

Насос прямоточного исполнения

**Etaline**

**Руководство по эксплуатации/  
монтажу**



## Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Etaline

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 25.05.2016

## 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	Сопроводительная документация .....	6
1.5	Символы .....	7
<b>2</b>	<b>Техника безопасности .....</b>	<b>8</b>
2.1	Символы предупреждающих знаков .....	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
2.10	Указания по взрывозащите .....	11
<b>3</b>	<b>Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация .....</b>	<b>13</b>
3.1	Проверка комплекта поставки .....	13
3.2	Транспортировка .....	13
3.3	Хранение/консервация .....	14
3.4	Возврат .....	14
3.5	Утилизация .....	15
<b>4</b>	<b>Описание насоса/насосного агрегата .....</b>	<b>16</b>
4.1	Общее описание .....	16
4.2	Информация о продукте в соответствии с предписанием 547/2012 (для водяных насосов с максимальной номинальной мощностью на валу 150 кВт) директивы 2009/125/ЕС «Экологическое проектирование» .....	16
4.3	Наименование .....	16
4.4	Заводская табличка .....	17
4.5	Конструктивное исполнение .....	17
4.6	Конструкция и принцип работы .....	19
4.7	Ожидаемые шумовые характеристики .....	20
4.8	Комплект поставки .....	20
4.9	Габаритные размеры и масса .....	20
<b>5</b>	<b>Установка / Монтаж .....</b>	<b>21</b>
5.1	Правила техники безопасности .....	21
5.2	Проверка перед началом установки .....	21

5.3	Установка насосного агрегата .....	21
5.4	Трубопроводы .....	22
5.5	Защитная камера/ изоляция .....	26
5.6	Подключение к электросети .....	26
5.7	Проверка направления вращения .....	27
<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации .....</b>	<b>29</b>
6.1	Ввод в эксплуатацию .....	29
6.2	Границы рабочего диапазона .....	31
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение .....	33
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию .....	34
<b>7</b>	<b>Техобслуживание/текущий ремонт .....</b>	<b>35</b>
7.1	Правила техники безопасности .....	35
7.2	Техническое обслуживание/осмотр .....	36
7.3	Опорожнение и очистка .....	38
7.4	Демонтаж насосного агрегата .....	39
7.5	Монтаж насосного агрегата .....	41
7.6	Моменты затяжки .....	45
7.7	Резерв запасных частей .....	46
<b>8</b>	<b>Возможные неисправности, их причины и способы устранения .....</b>	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>Прилагаемая документация .....</b>	<b>51</b>
9.1	Примеры установки .....	51
9.2	Чертеж общего вида со спецификацией деталей .....	53
9.3	Чертеж общего вида со спецификацией деталей .....	58
<b>10</b>	<b>Сертификат соответствия стандартам ЕС .....</b>	<b>60</b>
	<b>Указатель .....</b>	<b>61</b>

## Глоссарий

### IE3

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

### Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

### Магистральное исполнение

всасывающий и напорный патрубок установлены параллельно напротив друг друга

### 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

### Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

### Резервные насосы

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

### Съемный блок

Насос без корпуса; некомплектованный агрегат

## 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 4.7 Страница 20)

### 1.2 Монтаж неукomплектованных 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 Сопроводительная документация

Таблица 1: Перечень сопроводительных документов


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

Для комплектующих и/или принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

<sup>1)</sup> если входит в комплекте 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 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/EU (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 обозначает 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.

### 2.2 Общие сведения

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

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

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

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

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

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

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

### 2.3 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только для целей и областей применения, указанных в сопутствующей документации.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 2.6 Работы с соблюдением техники безопасности

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

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

## 2.7 Указания по технике безопасности для 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 6.1.6 Страница 31) (⇒ Глава 6.3 Страница 33)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 38)
- 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 29)

### 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)

### 2.10 Указания по взрывозащите

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



Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать 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 по эксплуатации, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы с главы (⇒ Глава 2.10.1 Страница 11) и по (⇒ Глава 2.10.4 Страница 12).

