с внутренним шестигранником 914.01 прочно зафиксировать рабочее колесо.  
Убедиться, что прорезь вала 210.01 и прорезь зажимного кольца 515.01 совпадают и располагаются перед канавкой под призматическую шпонку на конце вала двигателя.
5. Снять корпус насоса.
6. Снять угловую фасонку.
7. Установить корпус насоса.

### 7.5.6 Проверка концентричного вращения предвключенного шнека

Только для исполнения с предвключенным шнеком:

✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.5.5, Страница 51) .

1. Затянув стяжное кольцо 515.01, проверить концентричное вращение предвключенного шнека.  
Максимальное отклонение: 0,15 мм

### 7.6 Моменты затяжки

#### 7.6.1 Моменты затяжки резьбовых соединений насосного агрегата

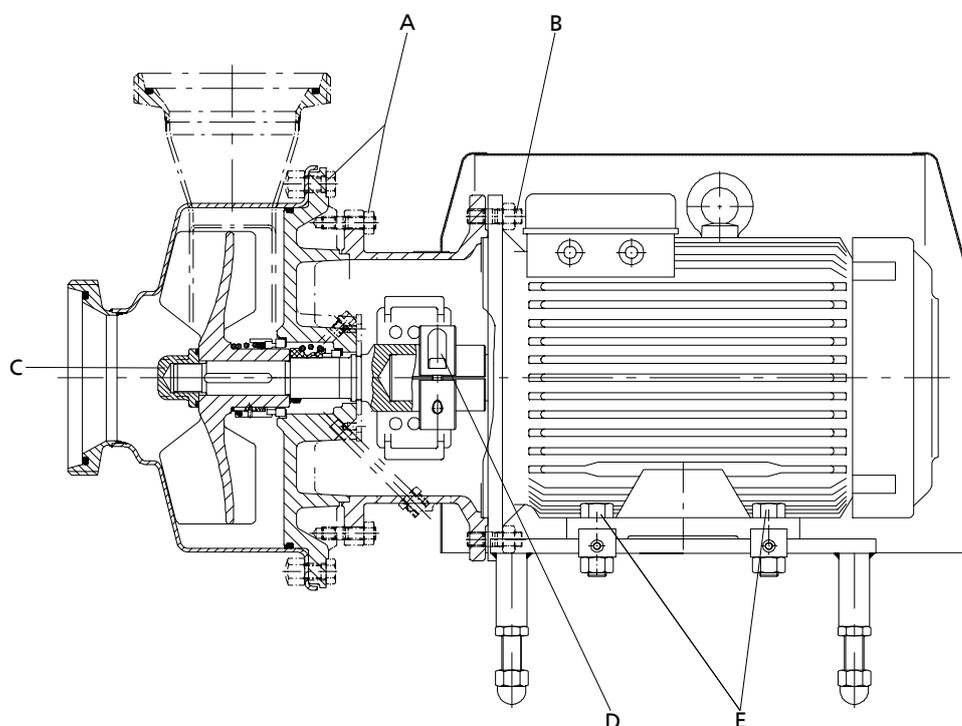


Рис. 10: Места затяжки резьбовых соединений

1966.8/17-RU

<sup>12)</sup> Угловые фасонки можно заказать в компании KSB.

**Таблица 22: Моменты затяжки [Н.м] резьбовых соединений насоса**

Позиция	Резьба	
A	M10	38
	M12	55
B	M10	38
	M12	55
	M16	130
C	M12 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
D	M6	21
	M8	28
	M10	53
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
	M20	250

## 7.7 Резерв запасных частей

### 7.7.1 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 19)

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование (⇒ Глава 9.1, Страница 57)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагмуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

### 7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

**Таблица 23: Рекомендуемое количество запасных частей**

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210.01	Вал	1	1	2	2	2	3	30 %
230.01	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	3	30 %
412.01	Кольцевое уплотнение круглого сечения (корпус)	2	3	4	5	6	8	90 %

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
412.02	Кольцевое уплотнение круглого сечения (гайка рабочего колеса)	2	3	4	5	6	8	90 %
412.03	Кольцевое уплотнение круглого сечения (рабочее колесо)	2	3	4	5	6	8	90 %
433.01	Торцевое уплотнение (первичное)	2	3	4	5	6	8	90 %
433.02	Торцевое уплотнение (вторичное)	2	3	4	5	6	8	90 %
411.01	Уплотнительное кольцо (со стороны всаса)	2	3	4	5	6	8	90 %
411.02	Уплотнительное кольцо (со стороны напора)	2	3	4	5	6	8	90 %

## 8 Неисправности: причины и устранение

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

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

- A** Рабочее колесо касается стенки корпуса
- B** Слишком низкая подача насоса
- C** Перегрузка двигателя
- D** Срабатывает защитный автомат двигателя
- E** Повышенная температура подшипников
- F** утечки в насосе
- G** Большая утечка через уплотнение вала
- H** Нарушение плавности хода насоса
- I** Недопустимое повышение температуры насоса

**Таблица 24:** Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Возможная причина	Способ устранения <sup>13)</sup>
-	<b>X</b>	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку Проверить установку на загрязнения Смонтировать рабочее колесо большего размера <sup>14)</sup> Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
-	<b>X</b>	-	-	-	-	-	<b>X</b>	<b>X</b>	Неполное удаление воздуха и, соответственно, недостаточное заполнение насоса или трубопроводов	Выпустить воздух и долить жидкость
-	<b>X</b>	-	-	-	-	-	-	-	Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
-	<b>X</b>	-	-	-	-	-	-	-	Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
-	-	-	-	<b>X</b>	-	<b>X</b>	<b>X</b>	-	Насос перекошен или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить трубные соединения и закрепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с помощью виброгасящих материалов
-	<b>X</b>	-	-	-	-	-	<b>X</b>	<b>X</b>	Слишком велика высота всасывания/ недостаточный допустимый кавитационный запас NPSH <sub>установки</sub> (подача)	Отрегулировать уровень жидкости Полностью открыть запорную арматуру в подводящей линии При необходимости заменить подводящий трубопровод, если его сопротивление слишком высоко Проверить встроенные фильтры и всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления

1966.8/17-RU

<sup>13</sup> Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сначала сбросить давление в насосе.

<sup>14</sup> Необходима консультация

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Возможная причина	Способ устранения <sup>13)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
-	X	X	-	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	-	-	-	-	X	X	Слишком малая подача	Увеличить минимальную подачу
-	X	-	-	-	-	-	X	-	Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали
-	X	X	-	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку
-	-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой среды выше указанных в заказе	Необходима консультация
-	-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждено уплотнение	Заменить уплотнение между корпусом насоса и напорной крышкой
-	-	-	-	-	-	X	-	-	Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	-	X	-	-	Бороздки или шероховатость на валу	Заменить вал Заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	-	X	-	-	Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Повысить давление на всасывающем патрубке насоса
-	-	-	-	X	-	-	X	-	Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Дисбаланс ротора	Очистить ротор Сбалансировать ротор
-	-	X	-	-	-	-	-	-	Неправильно отрегулирован защитный автомат двигателя	Проверить установку автомата Заменить защитный автомат двигателя
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Установлена слишком маленькая ширина осевого зазора (заданное значение = 0,7 мм)	Установить ширину зазора не менее 0,7 мм
-	X	-	-	-	-	-	-	-	Установлена слишком большая ширина осевого зазора	Установить ширину зазора 0,7 мм

## 9 Прилагаемая документация

### 9.1 Детализованное изображение/спецификация деталей

#### 9.1.1 Стандартное исполнение Vitachrom

Санитарный насос Vitachrom выпускается в стандартном исполнении (исполнении без предвключенного шнека) в двух группах типоразмеров, которые имеют конструктивные различия.

