

Вертикальный насос низкого давления

# Etanorm V

Исполнение D

## Руководство по эксплуатации



## Выходные данные

Руководство по эксплуатации Etanorm V

Оригинальное руководство по эксплуатации

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

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

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 17.10.2016

## Содержание

	<b>Глоссарий .....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Общие сведения .....</b>	<b>6</b>
1.1	Основные положения .....	6
1.2	Монтаж неукomплектованных агрегатов .....	6
1.3	Целевая группа .....	6
1.4	Сопутствующая документация .....	6
1.5	Символы .....	7
<b>2</b>	<b>Техника безопасности .....</b>	<b>8</b>
2.1	Символы предупреждающих указаний .....	8
2.2	Общие сведения .....	8
2.3	Использование по назначению .....	8
2.4	Квалификация и обучение персонала .....	9
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства .....	9
2.6	Работы с соблюдением техники безопасности .....	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора .....	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу .....	10
2.9	Недопустимые способы эксплуатации .....	11
<b>3</b>	<b>Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация .....</b>	<b>12</b>
3.1	Проверка комплекта поставки .....	12
3.2	Транспортировка .....	12
3.3	Хранение/консервация .....	13
3.4	Возврат .....	13
3.5	Утилизация .....	14
<b>4</b>	<b>Описание насоса/насосного агрегата .....</b>	<b>15</b>
4.1	Общее описание .....	15
4.2	Условное обозначение .....	15
4.3	Заводская табличка .....	15
4.4	Конструктивное исполнение .....	16
4.5	Конструкция и принцип действия .....	18
4.6	Ожидаемые шумовые характеристики .....	19
4.7	Комплект поставки .....	19
4.8	Соответствие типоразмер/узел вала .....	19
4.9	Габаритные размеры и масса .....	20
<b>5</b>	<b>Установка / Монтаж .....</b>	<b>21</b>
5.1	Указания по технике безопасности .....	21
5.2	Проверка перед началом установки .....	21
5.3	Установка насосного агрегата .....	21
5.4	Трубопроводы .....	24

5.5	Электроподключение .....	26
5.6	Проверка направления вращения .....	27
<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации .....</b>	<b>28</b>
6.1	Ввод в эксплуатацию .....	28
6.2	Границы рабочего диапазона .....	30
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение .....	31
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию .....	32
6.5	Очистка насосного агрегата .....	32
<b>7</b>	<b>Техобслуживание/текущий ремонт .....</b>	<b>33</b>
7.1	Указания по технике безопасности .....	33
7.2	Техническое обслуживание/осмотр .....	33
7.3	Смазывание и замена смазки подшипников качения .....	35
7.4	Опорожнение и очистка .....	36
7.5	Демонтаж насосного агрегата .....	36
7.6	Монтаж насосного агрегата .....	39
7.7	Моменты затяжки .....	42
7.8	Резерв запасных частей .....	42
<b>8</b>	<b>Неисправности: Причины и устранение .....</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>Прилагаемая документация .....</b>	<b>45</b>
9.1	Чертежи общего вида со спецификацией деталей .....	45
<b>10</b>	<b>Сертификат соответствия стандартам ЕС .....</b>	<b>48</b>
<b>11</b>	<b>Свидетельство о безопасности оборудования .....</b>	<b>49</b>
	<b>Указатель .....</b>	<b>50</b>

## Глоссарий

### **Всасывающий/подводящий трубопровод**

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

### **Напорный трубопровод**

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

### **Насос**

Машина без привода, узлов или комплектующих

### **Насосный агрегат**

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

### **Проточная часть насоса**

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

### **Свидетельство о безопасности оборудования**

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

## 1 Общие сведения

### 1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации предназначено для типорядов и исполнений, указанных на титульной странице. Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном использовании оборудования 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 идентифицируют насос/насосный агрегат и служат для идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

По вопросам гарантийного обслуживания в случае поломки просим немедленно обращаться в ближайший KSB сервисный центр.

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.6 Страница 19)

### 1.2 Монтаж неуккомплектованных агрегатов

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

### 1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇒ Глава 2.4 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 нагнетательного 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 руководства к действию
▷	Требование к действиям по технике безопасности
→	Результат действия
↔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Примечание – рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

## 2 Техника безопасности



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

### 2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих символов

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

### 2.2 Общие сведения

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

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

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

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

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

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

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

### 2.3 Использование по назначению

- Запрещается использование изделия во взрывоопасных зонах.
- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только для целей и областей применения, указанных в сопутствующей документации. (⇒ Глава 1.4 Страница 6)

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

#### **Недопущение возможного предсказуемого неправильного использования**

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

#### **2.4 Квалификация и обучение персонала**

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

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

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

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

#### **2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства**

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

## 2.6 Работы с соблюдением техники безопасности

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

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

## 2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

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

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

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только в состоянии покоя.
- Корпус насоса должен быть охлажден 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 6.3 Страница 31)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.4 Страница 36)
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место или приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1 Страница 28)

### 2.9 Недопустимые способы эксплуатации

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

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

### 3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

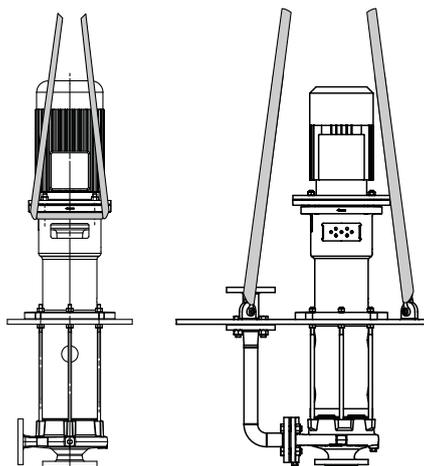
#### 3.1 Проверка комплекта поставки

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

#### 3.2 Транспортировка

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <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 данные массы и центр тяжести.</li> <li>▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности.</li> <li>▷ Использовать подходящие и допустимые грузозахватные средства, напр., подъемные клещи с автоматическим захжимом.</li> </ul>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Неадекватная транспортировка насосного агрегата</b> Повреждение соединительных болтов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Не закреплять тросы в зоне соединительных болтов 905.</li> <li>▷ Не укладывать и не опирать насосный агрегат на соединительные болты 905.</li> </ul>

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



**Рис. 1:** Транспортировать насосный агрегат без крышки/с крышкой до размера двигателя 160

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
<p>При поставке насосных агрегатов, начиная с размера двигателя 180, насос и двигатель поставляются раздельно, так как масса двигателя больше массы насоса. Монтаж двигателя осуществляется заказчиком.</p> <p>При необходимости в резьбовые отверстия фонаря ввинтить рым-болты для крепежных тросов.</p>	

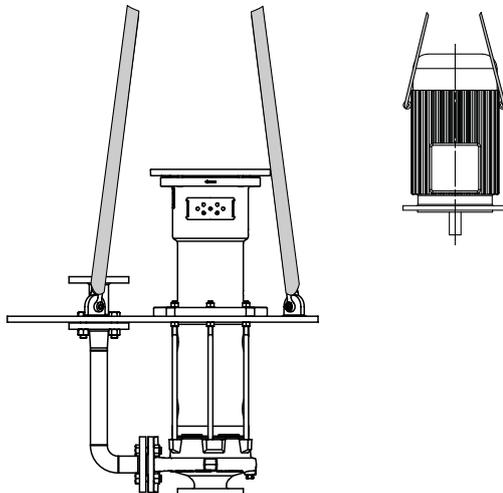


Рис. 2: Транспортировка насоса и двигателя, начиная с размера двигателя 180

### 3.3 Хранение/консервация

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

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p><b>Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении</b> Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие.</li> </ul>	

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p><b>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений</b> 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 31)

### 3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.4 Страница 36)

2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых сред.
3. Если установка использовалась для транспортировки сред, остатки которых под воздействием влажности воздуха вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насосный агрегат необходимо дополнительно нейтрализовать и продуть инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования. В нем в обязательном порядке должны быть указаны проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и дезактивации. (⇒ Глава 11 Страница 49)



#### УКАЗАНИЕ

При необходимости свидетельство о безопасности оборудования может быть скачано из Интернета по адресу: [www.ksb.com/certificate\\_of\\_decontamination](http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination)

### 3.5 Утилизация



#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо**

Опасность для людей и окружающей среды!

- Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость.
- При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.
- Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

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

## 4 Описание насоса/насосного агрегата

### 4.1 Общее описание

- вертикальный центробежный насос низкого давления

Насос для перекачивания нейтральных обезжиривающих и фосфатных растворов, промывочной воды с обезжиривающими средствами и электрофоретических лаков.

### 4.2 Условное обозначение

Пример: Etanorm V 050-032-125.1 GG X DDB0422

Таблица 4: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение
Etanorm V	Типоряд
050	Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм]
032	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
125.1	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
G	Материал корпуса
	G Чугун
G	Материал рабочего колеса
	G Чугун
X	Специальное исполнение
	X Нестандартное исполнение
D	Исполнение
	D Сухая установка
	W Мокрая установка
D	Комплект поставки
	D Насосный агрегат
B	Крышка опорная
	B С опорной крышкой
042	Глубина погружения
	042 425 мм
2	Узел вала
	2 Узел вала WS 25

### 4.3 Заводская табличка

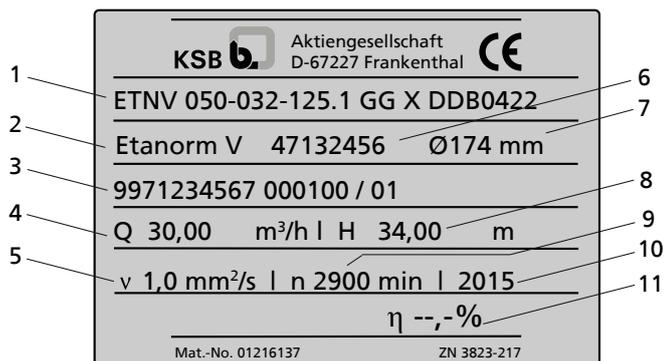


Рис. 3: Заводская табличка (пример) Etanorm V - исполнение D

1	Код типоряда, типоразмер и исполнение	2	Типоряд
3	Номер заказа KSB, позиция заказа и порядковый номер	4	Подача
5	Кинематическая вязкость перекачиваемой жидкости	6	Идент. номер (при наличии)
7	Диаметр рабочего колеса	8	Напор

9	Частота вращения	10	Год выпуска
11	КПД (см. техническую спецификацию)		

#### 4.4 Конструктивное исполнение

##### Тип

- Насос со спиральным корпусом
  - для вертикальной установки в закрытых находящихся под атмосферным давлением резервуарах
- Одноступенчатый
- мощность согласно EN 733
- Жесткое соединение между насосом и двигателем

##### Корпус насоса

- Спиральный корпус с радиальным разъемом
- Спиральный корпус с прилитыми опорами насоса в:
  - исполнении из высококачественной стали
  - исполнении из серого чугуна с узлом вала WS 55
- сменные щелевые кольца

##### Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками

##### Уплотнение вала

- Щелевое

##### Привод

- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором KSB-IEC с поверхностным охлаждением

##### Обмотка

- 50 Гц: ≤ 2,20 кВт при 220–240 В / 380–420 В
- 50 Гц: ≥ 3,00 кВт при 380–420 В / 660–725 В
- 60 Гц: ≤ 2,60 кВт при 440–480 В
- 60 Гц: ≤ 3,60 кВт при 440–480 В
- Конструктивное исполнение IM V1
- Степень защиты IP55
- Класс нагревостойкости F с датчиком температуры, 3 позистора
- Длительный режим работы S1

##### Защита от прикосновений

- Защитная крышка на фонаре подшипникового кронштейна<sup>2)</sup> или фонаре привода<sup>3)</sup> согласно EN 294

##### Подшипник

###### Исполнение D

- Радиальный шарикоподшипник с консистентной смазкой длительного действия в фонаре подшипникового кронштейна над опорной крышкой. Верхний конец вала насоса выступает из-под опорной крышки.

###### Исполнение W

- Со стороны насоса подшипник скольжения SiC/SiC со смазкой перекачиваемой средой  
Жесткая муфта между валом насоса и валом двигателя

<sup>2)</sup> Исполнение D

<sup>3)</sup> Исполнение W

## Используемые подшипники

Таблица 5: Обзор

Узел вала	Радиальный шарикоподшипник	
	Сторона насоса	Приводная сторона насоса
WS_25	6311 2Z C3	6310 2Z C3
WS_35	6311 2Z C3	6310 2Z C3
WS_55	6413 C3 <sup>4)</sup>	6311 2Z C3

Таблица 6: Обзор узлов вала

Номинальный диаметр		Номинальный диаметр рабочего колеса					
[мм]		[мм]					
DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	125	160	200	250	315	400
50	32	WS_25	WS_25	WS_25	WS_25	WS_35	-
65	40	WS_25	WS_25	WS_25	WS_25	WS_35	-
65	50	WS_25	WS_25	WS_25	WS_25	WS_35	-
80	65	WS_25	WS_25	WS_25	WS_35	WS_35	WS_55
100	80	-	WS_25	WS_35	WS_35	WS_35	WS_55
125	100	-	WS_35	WS_35	WS_35	WS_35	WS_55
150	125	-	-	WS_35	-	WS_55	WS_55
200	150	-	-	WS_35	-	WS_55	WS_55

4) С грязезащитным кольцом Nilos AV 6413

## 4.5 Конструкция и принцип действия

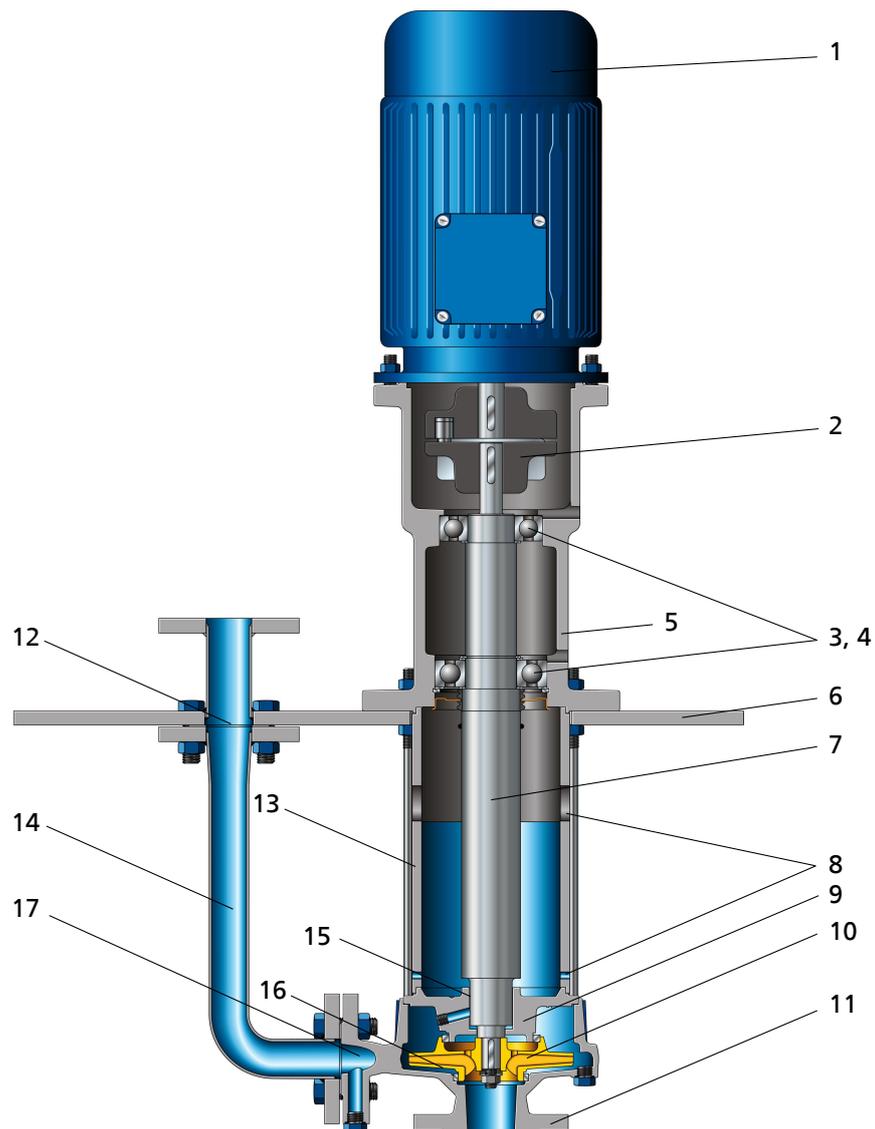


Рис. 4: Сечение

1	Корпус двигателя	2	Муфта вала
3, 4	Подшипники качения	5	Подшипниковый фонарь
6	Крышка	7	Вал
8	Отверстие перелива	9	Крышка корпуса
10	Рабочее колесо	11	Всасывающий патрубок
12	Напорный патрубок крышки	13	Промежуточная труба
14	Подъемная труба	15	Проход вала
16	Дросселирующее окно	17	Напорный патрубок спирального корпуса

**Исполнение** Насос выполнен с аксиальным входом и радиальным выходом потока. Проточная часть крепится в собственных подшипниках (3, 4) и соединена с двигателем через муфту вала (2). За счет секционированных длин промежуточной трубы (13) и вала (7) можно реализовать различные значения глубины погружения (ET). Агрегат смонтирован на крышке (6). Напорный патрубок спирального корпуса (17) посредством подъемной трубы (14) соединен с напорным патрубком (12) крышки. Если по заказу насосный агрегат поставляется без крышки и подъемной трубы, он комплектуется держателем.