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

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

#### 2.10.1 Маркировка

**Насос** Маркировка на насосе относится только к насосу, на котором она нанесена. Пример маркировки: II 2 G с TX  
Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Границы допустимой температуры». (⇒ Глава 2.10.2 Страница 11)

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

**Двигатель** Двигатель имеет собственную маркировку. Режим работы двигателя соответствует маркировке, если соблюдаются указанные производителем предельные значения температуры на фланце и валу двигателя, обусловленные насосом. Для двигателей, установленных фирмой KSB на насосах с сертификацией ATEX, это условие выполняется.

#### 2.10.2 Предельные температуры

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

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

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

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

**Таблица 4:** Предельные температуры

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

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	только после консультации с производителем

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

**Предоставление двигателя эксплуатирующей организацией**

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

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

### 2.10.3 Контрольные устройства

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

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

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

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

### 2.10.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 32) минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными перекачиваемыми средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 32) 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 соответственно уведомить организацию-поставщика и страховую компанию.

#### 3.2 Транспортировка

	<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 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 зажимом.</li> </ul>

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

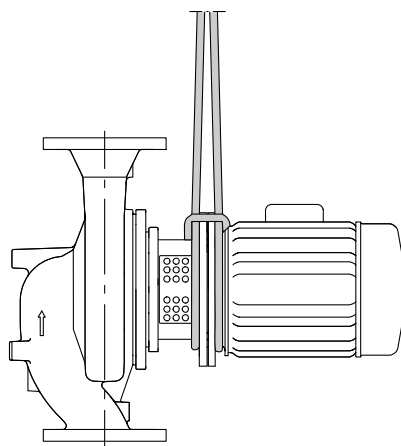



Рис. 1: Транспортировка насосного агрегата

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Ненадлежащая транспортировка насоса</b> Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ При транспортировке обезопасить вал насоса от смещения с помощью транспортных фиксаторов.</li> </ul>

При транспортировке насоса без двигателя вал 210 должен быть зафиксирован.

1. Ослабить винты крышки 68-3, слегка зажать и извлечь из отверстий фонаря привода 341.
2. Задвинуть стопорную шайбу 931.95 в канавку вала.
3. Закрутить винт с шестигранной головкой 901.50.

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

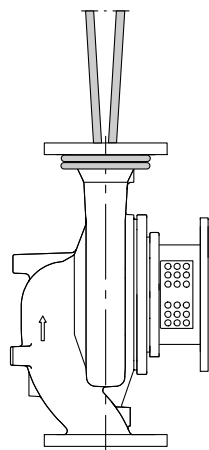




Рис. 2: Транспортировка насоса

### 3.3 Хранение/консервация

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

	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <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>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <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 33)

### 3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 38)
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.



#### 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

- Несамовсасывающий насос прямоточного исполнения

Насос предназначен для перекачивания чистых или агрессивных жидкостей, которые из-за своих химических или механических свойств не могут разрушить материалы насоса.

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

- Минимальный показатель эффективности: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Базовое значение минимального показателя эффективности для водяных насосов с лучшим КПД  $\geq 0,70$
- Год выпуска: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Имя производителя или товарный знак, официальный регистрационный номер и место изготовления: см. техническую спецификацию или документацию по заказу
- Сведения о типе и размере изделия: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Гидравлический КПД насоса (%) при скорректированном диаметре рабочего колеса: см. техническую спецификацию
- Кривые производительности насоса, включая кривую эффективности: см. документированную кривую
- КПД насоса с измененным диаметром рабочего колеса обычно ниже, чем насоса с полным диаметром рабочего колеса. Путем изменения диаметра рабочего колеса насос настраивается на конкретную рабочую точку, что позволяет снизить энергопотребление. Показатель минимальной эффективности (MEI) относится к насосу с полным диаметром рабочего колеса.
- Эксплуатация данного насоса с различными рабочими точками может быть эффективнее и экономичнее, если в насосе используется, например, система управления частотой вращения, позволяющая настроить работу насоса под конкретную систему.
- Информация по разборке, вторичной переработке и утилизации после окончательного вывода из эксплуатации: ( $\Rightarrow$  Глава 3.5 Страница 15)
- Сведения по базовому показателю эффективности или представление базового показателя для минимального показателя эффективности = 0,70 (0,40) на основе образца, изображенного на рисунке, доступны по ссылке: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