##### Группа типоразмеров I

- 50-125, 50-160, 50-200
- 65-125, 65-160, 65-200
- 80-125, 80-160

##### Группа типоразмеров II

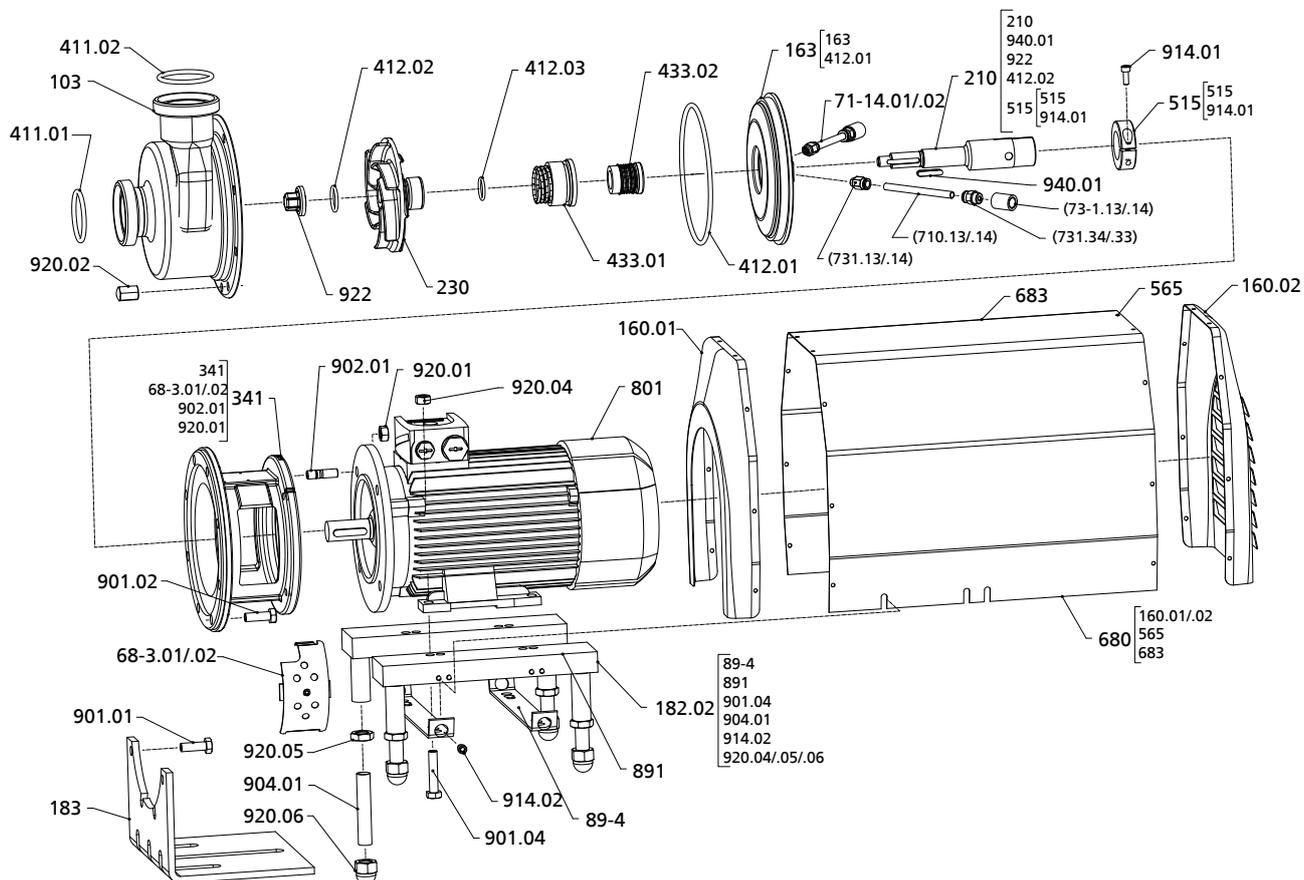
- 50-250
- 65-250
- 80-250
- 100-200
- 125-200

**9.1.1.1 Покомпонентный сборочный чертеж, группа типоразмеров I с полусферическими ножками**

Данный чертеж действителен для следующих типоразмеров:

050-050-125	065-065-125	080-080-125
050-050-160	065-065-160	080-080-160
050-050-200	065-065-200	

[Поставляется только в упакованных комплектах]



UG1608524\_D01\_201/01

Рис. 11: Покомпонентный сборочный чертеж

Таблица 25: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
103	Корпус насоса	683	Кожух
160.01/.02	Крышка	71-14.01/.02	Трубка вспомогательного соединения
163	Крышка корпуса с напорной стороны	73-1.13/.14	Муфта
182.02	Полусферическая ножка	710.13/.14	Труба
183	Опорная лапа моноблока <sup>15)</sup>	731.13/.14/.33/.34	Резьбовое трубное соединение
210	Вал	89-4	Подкладная пластина
230	Рабочее колесо	801	Двигатель с фланцем
341	Фонарь привода	891	Фундаментная рама
411.01/.02	Уплотнительное кольцо	901.01/.02/.04	Болт с шестигранной головкой
412.01/.02/.03	Уплотнительное кольцо круглого сечения	902.01	Шпилька

<sup>15)</sup> До габарита двигателя 112M

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
433.01/02	Торцовое уплотнение	904.01	Резьбовой штифт
515	Зажимное кольцо	914.01/02	Винт с внутренним шестигранником
565	Заклепка	920.01/02/04/05/06	Гайка
68-3.01/02	Защитная крышка	922	Гайка крепления рабочего колеса
680	Кожух в сборе	940.01	Призматическая шпонка