<b>Принцип работы</b>	Перекачиваемая жидкость поступает в насос через всасывающий патрубок (11) и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (10). В спиральном канале корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости преобразуется (частично) в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (17), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из передней пазухи корпуса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (16). Проточная часть насоса с задней стороны рабочего колеса ограничена крышкой корпуса (9), через которую проходит вал (7). Вал опирается на подшипники качения (3 и 4), расположенные в подшипниковом кронштейне (5), который, в свою очередь, соединен с корпусом насоса и/или крышкой корпуса (9) посредством трубы-подвески (13).
<b>Уплотнение</b>	Насос негерметичный, незначительное количество жидкости утекает на проходе вала (9) в промежуточную трубу (8) и оттуда через переливные отверстия (7) обратно в резервуар

#### 4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 7: Измеренный у поверхности уровень звукового давления  $L_{pA}$ <sup>5)</sup>

Номинальная потребл. мощность $P_N$ [кВт]	Насосный агрегат	
	1450 об/мин [дБ]	2900 об/мин [дБ]
2,2	59	67
3,0	60	68
4,0	61	68
5,5	62	70
7,5	64	71
11,0	65	73
15,0	67	74
18,5	68	75
22,0	69	76
30,0	70	77
37,0	71	78
45,0	73	78
55,0	74	79
75,0	75	80
90,0	76	81

При "мокрой" установке насос не участвует в излучении шума.

#### 4.7 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос
- Привод
- Крышка опорная
- Труба напорная

#### 4.8 Соответствие типоразмер/узел вала

Таблица 8: Типоразмеры с узлом вала WS 25

Типоразмер	Исполнение крышки корпуса	
	зажимная	привинчиваемая
050-032-125.1	<b>X</b>	-
050-032-160.1	<b>X</b>	-
050-032-200.1	-	<b>X</b>

<sup>5)</sup> среднее пространственное значение; согласно ISO 3744. Значения действительны в рабочем диапазоне насоса  $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$  и режиме работы без кавитации. Гарантия: Добавка на допуск измерения и установочный люфт +3 дБ

Типоразмер	Исполнение крышки корпуса	
	зажимная	привинчиваемая
050-032-250.1	-	X
050-032-125	X	-
050-032-160	X	-
050-032-200	-	X
050-032-250	-	X
065-040-125	X	-
065-040-160	X	-
065-040-200	-	X
065-040-250	-	X
065-050-125	X	-
065-050-160	X	-
065-050-200	-	X
065-050-250	-	X
080-065-125	X	-
080-065-160	X	-
080-065-200	-	X
100-080-160	X	-

Таблица 9: Типоразмеры с узлом вала WS 35

Типоразмер	Исполнение крышки корпуса	
	зажимная	привинчиваемая
065-040-315	-	X
065-050-315	-	X
080-065-250	-	X
080-065-315	-	X
100-080-200	X	-
100-080-250	-	X
100-080-315	-	X
125-100-160	X	-
125-100-200	X	-
125-100-250	-	X
125-100-315	-	X
150-125-200	X	-
150-125-250	-	X
200-150-200	X	-
200-150-250	-	X

Таблица 10: Типоразмеры с узлом вала WS 55

Типоразмер	Исполнение крышки корпуса	
	зажимная	привинчиваемая
100-080-400	-	X
125-100-400	-	X
150-125-315	X	-
150-125-400	-	X
200-150-315	X	-
200-150-400	-	X

#### 4.9 Габаритные размеры и масса

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

## 5 Установка / Монтаж

### 5.1 Указания по технике безопасности

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Установка электрического оборудования (двигатель) во взрывоопасных областях</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▸ Соблюдать действующие местные предписания по взрывозащите.</li><li>▸ Учитывать протокол испытания двигателя.</li><li>▸ Хранить протокол испытания двигателя в месте использования (например, в мастерской).</li></ul>

### 5.2 Проверка перед началом установки

Проверить место установки.

Место установки должно быть подготовлено в соответствии с размерами, указанными на размерном чертеже / плане установки

### 5.3 Установка насосного агрегата

#### Фундамент

В качестве фундамента используется прочная крышка 68-3.01, на которой закреплен насосный агрегат. Крышка полностью перекрывает отверстие резервуара. Если насосный агрегат поставляется с крышкой и напорной трубой, рама из стального профиля на резервуаре служит опорой для крышки.

При заказе без крышки и подъемной трубы насосный агрегат поставляется с привинченным держателем 732. С помощью этого держателя насосный агрегат закрепляется на резервуаре.

#### Монтаж насоса

1. Тщательно выровнять опору для крышки или подложку для держателя.
2. Выровнять верхний фланец подшипникового кронштейна/переходного фланца с помощью уровня.
3. При необходимости выполнить корректировку положения крышки и кромки резервуара.  
При установке насоса без всасывающего фильтра соблюдать минимально допустимое расстояние В до дна резервуара.

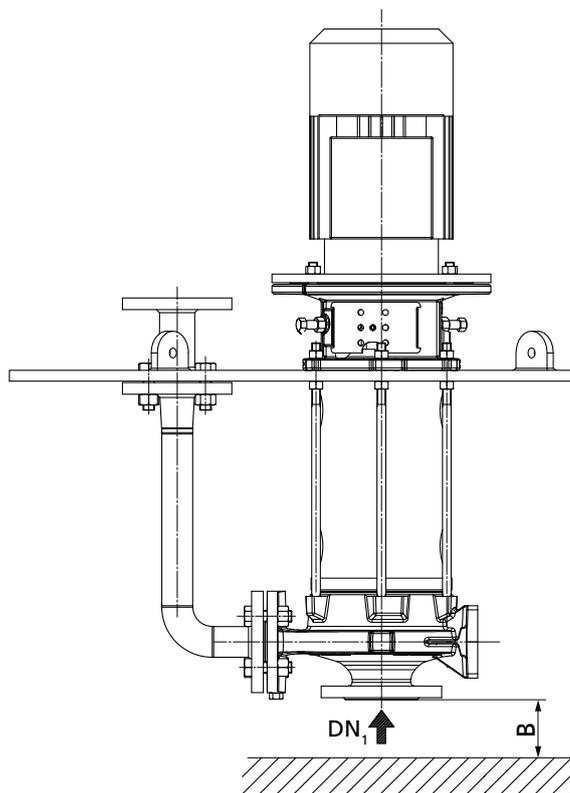


Рис. 5: Расстояние до дна

Таблица 11: Расстояние до дна [мм]