### 4.3 Наименование

Пример: ETL 050-050-160 GG X AA 06 D 2

Таблица 5: Пояснение к условному обозначению

Обозначение	Значение
ETL	Типоряд ETL   Etaline
050	Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм]
050	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
160	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
G	Материал корпуса G   Серый чугун
G	Материал рабочего колеса, если он отличается от материала корпуса G   Серый чугун

Обозначение	Значение	
	C	Высококачественная сталь
	B	Бронза
X	Дополнительное обозначение	
	X	Специальное исполнение
A	Крышка корпуса	
	A	Коническая уплотнительная камера
A	Система уплотнений	
	A	Коническая уплотнительная камера
	B	Коническая уплотнительная камера с удалением воздуха
06	Код уплотнения	
	06	Материал торцового уплотнения U3BEGG (WE 25, 35)
	07	Материал торцового уплотнения Q1Q1EGG
	09	Материал торцового уплотнения U3U3VGG
	10	Материал торцового уплотнения Q1Q1X4GG
	11	Материал торцового уплотнения BQ1EGG
	22	Материал торцового уплотнения AQ1EGG (WE 55)
D	Комплект поставки	
	D	Насос с двигателем
	A	Насос без двигателя
2	Узел вала	
	2	WE 25
	3	WE 35
	5	WE 55

#### 4.4 Заводская табличка

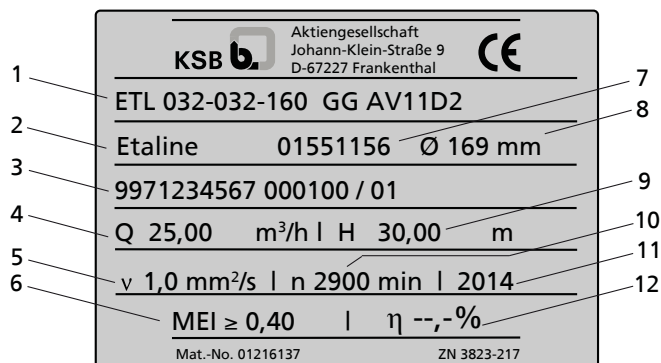


Рис. 3: Заводская табличка (пример)

1	Код типоряда, типоразмер и исполнение	2	Типоряд
3	Номер заказа KSB, позиция заказа и порядковый номер	4	Подача
5	Кинематическая вязкость перекачиваемой среды	6	Минимальный индекс эффективности
7	Номер материала (при наличии)	8	Диаметр рабочего колеса
9	Напор	10	Частота вращения
11	Год выпуска	12	КПД (см. техпаспорт)

#### 4.5 Конструктивное исполнение

##### Тип

- Насос со спиральным корпусом
- Агрегатное/магистральное исполнение
- Одноступенчатый
- горизонтальное / вертикальное исполнение

- насос и двигатель с общим валом
- Жесткое соединение между насосом и двигателем
- Требования директивы 2009/ 125/ EG

##### **Корпус насоса**

- Спиральный корпус с радиальным разъемом
- сменные щелевые кольца
- Магистральное исполнение

##### **Тип рабочего колеса**

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками

##### **Уплотнение вала**

- Одиночные торцовые уплотнения согласно EN 12756
- вал в зоне уплотнения вала со сменной втулкой вала

##### **Подшипник**

- радиальный шарикоподшипник в корпусе двигателя
- Смазывание консистентной смазкой

##### **Привод**

- Класс энергоэффективности IE3

##### **Стандартное исполнение:**

- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором KSB-IEC с поверхностным охлаждением
- Обмотка 50 Гц, 220-240 В / 380-420 В  $\leq$  2,20 кВт
- Обмотка 50 Гц, 380-420 В / 660-725 В  $\geq$  3,00 кВт
- Обмотка 60 Гц, 440-480 В  $\leq$  2,60 кВт
- Обмотка 60 Гц, 440-480 В  $\geq$  3,60 кВт
- Конструкция IM V1  $\leq$  4,00 кВт
- Конструкция IM V15  $\geq$  5,50 кВт
- Степень защиты IP55
- Длительный режим работы S1
- Класс нагревостойкости F с датчиком температуры, 3 позистора