### 9.1.1.2 Покомпонентный сборочный чертеж, группа типоразмеров I с механическими стойками опорных лап

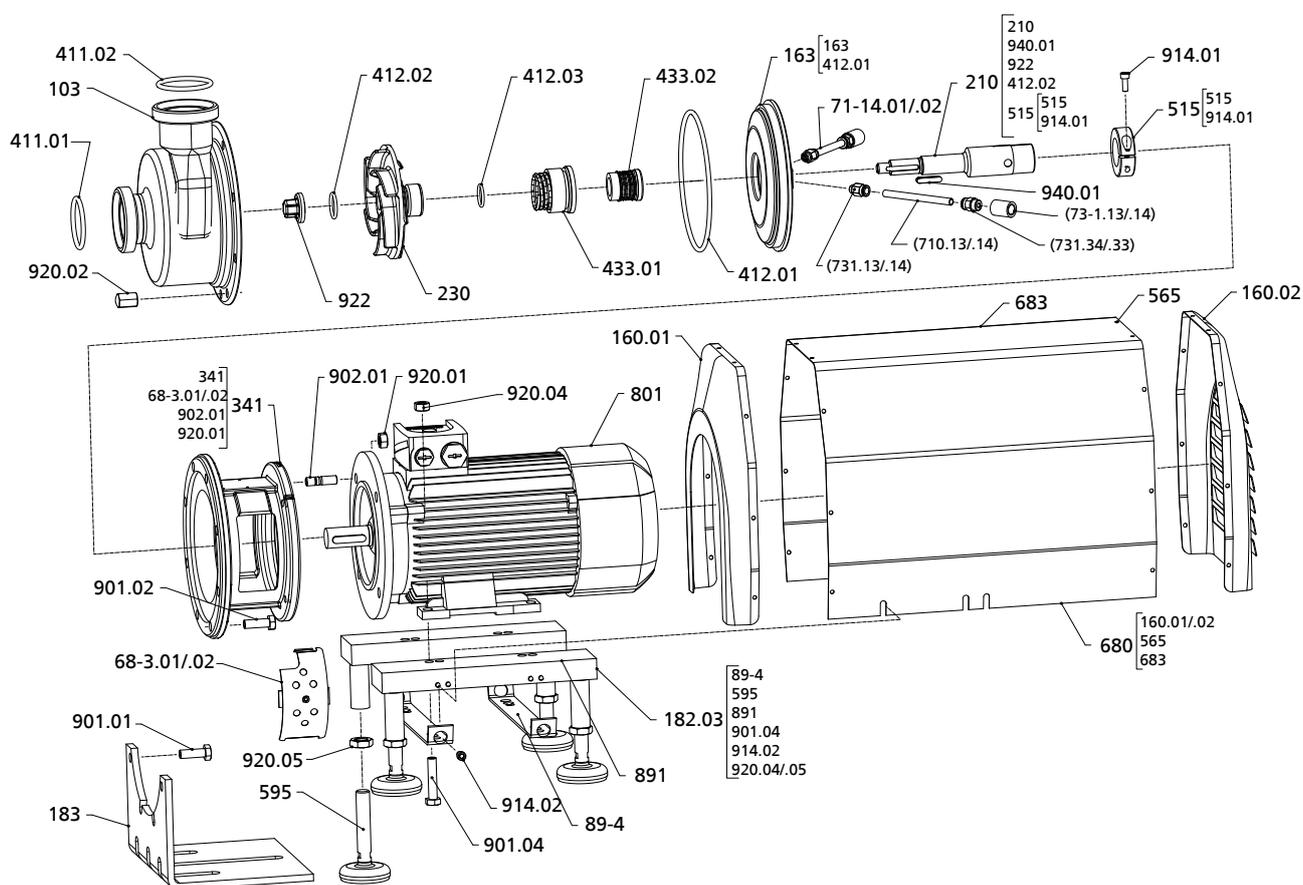
Данный чертеж действителен для следующих типоразмеров:

050-050-125    065-065-125    080-080-125

050-050-160    065-065-160    080-080-160

050-050-200    065-065-200

[Поставляется только в упакованных комплектах]



UG1763176\_D01\_201/01

Рис. 12: Покомпонентный сборочный чертеж

Таблица 26: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
103	Корпус насоса	680	Кожух в сборе
160.01/02	Крышка	683	Кожух
163	Крышка корпуса с напорной стороны	71-14.01/02	Трубка вспомогательного соединения
182.03	Механическая стойка опорной лапы	73-1.13/14	Муфта

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
183	Опорная лапа моноблока <sup>16)</sup>	710.13/.14	Труба
210	Вал	731.13/.14/.33/.34	Резьбовое трубное соединение
230	Рабочее колесо	89-4	Подкладная пластина
341	Фонарь привода	801	Двигатель с фланцем
411.01/.02	Уплотнительное кольцо	891	Фундаментная рама
412.01/.02/.03	Уплотнительное кольцо круглого сечения	901.01/.02/.04	Болт с шестигранной головкой
433.01/.02	Торцовое уплотнение	902.01	Шпилька
515	Зажимное кольцо	914.01/.02	Винт с внутренним шестигранником
565	Заклепка	920.01/.02/.04/.05	Гайка
595	Стойка	922	Гайка крепления рабочего колеса
68-3.01/.02	Защитная крышка	940.01	Призматическая шпонка

<sup>16)</sup> До габарита двигателя 112М



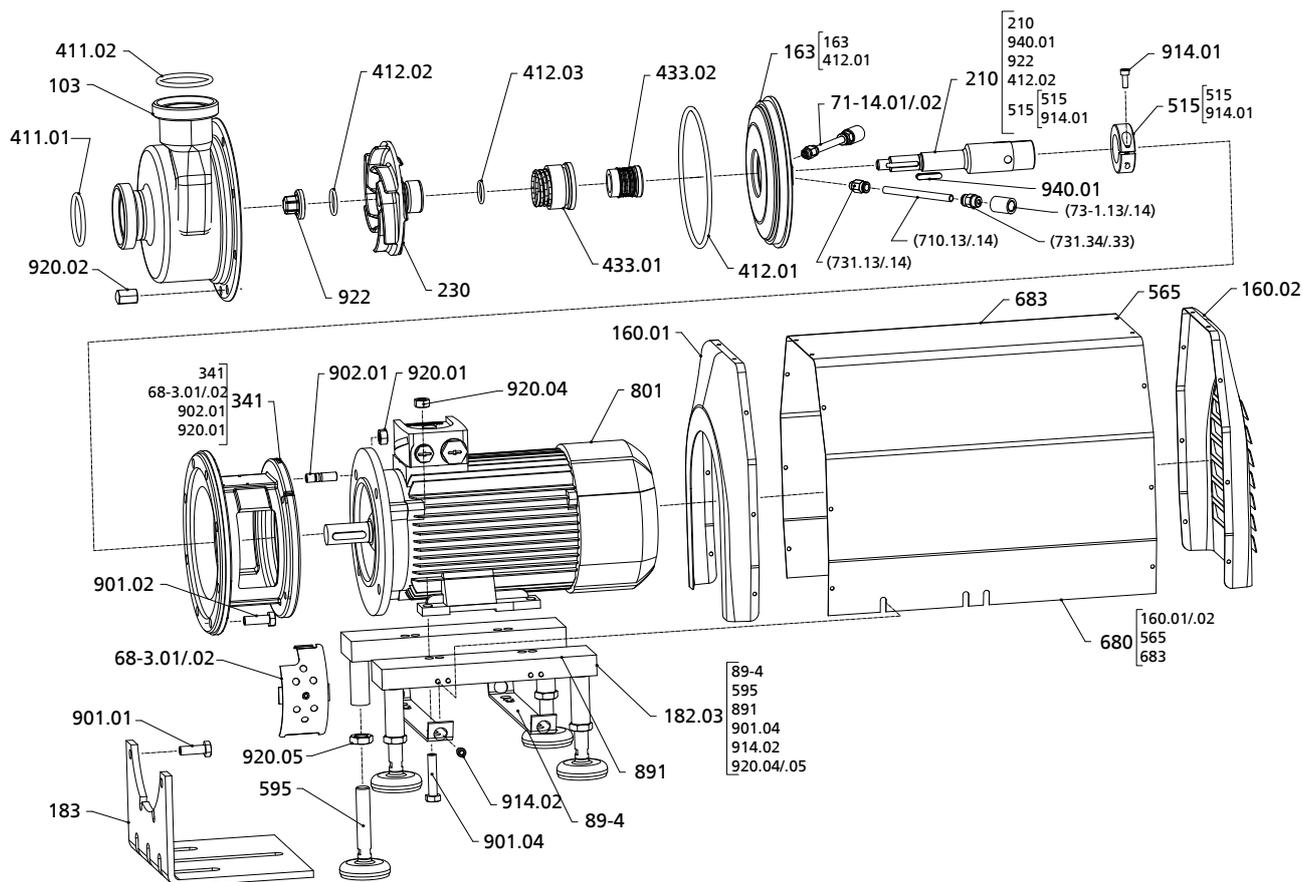
Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
68-3.01/02	Защитная крышка	922	Гайка крепления рабочего колеса
680	Кожух двигателя	940.01	Призматическая шпонка