DN <sub>1</sub>	B
50	≥80
65	≥80
80	≥100
100	≥100
125	≥100
150	≥150
200	≥150

Установка двигателя

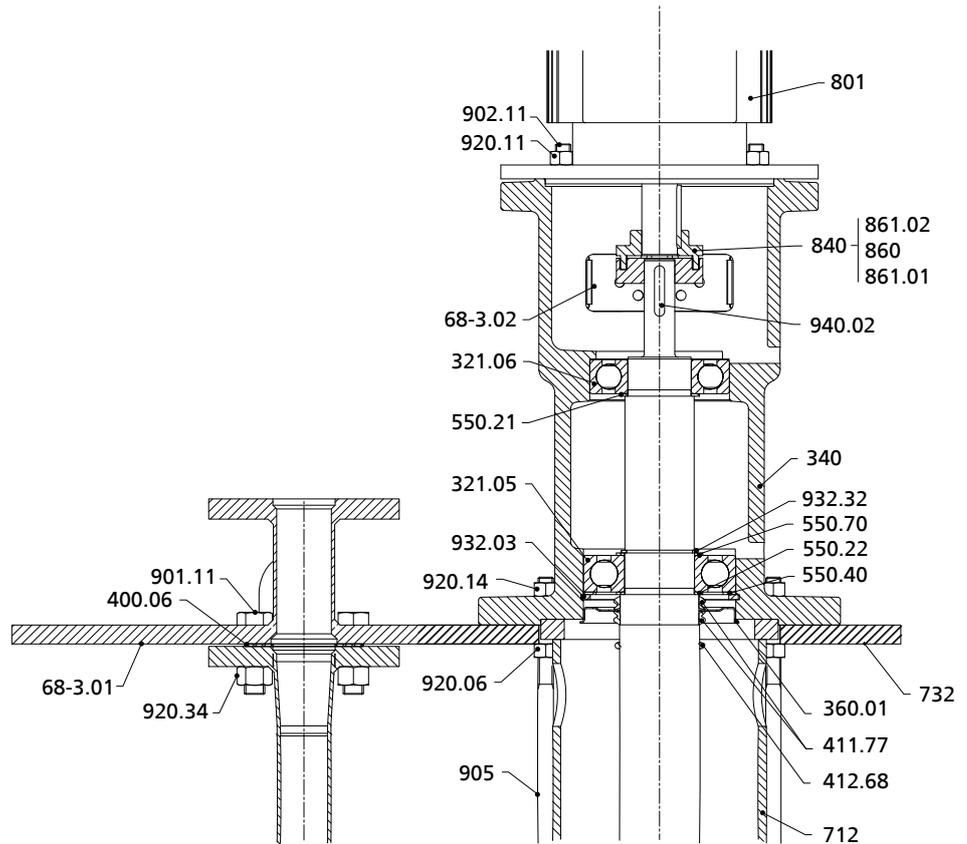


Рис. 6: Зафиксировать насос с двигателем

1. Затянуть шестигранные гайки 920.11 на шпильках 902.11.  
Центровка двигателя и подшипникового кронштейна/переходного фонарного фланца осуществляется фланцем двигателя.

Фиксация муфты

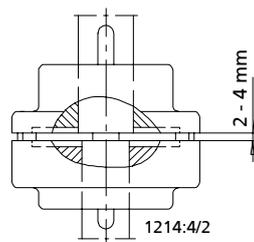


Рис. 7: Зазор муфты

- ✓ Муфта обладает крутильно-упругими и демпфирующими свойствами.
  - ✓ Двигатель установлен на насосе.
1. Закрепить каждую полумуфту резьбовым штифтом на конце соответствующего вала.  
Между двумя полумуфтами должен оставаться зазор шириной от 2 до 4 мм.

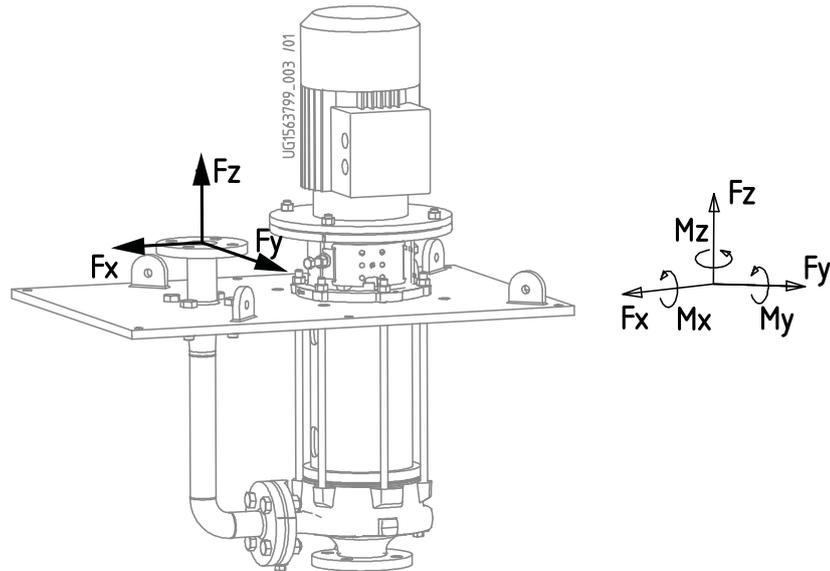
## 5.4 Трубопроводы

### 5.4.1 Присоединение трубопровода

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках</b> При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах создается опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов.</li> <li>▷ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.</li> <li>▷ Температурные расширения трубопроводов следует компенсировать соответствующими средствами.</li> </ul>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <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>
	<p style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;"><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <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>

- ✓ Номинальный внутренний диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса.
  - ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°.
  - ✓ Трубопровод нужно захватить непосредственно перед напорным фланцем и подсоединить без натяга. Его масса не должна создавать нагрузку на напорном фланце насоса.
1. Баки, трубопроводы и соединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
  2. Проверить работу муфты и вала.  
Вал/муфта должны легко вращаться рукой.

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


**Рис. 8:** Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Значения сил и моментов действительны только для статических нагрузок от трубопроводов. Данные действительны для варианта установки насоса на фундаментной плите, привинченной к жесткому ровному фундаменту.

**Таблица 12:** Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Типоразмер	Всасывающий патрубок / напорный патрубок							
	DN <sub>3</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	ΣF	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		[Н]	[Н]	[Н]	[Н]	[Н.м]	[Н.м]	[Н.м]
050-032-125.1	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-160.1	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-200.1	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-250.1	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-125	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-160	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-200	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-250	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-040-125	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-040-160	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-040-200	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-040-250	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-040-315	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-050-125	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
065-050-160	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
065-050-200	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
065-050-250	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
065-050-315	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
080-065-125	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
080-065-160	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
080-065-200	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
080-065-250	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
080-065-315	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-080-160	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
100-080-200	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
100-080-250	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
100-080-315	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
100-080-400	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-160	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
125-100-200	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900

Типоразмер	Всасывающий патрубок / напорный патрубок							
	DN <sub>3</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	ΣF	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		[Н]	[Н]	[Н]	[Н]	[Н.м]	[Н.м]	[Н.м]
125-100-250	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
125-100-315	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
125-100-400	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-200	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
150-125-250	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
150-125-315	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
150-125-400	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-200	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
200-150-250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
200-150-315	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
200-150-400	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550

### 5.5 Электроподключение

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом</b> 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> Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.</li> </ul>

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

	<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> Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Установить время переключения звезда-треугольник как можно короче.</li> </ul>

**Таблица 13:** 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>
	Направление вращения трехфазного двигателя задано согласно IEC 60034-8 только по часовой стрелке (если смотреть на конец вала двигателя). Направление вращения должно соответствовать направлению стрелки на насосе.

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

## 5.6 Проверка направления вращения

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<b>Руки в корпусе насоса</b> Травмы, повреждение насоса! <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>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<b>Просовывание рук в отверстие фонаря подшипникового кронштейна</b> Опасность травмирования! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ При снятой защитной крышке запрещается просовывать руки в освободившееся пространство.</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<b>Неправильное направление вращения привода и насоса</b> Повреждение насоса! <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 (при взгляде со стороны привода).

1. При проверке следует включить и сразу после этого выключить двигатель, обратив внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.  
 Направление вращения двигателя должно совпадать с указанным стрелкой направлением вращения на фонаре привода/подшипникового кронштейна.
3. При неправильном направлении вращения проверить электроподключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.

## 6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

### 6.1 Ввод в эксплуатацию

#### 6.1.1 Условия 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.
- Насос заполнен перекачиваемой средой, а из системы удален воздух. (⇒ Глава 6.1.3 Страница 28)
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.6 Страница 27)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия для повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4 Страница 32)

#### 6.1.2 Уплотнение вала

Узел вала 25/35  
(⇒ Глава 4.8 Страница 19)

Уплотнение вала обеспечивается крышкой подшипника 360.01, на которой сверху и снизу вращается по уплотнительному кольцу 411.77.

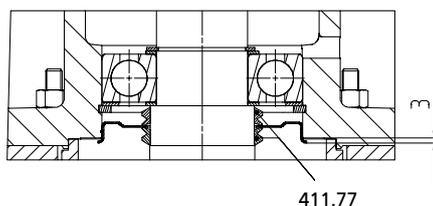


Рис. 9: Уплотнение вала при узле вала 25 и 35

Узел вала 55  
(⇒ Глава 4.8 Страница 19)

Уплотнение вала обеспечивается уплотнительной манжетой 421 под радиальным шарикоподшипником и уплотнительным кольцом 411.77, что препятствует проникновению перекачиваемой жидкости в смазку, а смазки в перекачиваемую жидкость.