##### **Взрывозащищенное исполнение:**

- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором KSB-IEC с поверхностным охлаждением
- Обмотка 50 Гц, 220-240 В / 380-420 В  $\leq$  1,85 кВт
- Обмотка 50 Гц, 380-420 В / 660-725 В  $\geq$  2,50 кВт
- Конструкция IM V1  $\leq$  3,30 кВт
- Конструкция IM V15  $\leq$  4,60 кВт
- Тип защиты IP55 или IP54
- Длительный режим работы S1
- Тип взрывозащиты EExe II
- Температурный класс T3

## 4.6 Конструкция и принцип работы

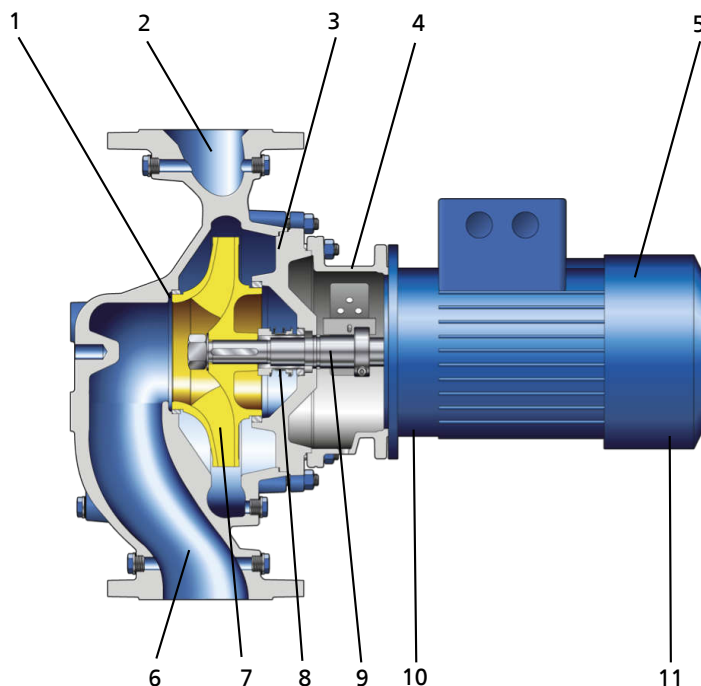


Рис. 4: Вид в разрезе

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

**Исполнение** Насос выполнен с радиальным входом потока (всасывающий патрубок) и расположенным напротив по одной линии радиальным выходом (напорный патрубок). Гидроагрегат жестко соединен с двигателем при помощи соединительной муфты вала.

**Принцип работы** Перекачиваемая жидкость поступает в насос через всасывающий патрубок (6) и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (7). В контуре канала корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращается дросселирующей щелью (1). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3), через которую проходит вал (9). Проход вала через крышку герметично изолирован от окружающей среды уплотнением (8) вала. Вал установлен в подшипниках качения (10 и 11), которые расположены на корпусе (5) двигателя, соединенного с корпусом насоса и/или крышкой посредством фонаря привода (4).

**Уплотнение** Насос загерметизирован стандартным торцевым уплотнением.

#### 4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 6: Измеренный уровень звукового давления  $L_{pA}$ <sup>2)3)</sup>

Номинальная потребляемая мощность $P_N$ (кВт)	Насосный агрегат	
	1450 мин <sup>-1</sup>	2900 мин <sup>-1</sup>
0,25	53	-
0,37	54	-
0,55	55	-
0,75	56	66
1,1	57	66
1,5	58	67
2,2	59	67
3	60	68
4	61	68
5,5	62	70
7,5	64	71
11	65	73
15	67	74
18,5	68	75
22	69	76
30	70	77
37	71	78
45	73	78
55	74	-

#### 4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос

##### Привод

- Совместимый со стандартами МЭК закрытый обдуваемый трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором

##### Принадлежности

- Опора насоса для вертикального монтажа привода
- Разветвление трубопровода для сдвоенных насосов (от DN 40 до DN 100)
- Устройства управления для простых и сдвоенных насосов

#### 4.9 Габаритные размеры и масса


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

2) среднее пространственное значение; согласно ISO 3744 и EN 12639 значения действительны в рабочем диапазоне насоса  $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$  при отсутствии кавитации. Гарантия: прибавка на погрешность измерений и конструктивные отклонения +3 дБ