#### 9.1.1.4 Покомпонентный сборочный чертеж, группа типоразмеров II с механическими стойками опорных лап

Данный чертеж действителен для следующих типоразмеров:

050-050-250    065-065-250    080-080-250    100-100-200    125-125-200

[Поставляется только в упакованных комплектах]



UG1763176\_D01\_201/01

Рис. 14: Покомпонентный сборочный чертеж

Таблица 28: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
103	Кольцевой корпус	680	Кожух двигателя
160.01/02	Крышка	683	Кожух
163	Крышка корпуса с напорной стороны	71-14.01/02	Трубка вспомогательного соединения
182.03	Механическая стойка опорной лапы	73-1.13/.14	Муфта
183	Опорная лапа моноблока	710.13/.14	Труба
210	Вал	731.13/.14/.33/.34	Резьбовое трубное соединение
230	Рабочее колесо	801	Двигатель с фланцем
341	Фонарь привода	89-4	Подкладная пластина
411.01/02/03	Уплотнительное кольцо	891	Фундаментная рама
412.01/02	Уплотнительное кольцо круглого сечения	901.02/04	Болт с шестигранной головкой

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
433.01/02	Торцовое уплотнение	902.01/06/07	Шпилька
509	Промежуточное кольцо	903	Резьбовая пробка
515	Зажимное кольцо	914.01/02/03	Винт с внутренним шестигранником
565	Заклепка	920.01/02/04/05/07	Гайка
595	Стойка	922	Гайка крепления рабочего колеса
68-3.01/02	Защитная крышка	940.01	Призматическая шпонка

## 9.1.2 Vitachrom с предвключенным шнеком

## 9.1.2.1 Разрез, Vitachrom с полусферическими ножками

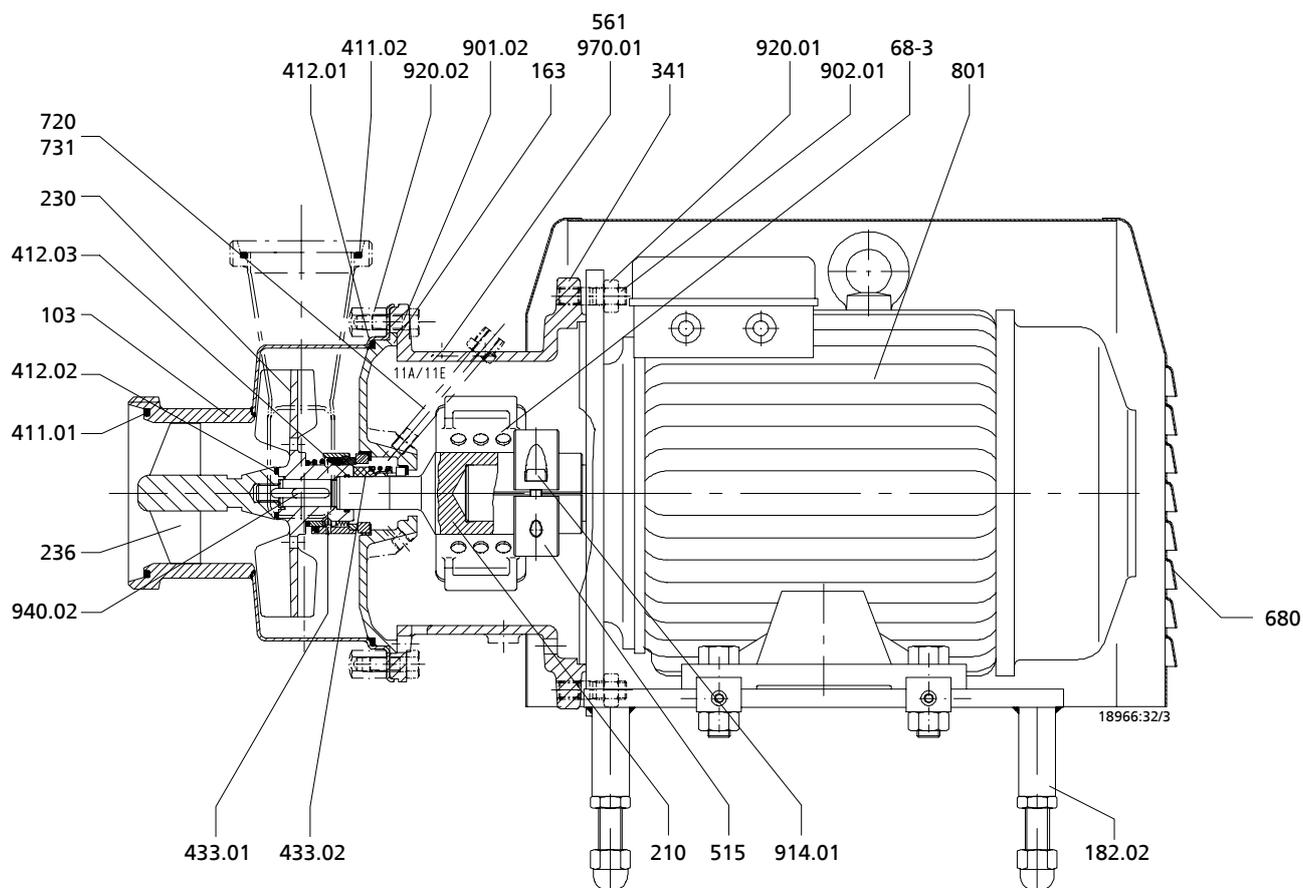


Рис. 15: Типоразмер 65-160-Ind

Таблица 29: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
68-3	Защитная крышка	561	Просечной штифт
103	Кольцевой корпус	680	Кожух двигателя
163	Крышка корпуса с напорной стороны	720	Фитинг
182.02	Полусферическая ножка	731	Резьбовое трубное соединение
210	Вал	801	Двигатель с фланцем
230	Рабочее колесо	901.02	Болт с шестигранной головкой
236	Предвключенный шнек	902.01	Шпилька (фонарь привода)
341	Фонарь привода	914.01	Винт с внутренним шестигранником
411.01/.02	Уплотнительное кольцо	920.01	Гайка (двигатель)
412.01/.02/.03	Уплотнительное кольцо круглого сечения	920.02	Гайка (Колпачковая гайка Корпус насоса)
433.01/.02	Торцовое уплотнение	940.02	Призматическая шпонка
515	Зажимное кольцо	970.01	Табличка