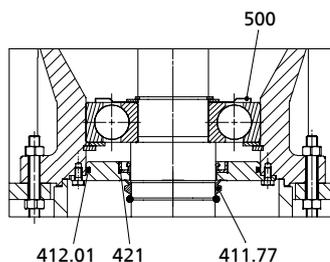


Рис. 10: Уплотнение вала при узле вала 55

#### 6.1.3 Заполнение насоса и удаление воздуха

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Повышенный износ из-за сухого хода</b> Повреждение насосного агрегата!</p> <p>▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.</p>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Проникновение жидкости в подшипниковый узел</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Ни в коем случае не допускать повышения уровня жидкости выше крышки/держателя.</li> </ul>

Уровень жидкости при запуске и во время работы должен быть минимум на 130 мм выше середины спирального корпуса и максимум на 50 мм ниже крышки/держателя.

#### 6.1.4 Включение

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки</b> 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 очищена.
- ✓ Из насоса, всасывающей трубы и расширительного бака удален воздух, и они заполнены жидкостью.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Запуск при открытой напорной линии</b> 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>

- ✓ Уровень заполнения проверен.
- 1. Закрыть или слегка приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
- 2. Включить двигатель.
- 3. Сразу после достижения заданной частоты вращения необходимо медленно открыть и вывести на рабочий режим запорную арматуру в напорной линии.

#### 6.1.5 Выключение

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

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

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

## 6.2 Границы рабочего диапазона

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения</b>                  Опасность взрыва!                  Выход горячей или токсичной перекачиваемой среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Учитывать эксплуатационные данные, указанные в технической спецификации.</li> <li>▸ Избегать длительной работы при закрытой запорной арматуре.</li> <li>▸ Эксплуатация насоса при температурах, превышающих значения, указанные в технической спецификации или на заводской табличке, запрещена, если на это нет письменного разрешения изготовителя.</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 14:** Допустимая температура окружающей среды

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

### 6.2.2 Частота включений

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

Чтобы избежать сильного повышения температуры двигателя и чрезмерной нагрузки на насос, муфту, двигатель, уплотнения и подшипники, количество включений не должно превышать 10 включений в час [h].

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя</b>                  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 Перекачиваемая среда

#### 6.2.3.1 Подача

Таблица 15: Подача

	Минимальная подача	Максимальная подача
кратковременно (прибл. 2 минуты)	$\approx 15\% \text{ от } Q_{\text{Opt}}^{6)}$	см. поля характеристик гидравлики
длительная работа	$Q_{\text{неполная нагрузка}} \geq 50\% \text{ от } Q_{\text{Opt}}^{6)}$	

#### 6.2.3.2 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>

#### 6.2.3.3 Температура перекачиваемой жидкости

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Вымывание смазочного средства из подшипникового узла испаряющейся перекачиваемой средой</b> Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Не допускать превышения температуры перекачиваемой жидкости 70 °С.</li> <li>▸ Не допускать повышения температуры перекачиваемой жидкости выше значения, находящегося на 5 °С ниже температуры кипения.</li> </ul>

### 6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

#### 6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

##### Насос/насосный агрегат остается встроенным

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

##### Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом ( $\Rightarrow$  Глава 7.4 Страница 36) соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. ( $\Rightarrow$  Глава 7.5.1 Страница 36)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области щелевого уплотнения рабочего колеса.
- 2. Распылять консервант через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками и т. п.).

<sup>6)</sup> Рабочий режим с наибольшим кпд

3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без содержания силикона, при необходимости – совместимых с пищевыми продуктами). Соблюдать дополнительные указания (⇒ Глава 3.3 Страница 13) .

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

Следует учитывать дополнительные указания и сведения. (⇒ Глава 3 Страница 12)

#### 6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следовать шагам по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 28) и соблюдать границы рабочего диапазона .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техническому обслуживанию и текущему ремонту. (⇒ Глава 7 Страница 33)

	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Отсутствие защитных приспособлений</b>          Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой жидкостью!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Сразу после окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть 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>

#### 6.5 Очистка насосного агрегата

	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Очистка насосного агрегата</b>          Повреждение муфты и подшипника!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Ни в коем случае не допускать попадания брызг воды через крышку подшипникового фонаря в область муфты и подшипников.</li> </ul>
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>Соблюдать указания, приведенные в сопутствующей документации изготовителя электродвигателя.</p>

## 7 Техобслуживание/текущий ремонт

### 7.1 Указания по технике безопасности

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

	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизированные специалисты. Контактный адрес 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 Эксплуатационный контроль

	<p><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>
---	--

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<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 жидкости).</li> <li>▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона.</li> </ul>

Во время эксплуатации соблюдать и проверять следующие пункты:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- Проверять уплотнение вала.
- Проверять статические уплотнения на предмет утечки.
- Контролировать шум при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное токопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Проверять резервный насос.  
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.  
Температура подшипников (при измерении снаружи на корпусе двигателя) не должна превышать 90°C.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<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>

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<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 Осмотры

### 7.2.2.1 Проверка муфты

Проверить упругие элементы муфты. При наличии следов износа своевременно заменять соответствующие детали и проверять выравнивание.

### 7.2.2.2 Проверка зазоров

Чтобы проверить зазоры, следует снять рабочее колесо. Если зазор меньше нового или больше максимально допустимого значения (см. приведенную далее таблицу), установить новое щелевое кольцо 502.01 и/или 502.02.

Указанные значения для зазоров относятся к диаметру.

**Таблица 16:** Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и крышкой корпуса

	Исполнение по материалу	
	GG	CC
новый	0,3 мм	0,5 мм
максимально допустимый	0,9 мм	1,5 мм

### 7.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

#### 7.3.1 Смазывание консистентной смазкой

Поставляемые подшипники заполнены высококачественной консистентной смазкой с литиевым омылением.

##### 7.3.1.1 Периодичность

При нормальных условиях эксплуатации масла достаточно на 15 000 часов работы или на два года. При неблагоприятных условиях эксплуатации (например, высокая температура в помещении, высокая влажность воздуха, наличие пыли в воздухе, агрессивная промышленная атмосфера и т.п.) следует соответственно сократить интервалы контроля подшипников, при необходимости очищать их и смазывать заново.

##### 7.3.1.2 Качество консистентной смазки

Оптимальные характеристики консистентной смазки для подшипников качения

Таблица 17: Качество консистентной смазки согласно DIN 51825

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

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

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

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

##### 7.3.1.3 Количество смазки

Узел вала <sup>7)</sup>	сторона насоса		сторона двигателя	
	Краткое обозначение	Количество смазки на подшипник прибл. грамм	Краткое обозначение	Количество смазки на подшипник прибл. грамм
25	63112ZC3	22	63102ZC3	22
35	63112ZC3	22	63102ZC3	22
55	6413C3 <sup>8)</sup>	65	63112ZC3	65

##### 7.3.1.4 Замена консистентной смазки

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Смешивание смазки с различными мыльными основами</b> Изменение смазочных свойств!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Тщательно промыть подшипник.</li> <li>▸ Установить сроки дозаправки для используемой смазки.</li> </ul>

✓ При замене смазки насос демонтируется. (⇒ Глава 7.5 Страница 36)

1. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.

<sup>7)</sup> соответствующий узел вала см. в техпаспорте

<sup>8)</sup> уплотнительное кольцо (кольцо типа Nilos)

## 7.4 Опорожнение и очистка

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо</b> Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Собрать и утилизировать промывочное средство 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 среды используется присоединение 6V (см. схему присоединений).
2. Промыть насос, если он перекачивал агрессивные, взрывоопасные, горячие или другие опасные среды.  
Перед транспортировкой в мастерскую необходимо основательно промыть и очистить насос. Дополнительно приложить к насосу свидетельство о безопасности оборудования.

## 7.5 Демонтаж насосного агрегата

### 7.5.1 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>▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом.</li> <li>▷ Закрыть запорные органы во всасывающем и напорном трубопроводе.</li> <li>▷ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.4 Страница 36)</li> <li>▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения.</li> <li>▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</li> </ul>

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом 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> Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.</li> </ul>

Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания.  
(⇒ Глава 7.1 Страница 33)

При работах на двигателе соблюдать предписания его изготовителя.

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

В случае повреждений следует обращаться в наш сервисный центр.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу « <a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a> ».	