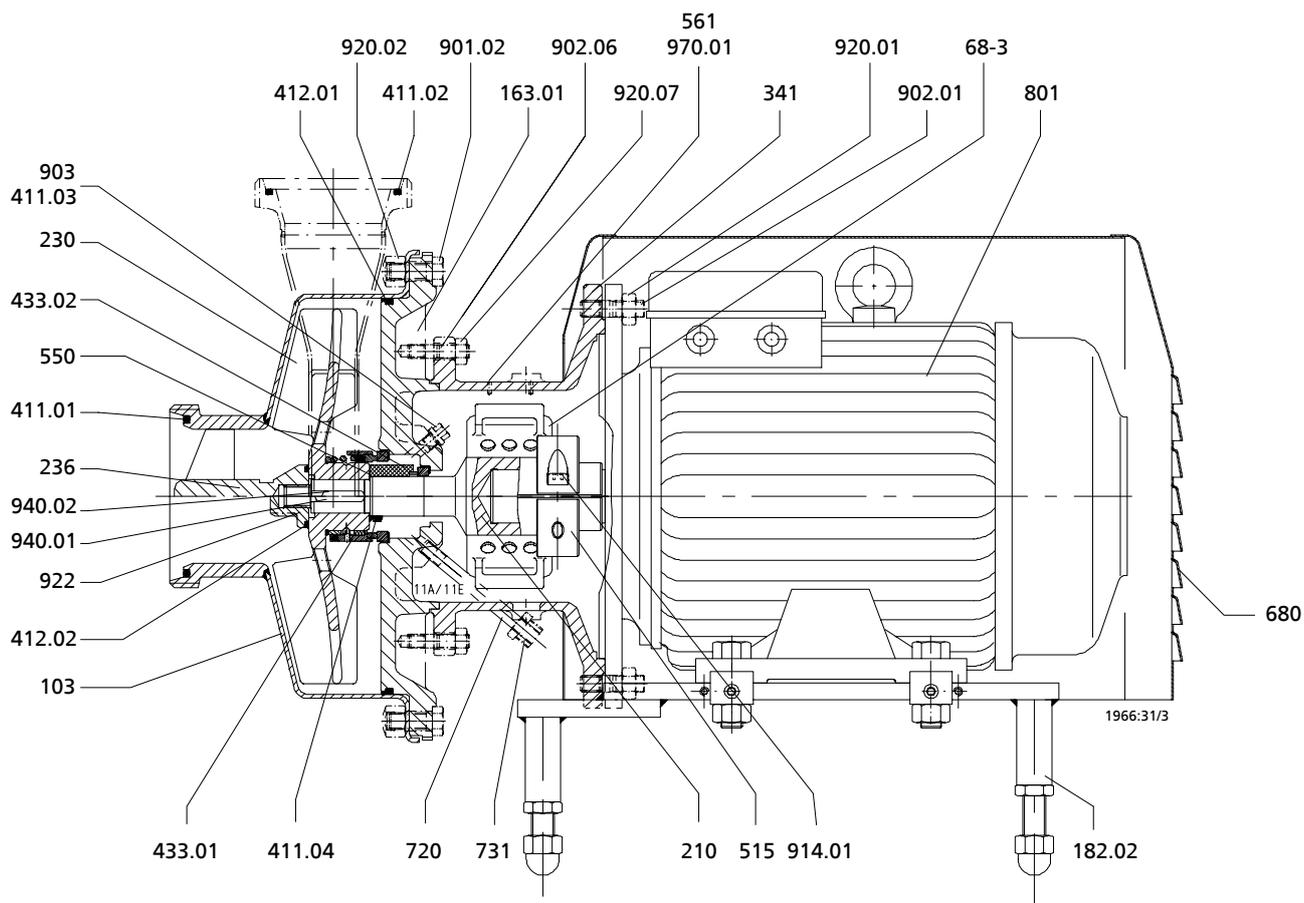


Рис. 16: Типоразмер 80-250-Ind

Таблица 30: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
68-3	Защитная крышка	561	Просечной штифт
103	Кольцевой корпус	680	Кожух двигателя
163.01	Крышка корпуса с напорной стороны	720	Фитинг
182.02	Полусферическая ножка	731	Резьбовое трубное соединение
210	Вал	801	Двигатель с фланцем
230	Рабочее колесо	901.02	Болт с шестигранной головкой
236	Предвключенный шнек	902.01/06	Шпилька
341	Фонарь привода	903	Резьбовая пробка
411.01/02/03/04	Уплотнительное кольцо	914.01	Винт с внутренним шестигранником
412.01/02	Уплотнительное кольцо круглого сечения	920.01/02/07	Гайка
433.01/02	Торцовое уплотнение	922	Гайка крепления рабочего колеса
515	Зажимное кольцо	940.01/02	Призматическая шпонка
550	Шайба	970.01	Табличка

## 9.1.2.2 Разрез, Vitachrom с механическими стойками опорных лап

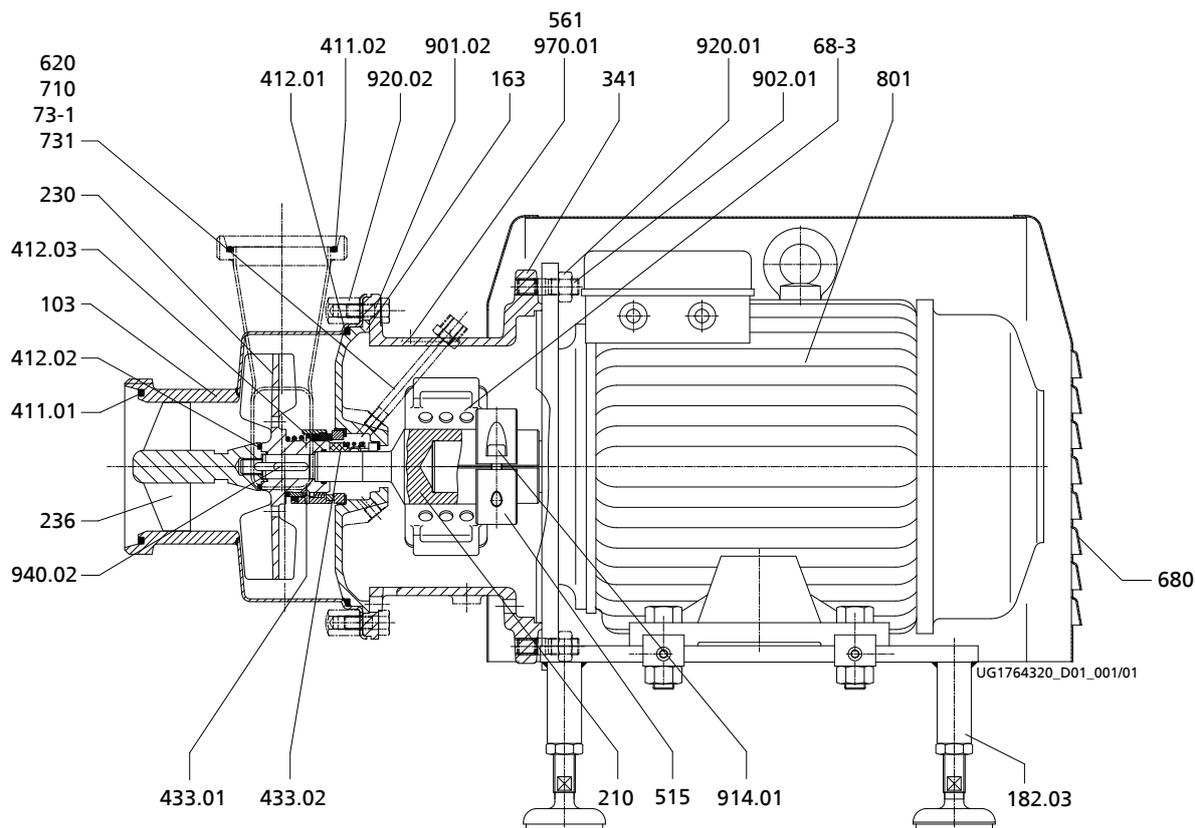


Рис. 17: Типоразмер 65-160-Ind

Таблица 31: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
68-3	Защитная крышка	561	Просечной штифт
73-1	Муфта	620	Индикатор
103	Кольцевой корпус	680	Кожух двигателя
163	Крышка корпуса с напорной стороны	710	Труба
182.03	Механическая стойка опорной лапы	731	Резьбовое трубное соединение
210	Вал	801	Двигатель с фланцем
230	Рабочее колесо	901.02	Болт с шестигранной головкой
236	Предвключенный шнек	902.01	Шпилька (фонарь привода)
341	Фонарь привода	914.01	Винт с внутренним шестигранником
411.01	Уплотнительное кольцо (всасывание)	920.01	Гайка (двигатель)
411.02	Уплотнительное кольцо (напорная сторона)	920.02	Гайка (Колпачковая гайка Корпус насоса)
412.01/.02/.03	Уплотнительное кольцо круглого сечения	940.02	Призматическая шпонка
433.01/.02	Торцовое уплотнение	970.01	Табличка
515	Зажимное кольцо		