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
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.	

### 7.5.2 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.

### 7.5.3 Демонтаж насосного агрегата в сборе

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 37) учтены или выполнены.
1. Отсоединить напорный патрубок от трубопровода.
  2. Удалить крепежные винты опорной крышки.
  3. Извлечь насосный агрегат в сборе вместе с опорной крышкой из люка резервуара.

### 7.5.4 Демонтаж двигателя

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

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 37) соблюдены и выполнены.
  - ✓ Снятый насос с крышкой 68-3.01 лежит горизонтально на соответствующей подложке на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Вдоль насоса подставлена емкость для сбора вытекающей перекачиваемой жидкости.
1. Снять крышки 68-3.02 с подшипникового кронштейна 340.
  2. Отвернуть шестигранные гайки 920.11.
  3. Снять двигатель 801 с подшипникового кронштейна 340.

### 7.5.5 Снятие напорной трубы

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 37) учтены и выполнены.
1. Снять гайки 920.34/920.19 и винты 901.11/901.39.
  2. Снять напорную трубу 711.

3. Снять уплотнительные прокладки 400.06/400.16.

### 7.5.6 Снятие спирального корпуса и трубы-подвески

**Крышка корпуса 161 зажимная - таблица соответствия** (⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.5.5 Страница 37) соблюдены и выполнены.
1. Отвернуть и снять гайки 920.14/920.06.
  2. Снять спиральный корпус 102 со стяжным шпильками 905.
  3. Утилизировать уплотнение 400.10.
  4. Снять гайку рабочего колеса 920.95 с шайбой 550.95 (только узел вала 25), стопор 930.95 и рабочее колесо 230.
  5. Отсоединить крышку корпуса 161, трубу-подвеску 712 и крышку 68-3.01 или держатель 732.

**Крышка корпуса 161 привинченная - таблица соответствия** (⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.5.5 Страница 37) соблюдены и выполнены.
1. Отвернуть и снять гайки 920.01.
  2. Снять спиральный корпус 102.
  3. Утилизировать уплотнение 400.10.
  4. Снять гайку рабочего колеса 920.95 с шайбой 550.95 (только узел вала 25), стопор 930.95 и рабочее колесо 230.
  5. Отвернуть и снять гайки 920.14/920.06.
  6. Снять крышку корпуса 161 со стяжными шпильками 905.
  7. Отсоединить трубу-подвеску 712, крышку 68-3.01 или держатель 732.

### 7.5.7 Снятие подшипникового кронштейна с валом

**Узел вала 25/35**  
(⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.5.6 Страница 38) соблюдены и выполнены.
  - ✓ Снять с вала уплотнительное кольцо круглого сечения 412.68 и уплотнительное кольцо 411.77.
1. Снять крышку подшипника 360.01 с помощью подходящего съемника.
  2. Снять уплотнительное кольцо 411.77.

**Узел вала 55**  
(⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.5.6 Страница 38) соблюдены и выполнены.
  - ✓ Снять с вала уплотнительное кольцо круглого сечения 412.68 и уплотнительное кольцо 411.77.
1. Снять винты 901.36.
  2. Снять крышку подшипника 360.01 с уплотнительной манжетой 421 и кольцом круглого сечения 412.01.
  3. Вывернуть резьбовой штифт из полумуфты 861.01.
  4. Снять полумуфту 861.01 с помощью съемника.
  5. Извлечь призматическую шпонку 940.02 из паза вала 210.
  6. Извлечь стопорное кольцо 932.03 с дистанционной шайбой 550.40 из фонаря подшипникового кронштейна.
  7. Осторожно выдавить вал с шарикоподшипником из фонаря подшипникового кронштейна.
  8. Снять радиальный шарикоподшипник 321.06 с вала 210.
  9. Снять шайбу 550.21.
  10. Снять стопорное кольцо 932.32 с шайбой 550.70.

11. Снять радиальный шарикоподшипник 321.05 с вала 210.
12. Снять с вала шайбу 550.22.

## 7.6 Монтаж насосного агрегата

### 7.6.1 Общие указания и правила техники безопасности

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<b>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей</b> Травмы и материальный ущерб! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.</li> </ul>
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<b>Неквалифицированный монтаж</b> Повреждение насоса! <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 действий

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

#### Уплотнения

Проверить кольца круглого сечения на повреждения и при необходимости заменить на новые.

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

Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбест или графит, обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и др.).

#### Вспомогательные монтажные средства

От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.

Если это все же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, HYLOMAR или Epple 33).

Наносить клей точно тонким слоем.

Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).

Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.

#### Моменты затяжки

При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям. (⇒ Глава 7.7 Страница 42)

### 7.6.2 Установка фонаря подшипникового кронштейна с валом

#### Узел вала 25/35 (⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные части заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Надеть шайбу 550.22 на вал.
  2. Надвинуть на вал 210 радиальный шарикоподшипник 321.05.
  3. Установить шайбу 550.70 со стопорным кольцом 932.32.
  4. Установить шайбу 550.21.
  5. Надвинуть на вал 210 радиальный шарикоподшипник 321.06.
  6. Осторожно вдавить вал с шарикоподшипниками в подшипниковый кронштейн 340.

**Узел вала 55**  
 (⇒ Глава 4.8 Страница 19)

7. Закрепить дистанционную шайбу 550.40 и стопорное кольцо 932.03 в фонаре подшипникового кронштейна.
  8. Вставить призматическую шпонку 940.02 в паз вала 210.
  9. Насадить полумуфту 861.01.
  10. Затянуть резьбовой штифт на полумуфте 861.01.
  11. Насадить уплотнительное кольцо 411.77.
  12. Запрессовать крышку подшипника 360.01 с помощью соответствующего инструмента. Расстояние 3 мм (⇒ Глава 6.1.2 Страница 28)
  13. Надеть на вал 210 уплотнительное кольцо 411.77 и уплотнительное кольцо круглого сечения 412.68.
- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные части заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Надвинуть на вал 210 радиальный шарикоподшипник 321.05.
  2. Установить упорное уплотнительное кольцо 500 (кольцо типа Nilos) и шайбу 550.70 со стопорным кольцом 932.32.
  3. Установить шайбу 550.21.
  4. Надвинуть на вал 210 радиальный шарикоподшипник 321.06.
  5. Осторожно вдавить вал с шарикоподшипниками в подшипниковый кронштейн 340.
  6. Закрепить дистанционную шайбу 550.40 и стопорное кольцо 932.03 в фонаре подшипникового кронштейна.
  7. Вставить призматическую шпонку 940.02 в паз вала 210.
  8. Насадить полумуфту 861.01.
  9. Затянуть резьбовой штифт на полумуфте 861.01.
  10. Установить крышку подшипника 360.01 с уплотнительной манжетой 421.01.
  11. Затянуть винты 901.36.
  12. Надеть на вал уплотнительное кольцо 411.77 и уплотнительное кольцо круглого сечения 412.68.

**7.6.3 Установка спирального корпуса и трубы-подвески**
**Крышка корпуса 161 зажимная - таблица соответствия (⇒ Глава 4.8 Страница 19)**

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.6.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.6.2 Страница 39) выполнены.
  - ✓ Подшипниковый кронштейн 340 установлен на фланец стороны двигателя на чистой и ровной монтажной площадке и зафиксирован от падения.
1. Установить на подшипниковый кронштейн 340 крышку 68-3.01 или держатель 732, затем подпереть, чтобы добиться ровного прилегания.
  2. Установить трубу-подвеску 712 на подшипниковый кронштейн 340.
  3. Установить крышку корпуса 161 на трубу-подвеску.
  4. Установить уплотнительную прокладку 400.10 на крышку корпуса 161. (⇒ Глава 7.6.1 Страница 39)
  5. Установить призматическую шпонку 940.01 в вал 210.
  6. Установить на вал 210 рабочее колесо 230 с шайбой 550.95 (только узел вала 25), стопором 930.95 и гайкой рабочего колеса 920.95.
  7. При монтаже стяжных шпилек 905 сначала ввинтить их коротким резьбовым концом в спиральный корпус 102, предварительно установить гайки 920.06 на другие концы стяжных шпилек 905, после чего вставить стяжные шпильки поверх трубы-подвески 712 в отверстия крышки 68-3.01 и подшипникового кронштейна 340.

8. Затянуть гайки 920.14.  
При этом гайки 920.06 должны оставаться свободными. (⇒ Глава 7.7 Страница 42)
9. С помощью гаек 920.06 притянуть крышку 68-3.01 к подшипниковому кронштейну 340.