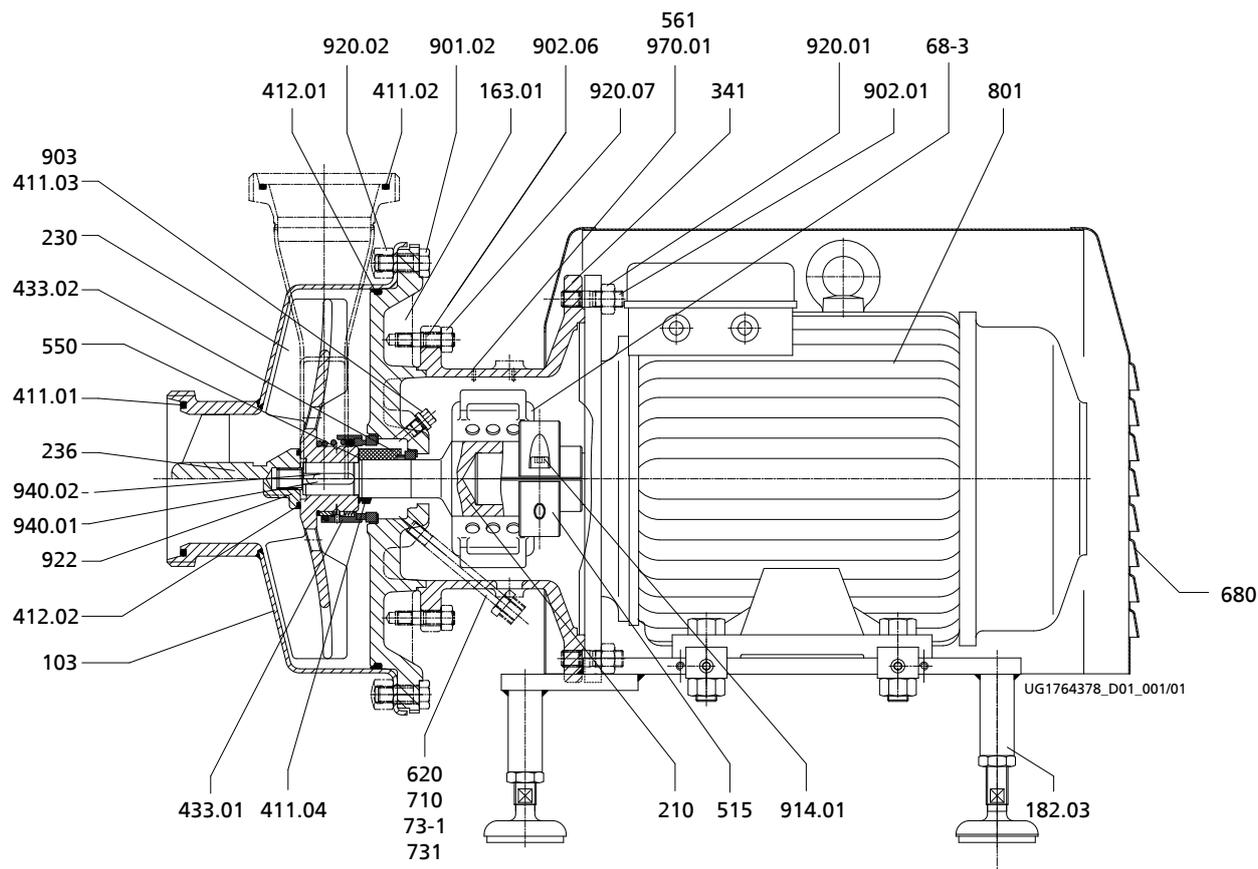


Рис. 18: Типоразмер 80-250-Ind

Таблица 32: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
68-3	Защитная крышка	620	Индикатор
73-1	Муфта	680	Кожух двигателя
103	Кольцевой корпус	710	Труба
163.01	Крышка корпуса с напорной стороны	731	Резьбовое трубное соединение
182.03	Механическая стойка опорной лапы	801	Двигатель с фланцем
210	Вал	901.02	Болт с шестигранной головкой
230	Рабочее колесо	902.01/06	Шпилька
236	Предвключенный шнек	903	Резьбовая пробка
341	Фонарь привода	914.01	Винт с внутренним шестигранником
411.01/02/03/04	Уплотнительное кольцо	920.01	Гайка (двигатель)
412.01/02	Уплотнительное кольцо круглого сечения	920.02	Гайка (Колпачковая гайка Корпус насоса)
433.01/02	Торцовое уплотнение	920.07	Гайка
515	Зажимное кольцо	922	Гайка крепления рабочего колеса
550	Шайба	940.01/02	Призматическая шпонка
561	Просечной штифт	970.01	Табличка