**Крышка корпуса 161 привинченная - таблица соответствия** (⇒ Глава 4.8 Страница 19)

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.6.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.6.2 Страница 39) выполнены.
  - ✓ Подшипниковый кронштейн 340 установлен на фланец стороны двигателя на чистой и ровной монтажной площадке и зафиксирован от падения.
1. Установить на подшипниковый кронштейн 340 крышку 68-3.01 или держатель 732, затем подпереть, чтобы добиться ровного прилегания.
  2. Установить трубу-подвеску 712 на подшипниковый кронштейн 340.
  3. Установить призматическую шпонку 940.01 в вал 210.
  4. При монтаже стяжных шпилек 905 сначала ввинтить их коротким резьбовым концом в крышку корпуса 161, предварительно установить гайки 920.06 на другие концы стяжных шпилек 905, после чего вставить стяжные шпильки поверх трубы-подвески 712 в отверстия крышки 68-3.01 и подшипникового кронштейна 340.
  5. Затянуть гайки 920.14.  
При этом гайки 920.06 должны оставаться свободными. (⇒ Глава 7.7 Страница 42)
  6. С помощью гаек 920.06 притянуть крышку 68-3.01 к подшипниковому кронштейну 340.
  7. Установить уплотнительную прокладку 400.10 на крышку корпуса 161. (⇒ Глава 7.6.1 Страница 39)
  8. Установить на вал рабочее колесо 230 с шайбой 550.95 (только узел вала 25), стопором 930.95 и гайкой рабочего колеса 920.95.
  9. Установить спиральный корпус 102 на крышку корпуса 161.
  10. Притянуть спиральный корпус гайками 920.01 к крышке корпуса 161. (⇒ Глава 7.7 Страница 42)

**7.6.4 Установка напорной трубы**

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.6.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.6.3 Страница 40) учтены и выполнены.
1. Зафиксировать новые уплотнительные прокладки 400.06/400.16 на фланцах к насосу и на напорной крышке. (⇒ Глава 7.6.1 Страница 39)
  2. Закрепить напорную трубу 711 гайками 920.19/920.34 и болтами 901.11/901.39. (⇒ Глава 7.7 Страница 42)

**7.6.5 Монтаж двигателя**

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.6.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.6.4 Страница 41) соблюдены и выполнены.
1. Надеть полумуфту 861.02 на конец вала двигателя.



**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Опрокидывание двигателя**  
Защемление рук и ног!

- Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.

2. Установить двигатель на подшипниковый кронштейн 340.  
Следить за тем, чтобы упругая вставка муфты 860 зашла в полумуфту 861.02. (⇒ Глава 5.3 Страница 21)

3. Затянуть шестигранные гайки 920.11 на шпильках 902.11.  
Центровка двигателя и подшипникового кронштейна/переходного фланца осуществляется фланцем двигателя.

## 7.7 Моменты затяжки

### 7.7.1 Моменты затяжки резьбы на насосе

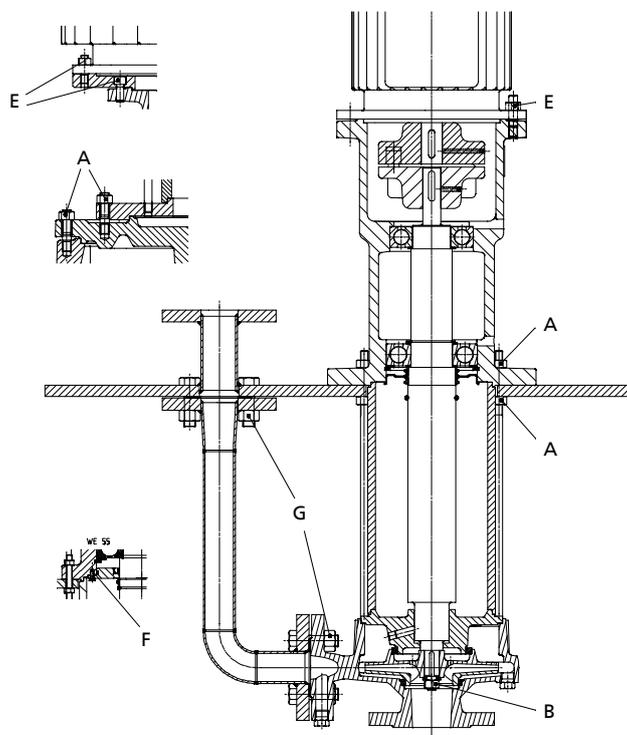


Рис. 11: Места затяжки резьбовых соединений

Таблица 18: Моменты затяжки резьбовых соединений насоса

Позиция	Резьба	Момент затяжки
		[Н.м]
A	M12	55
B	M12 × 1,5	55
	M16 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
E	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	49
	M12	86
G	M12	40
	M16	100
	M20	180

## 7.8 Резерв запасных частей

### 7.8.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать 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 4.3 Страница 15)

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование (⇒ Глава 9.1 Страница 45)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрахтаемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

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

Таблица 19: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 - 7	8 - 9	10 и более
		Количество запасных частей						
210	Вал в сборе	1	1	2	2	2	3	30 %
230	Рабочее колесо	1	1	2	2	2	3	30 %
321.05/321.06	Радиальный шарикоподшипник, каждого размера	1	1	2	2	2	3	30 %
400.10	Уплотнительная прокладка	4	6	8	8	9	12	150 %
411.77	Уплотнительное кольцо	4	6	8	10	12	16	100 %
412.01	Уплотнительное кольцо круглого сечения (узел вала 55)	2	3	4	5	6	7	90 %
421	Уплотнительная манжета (узел вала 55)	2	3	4	5	6	8	100 %
502.01/502.02	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %

### 7.8.3 Комплекты запасных частей

Таблица 20: Обзор комплектов запасных частей

Узел запасных частей	включает в себя следующие запасные части	
210 - вал	210	Вал
	550.95 <sup>9)</sup>	Шайба
	920.95	Гайка
	930.95	Стопор
	940.01	Призматическая шпонка
	940.02	Призматическая шпонка
102 - спиральный корпус	102	Спиральный корпус
	502.01	Щелевое кольцо
	902.01 <sup>10)</sup>	Шпилька
	903.01	Резьбовая пробка
	903.03	Резьбовая пробка
	920.01 <sup>10)</sup>	Гайка

9) Только с узлом вала 25

10) Только для привинчиваемой крышки корпуса

## 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** Слишком низкая подача насоса
- B** Перегрузка двигателя
- C** Повышенная температура подшипников
- D** Нарушение плавности хода насоса

Таблица 21: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	Возможная причина	Способ устранения <sup>11)</sup>
X	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку Установить рабочее колесо большего размера
X	-	-	-	Засорение подвода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
X	-	-	X	Слишком большая высота всасывания/ недостаточный кавитационный запас <small>установки</small> (подвод)	Отрегулировать уровень жидкости Проверить установленные сетки/приемное отверстие
X	-	-	-	Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
X	-	-	-	Слишком низкая частота вращения <sup>12)</sup>	Повысить частоту вращения
X	-	-	X	Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали
-	X	-	X	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку При постоянной перегрузке можно обточить рабочее колесо <sup>12)</sup>
-	X	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой среды выше указанных в заказе	Необходима консультация
-	-	X	-	Повышенная осевая нагрузка <sup>12)</sup>	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе Заменить целевые кольца
-	-	X	X	Неисправность радиального шарикоподшипника двигателя	Заменить
X	X	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические подключения
-	-	-	X	Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо
-	-	-	X	Повреждение подшипника скольжения	Заменить
-	-	-	X	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу

11) Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сначала сбросить давление в насосе.

12) Необходима консультация

## 9 Прилагаемая документация

### 9.1 Чертежи общего вида со спецификацией деталей

#### 9.1.1 Etanorm V, исполнение D

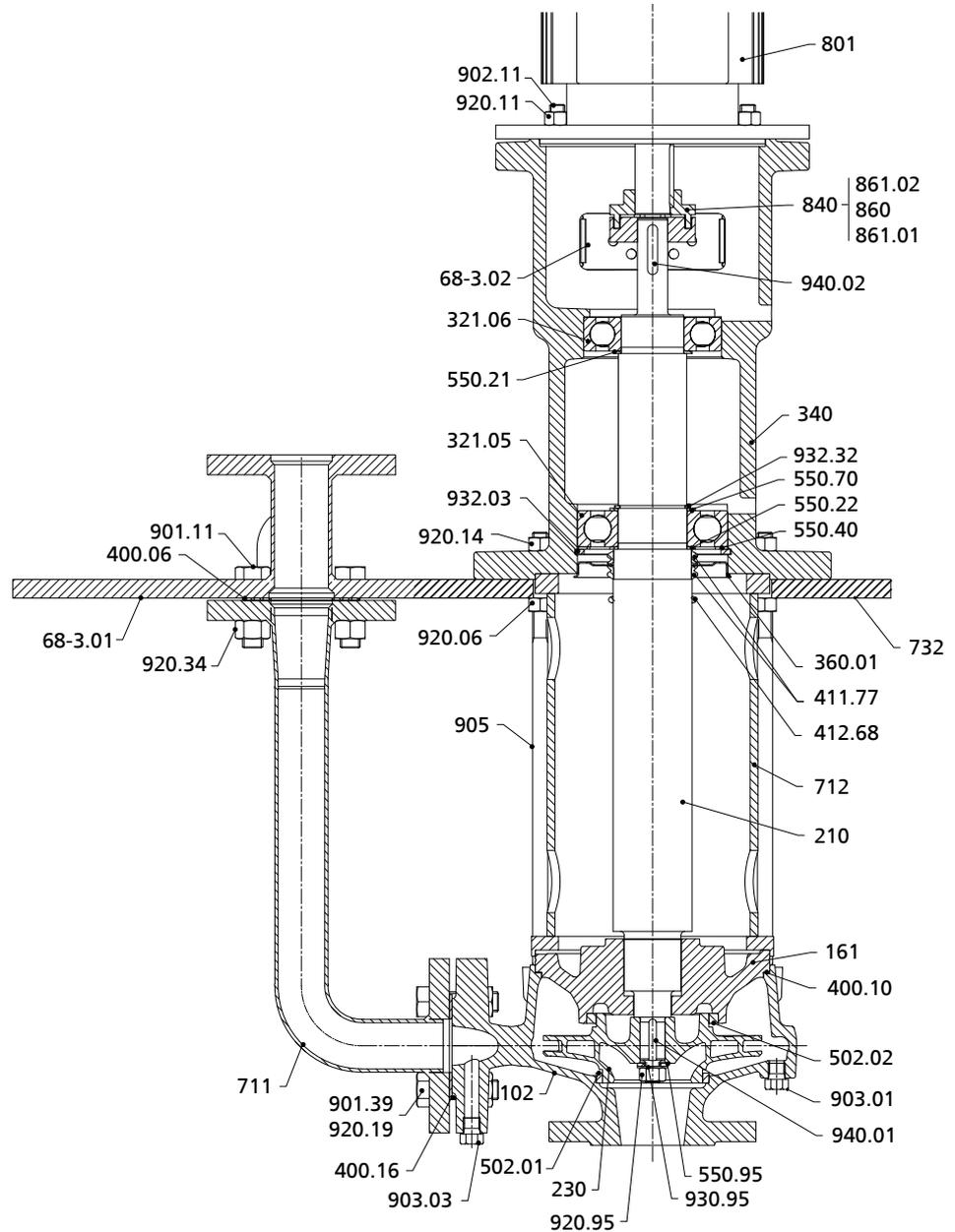
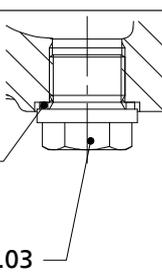


Рис. 12: Сборочный чертеж Etanorm V, исполнение D

Таблица 22: Детализированные выноски Etanorm V, исполнение D

<p>230</p>	<p>930.95 920.95</p>
<p>Рабочее колесо, неразгруженное 50-32-125.1 50-32-160.1 50-32-125 65-40-125</p>	<p>Крепление рабочего колеса Исполнение по материалу GG / CC; узел вала WS 35 / 55</p>
	<p>902.01 920.01 161 102</p>
<p>Узел без щелевого кольца Исполнение по материалу CC</p>	<p>Крышка корпуса, привинчиваемая Исполнение по материалу GG / CC; узел вала WS 25 / 35 / 55</p>
<p>500 360.01** 412.01 421 901.36 411.77</p>	<p>902.11 920.11 801 146 914.83 340</p>
<p>Шарикоподшипник Исполнение по материалу GG / CC; ** только для узла вала WS 55</p>	<p>Переходный фонарный фланец, при следующих узлах вала: WS_25: двигатель 132 / 160 / 180 WS_35: двигатель 132 / 160 / 180 / 200 / 225 WS_55: двигатель 225 (4 пол.) / 250 (4 пол.) / 280 (4 пол.)</p>

 <p>411.01/03*</p> <p>903.01/03</p>	
Сливная резьбовая пробка * Только в исполнении по материалу СС	

**Таблица 23:** Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
68-3.01/.02	Крышка опорная/защитная	711	Напорная труба
102	Спиральный корпус	712	Труба-подвеска
146	Переходный фонарный фланец	732 <sup>13)</sup>	Держатель
161	Крышка корпуса	801	Фланцевый двигатель
210	Вал	840	Муфта
230	Рабочее колесо	860	Упругая вставка муфты
321.05/.06	Радиальный шарикоподшипник	861.01/.02	Полумуфта
340	Подшипниковый кронштейн	901.11/.36 <sup>14)</sup> /.39	Болт с шестигранной головкой
360.01	Крышка подшипника	902.01/.11	Шпилька
400.06/.10/.16	Уплотнительная прокладка	903.01/.03	Резьбовая пробка
411.01/.03/.77	Уплотнительное кольцо	905	Стяжная шпилька
412.01 <sup>14)</sup> /.68	Уплотнительное кольцо круглого сечения	914.83	Винт с внутренним шестигранником
421 <sup>14)</sup>	Уплотнительная манжета	920.01/.06/.11/.14/.19/.34/.95	Гайка
500 <sup>14)</sup>	Кольцо	930.95	Стопор
502.01/.02	Щелевое кольцо	932.03/.32	Стопорное кольцо
550.21/.22/.40/.70/.95 <sup>15)</sup>	Шайба	940.01 <sup>16)</sup> /.02	Призматическая шпонка

13) Только в исполнении без крышки

14) Только в случае WS\_55

15) Только в WS\_25

16) Наличествует в WS\_55 2х.

## 10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

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

Номер заказа KSB: .....

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
  - ISO 12100,
  - EN 809

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Место, дата

.....<sup>17)</sup>.....

Фамилия  
Должность  
Фирма  
Адрес

---

<sup>17)</sup> Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.



## Указатель

### В

Ввод в эксплуатацию 28  
 Взрывозащита 30  
 Включение 29  
 Возврат 14  
 Вывод из эксплуатации 32

### Г

Границы рабочего диапазона 30

### Д

Демонтаж 37  
 Допустимые силы на патрубках насоса 25

### З

Заводская табличка 15  
 Зазоры 34  
 Заполнение средой и удаление воздуха 29  
 Запчасть  
     Заказ запасных частей 42  
 Защита от прикосновений 16

### И

Использование по назначению 8

### К

Комплект поставки 19  
 Консервация 13, 32  
 Конструкция 18  
 Корпус насоса 16

### М

Моменты затяжки 42  
 Монтаж 21, 37, 39  
 Муфта 34

### Н

Направление вращения 27  
 Неисправности  
     Причины и устранение 44  
 Неполные машины 6  
 Номер заказа 6

### О

Области применения 8

Ожидаемые шумовые характеристики 19  
 Описание изделия 15

### П

Перекачиваемая жидкость  
     Плотность 31  
 Повторный ввод в эксплуатацию 32  
 Подшипник 16  
 Привод 16  
 Применение не по назначению 9  
 Принцип действия 18

### Р

Работы с соблюдением техники безопасности 10  
 Резерв запасных частей 43

### С

Свидетельство о безопасности оборудования 49  
 Случай неисправности  
     Заказ запасных частей 42  
 Смазывание консистентной смазкой  
     Качество консистентной смазки 35  
     Периодичность 35  
 Сопутствующая документация 6

### Т

Температура подшипников 34  
 Техника безопасности 8  
 Техническое обслуживание 33  
 Тип 16  
 Тип рабочего колеса 16  
 Транспортировка 12  
 Трубопроводы 24

### У

Уплотнение вала 16, 28  
 Условное обозначение 15  
 Установка 21  
 Утилизация 14

### Х

Хранение 13, 32

### Ч

Частота включений 30





**KSB Aktiengesellschaft**

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401

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