## 9.1.3 Варианты торцевого уплотнения

## Одинарное торцевое уплотнение

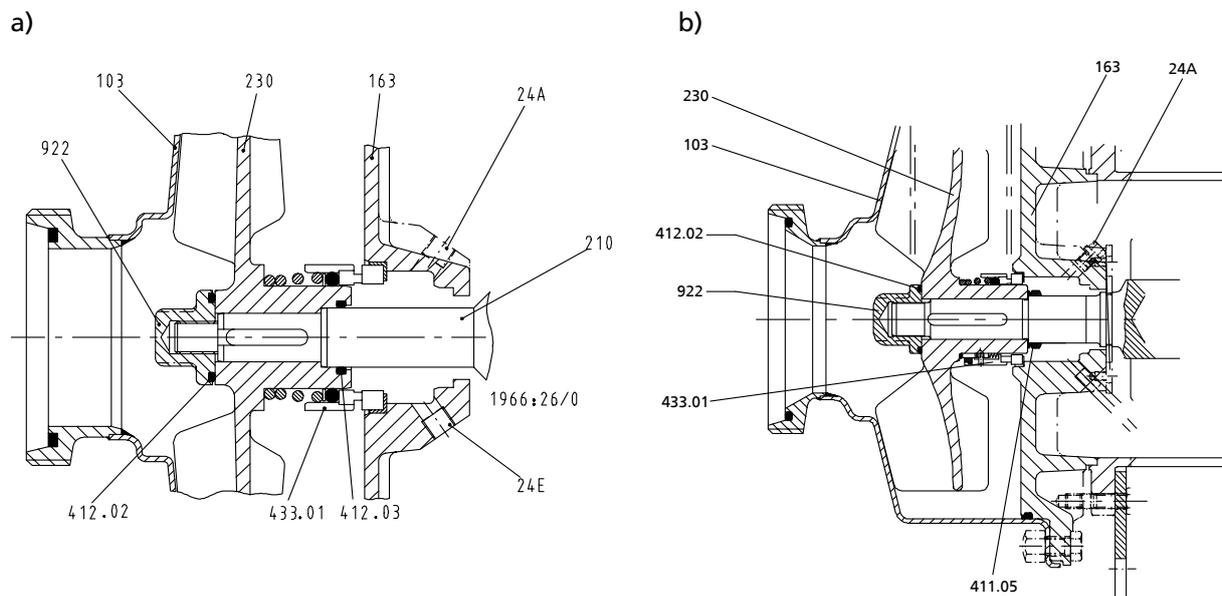


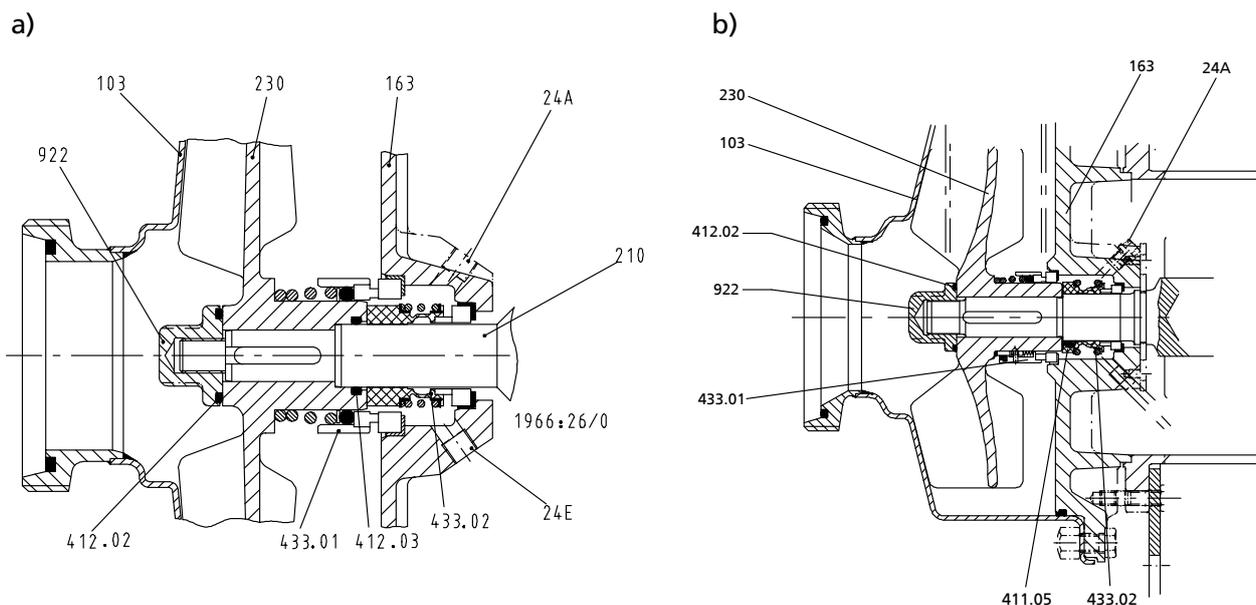
Рис. 19: Одинарное торцевое уплотнение а) с уплотнительным кольцом круглого сечения (группа типоразмеров I) б) с уплотнительным кольцом V-образного сечения (группа типоразмеров II)

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
103	Кольцевой корпус	412.03	Уплотнительное кольцо круглого сечения <sup>17)</sup>
163	Крышка корпуса с напорной стороны	433.01	Торцевое уплотнение (сторона жидкости)
210	Вал	922	Гайка крепления рабочего колеса
230	Рабочее колесо	24A	Выход затворной жидкости (G1/8 <sup>18)</sup> )
411.05	Уплотнительное кольцо V-образного сечения <sup>19)</sup>	24E	Вход затворной жидкости (G1/8 <sup>18)</sup> )
412.02	Уплотнительное кольцо круглого сечения		

<sup>17)</sup> Только группа типоразмеров I

<sup>18)</sup> Согласно ISO 228/1

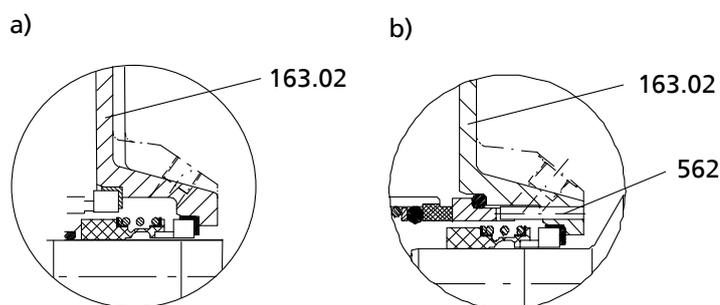
<sup>19)</sup> Только группа типоразмеров II

**Сдвоенное торцовое уплотнение в расположении «тандем»**


**Рис. 20:** Сдвоенное торцовое уплотнение а) с уплотнительным кольцом круглого сечения (группа типоразмеров I) б) с уплотнительным кольцом V-образного сечения (группа типоразмеров II)

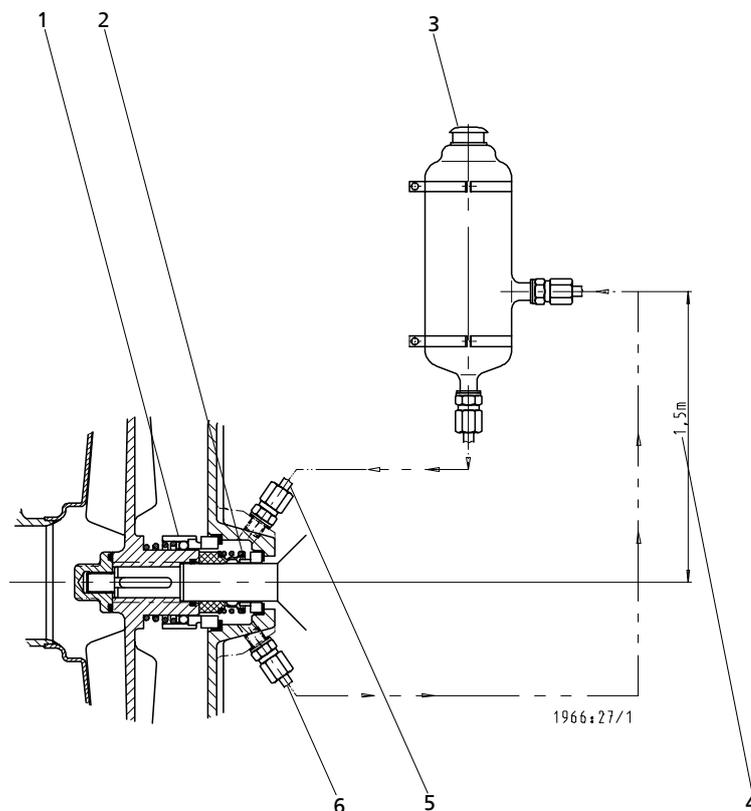
Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
103	Кольцевой корпус	412.03	Уплотнительное кольцо круглого сечения <sup>17)</sup>
163	Крышка корпуса с напорной стороны	433.01	Торцовое уплотнение (сторона жидкости)
210	Вал	433.02	Торцовое уплотнение (сторона атмосферы)
230	Рабочее колесо	922	Гайка крепления рабочего колеса
411.05	Уплотнительное кольцо V-образного сечения <sup>19)</sup>	24A	Выход затворной жидкости (G1/8 <sup>18)</sup> )
412.02	Уплотнительное кольцо круглого сечения	24E	Вход затворной жидкости (G1/8 <sup>18)</sup> )

Устройства снабжения для торцового уплотнения в расположении «тандем» (⇒ Глава 9.1.4, Страница 70)

**Предотвращение проворачивания**


**Рис. 21:** Одинарное или сдвоенное торцовое уплотнение а) без предотвращения проворачивания, б) с предотвращением проворачивания

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
163.02	Крышка корпуса с напорной стороны	562	Цилиндрический штифт, препятствующий проворачиванию

**9.1.4 Устройство снабжения для торцового уплотнения с расположением по схеме «тандем»**
**Бачок затворной жидкости**

**Рис. 22:** Устройство снабжения с бачком затворной жидкости

1	Одинарное торцовое уплотнение	2	Дополнительное торцовое уплотнение
3	Заполнение затворной жидкостью	4	Разность высот между валом насоса и бачком затворной жидкости прил. 1,5 м
5	Вход затворной жидкости Вспомогательное соединение 24E	6	Выход затворной жидкости Вспомогательное соединение 24A

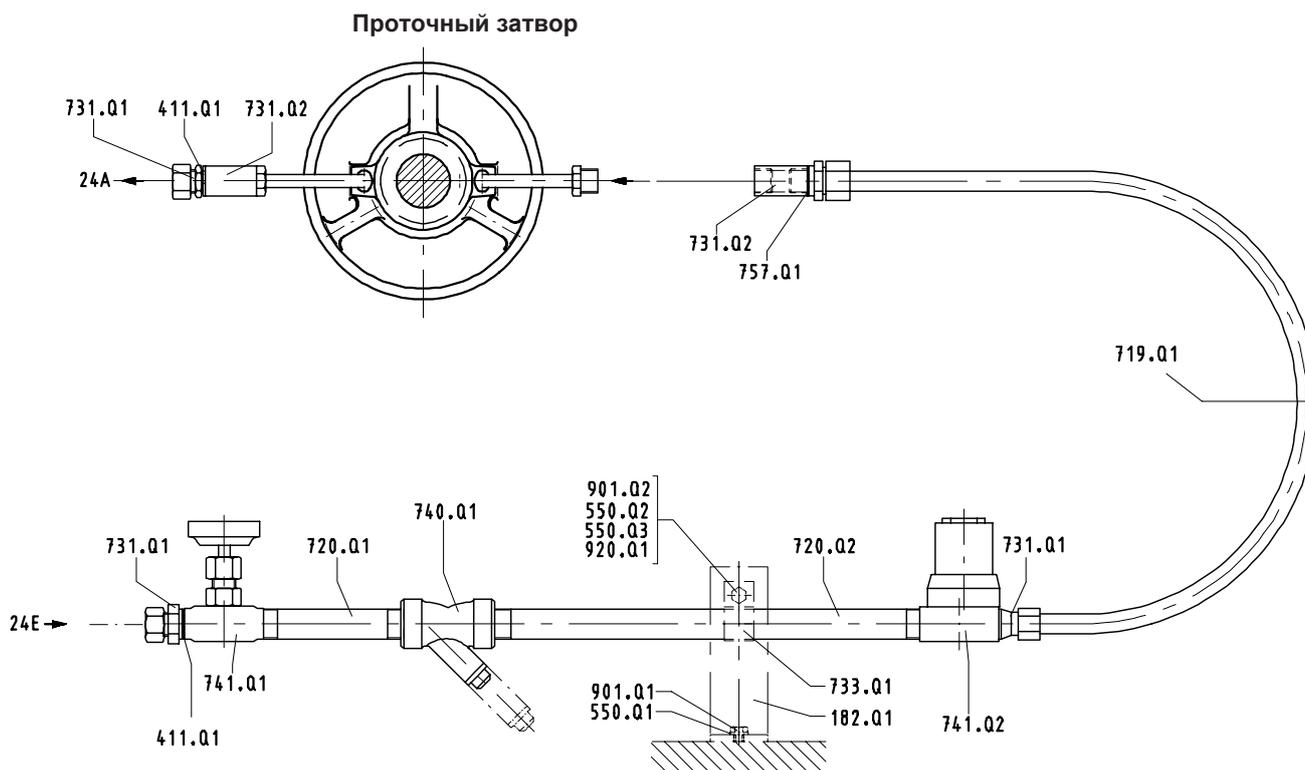


Рис. 23: Трубная разводка для затворной жидкости в устройстве снабжения в роли проточного затвора

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
182.01	Опора	733.01	Трубный хомут
411.01	Уплотнительное кольцо	740.01	Грязеуловитель
550.01	Шайба	741.01	Игольчатый клапан
550.02	Шайба	741.02	Электромагнитный клапан
550.03	Шайба	757.01	Дроссель
719.01	Гофрированный шланг	901.01	Болт с шестигранной головкой
720.01	Ниппель трубопроводный	901.02	Болт с шестигранной головкой
720.02	Ниппель трубопроводный	920.01	Гайка
731.01	Ниппель переходной	24A	Выход затворной жидкости
731.02	Муфта	24E	Вход затворной жидкости

10

## 11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип: .....  
 Номер заказа/  
 Номер позиции заказа<sup>20</sup>: .....  
 Дата поставки: .....  
 Область применения: .....  
 Перекачиваемая жидкость<sup>20</sup>: .....

Нужное отметить крестиком<sup>20</sup>:

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

Причина возврата<sup>20</sup>: .....  
 Примечания: .....  
 .....

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

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

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

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

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

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

.....  
 Место, дата и подпись

.....  
 Адрес

.....  
 Печать фирмы

<sup>20</sup> Обязательные для заполнения поля

**Указатель****А**

Automation 21

**В**

Ввод в эксплуатацию 32

Взрывозащита 11, 25, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 40, 41, 43, 51

Включение 33

Возврат 15

Вывод из эксплуатации 39

**Г**

Грязеуловитель 44

**Д**

Демонтаж 45

Допустимые силы на патрубках насоса 28

**З**

Заводская табличка 19

Зазоры 43

Запасная часть  
Заказ запасных частей 53

**И**

Использование по назначению 9

**К**

Комплект поставки 23

Консервация 15, 39

Конструкция 19, 22

Контрольные устройства 13

Корпус насоса 20

**М**

Моменты затяжки 52, 53

Монтаж 45, 48

**Н**

Направление вращения 31

Неисправности  
Причины и устранение 55

Неполные машины 7

Номер заказа 7

**О**

Области применения 9

Обозначение предупреждающих знаков 8

Ожидаемые шумовые характеристики 23

Очистка 36, 37

**П**

Перекачиваемая жидкость

Плотность 38

Повреждение

Заказ запасных частей 53

Повторный ввод в эксплуатацию 39

Подшипник 20

Покомпонентный сборочный чертеж 58, 59, 61, 62

Пределы рабочего диапазона 35

Предельные температуры 12

Предупреждающие знаки 8

Привод 20

Принцип действия 22

Присоединения 21

**Р**

Работы с соблюдением техники безопасности 10

Расшифровка кода 17

Рекламации 7

**С**

Свидетельство о безопасности оборудования 73

Случай неисправности 7

Смазка и охлаждение 44

Сопутствующая документация 7

**Т**

Температура подшипников 42

Техника безопасности 9

Техническое обслуживание 41

Тип рабочего колеса 20

Торцовое уплотнение 34

Транспортировка 14

Транспортировочный крепеж 24

Трубопроводы 27

**У**

Уплотнение вала 20

Установка

Установка на фундамент 26

Установка/монтаж 24

Утилизация 16

**Ф**

Фильтр 27, 43

**Х**

Хранение 15, 39

**Ч**

Частота включений 36

Частота включения 36





**KSB SE & Co. KGaA**

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

Tel. +49 6233 86-0

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)

1966.8/17-RU (01741325)