3) Прибавка при режиме работы 60 Гц: 3500 1/мин, +3 дБ; 1750 1/мин +1 дБ


## 5 Установка / Монтаж

### 5.1 Правила техники безопасности

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


### 5.2 Проверка перед началом установки

#### Место установки


	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Установка на незакрепленные и ненесущие площадки</b>                      Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1.</li> <li>▸ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим.</li> <li>▸ Соблюдать указания относительно массы.</li> </ul>

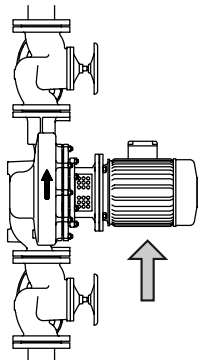
1. Проверить место установки.  
 Место установки должно быть подготовлено согласно размерам, указанным на габаритном чертеже/плане установки.

### 5.3 Установка насосного агрегата

	<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>

Насосный агрегат может подключаться через фланец непосредственно к трубопроводу. (⇒ Глава 9.1 Страница 51)

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Двигатели типоразмера 180 и более при горизонтальном расположении оси двигателя необходимо обеспечить опорой, не создавая механических напряжений. Для этого используются отверстия для крепления опорных лап в корпусе двигателя.</p>


**Рис. 5:** Подпорка двигателя

1. Насосный агрегат установить на фундамент или встроить его в трубопровод и закрепить.
2. Выровнять насосный агрегат с помощью уровня по напорному патрубку.
3. Заменить на двигателе заглушки отверстий для отвода конденсата (при наличии) в зависимости от монтажного положения.

## 5.4 Трубопроводы

### 5.4.1 Присоединение трубопровода

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках</b>                  Угроза для жизни при вытекании 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 трубопровода.</li> <li>▸ Трубы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и подключены без механических напряжений.</li> <li>▸ Следует соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. (⇒ Глава 5.4.2 Страница 24)</li> <li>▸ Повышение температуры трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими средствами.</li> </ul>
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в условиях всасывания должен быть проложен с уклоном вверх, а при подпоре - с уклоном вниз.</li> <li>✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем длиной, равной двойному диаметру всасывающего патрубка.</li> <li>✓ Номинальный внутренний диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса.</li> </ul>

- ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники (диффузоры) выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°.
- ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.

	<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>▸ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 38) .</li> </ul>

1. Баки, трубопроводы и соединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
2. Перед подсоединением к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.
3. Проверить наличие посторонних предметов внутри насоса, при необходимости удалить.
4. При необходимости установить фильтр в трубопровод (см. рисунок: "Фильтр в трубопроводе").

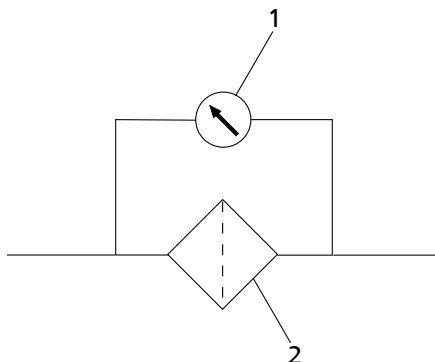


Рис. 6: Фильтр в трубопроводе

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 тройным сечением трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.</p>

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

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

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

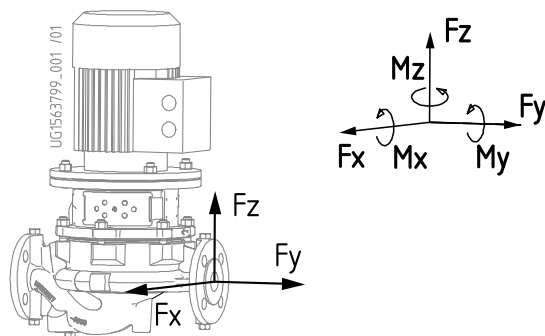


Рис. 7: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

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

Таблица 7: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Типоразмер	DN	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$\Sigma F$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		[Н]	[Н]	[Н]	[Н]	[Нм]	[Нм]	[Нм]
032-032-160	32	320	370	300	574	390	265	300
032-032-200	32	320	370	300	574	390	265	300
040-040-160	40	400	450	350	696	450	320	370
040-040-250	40	400	450	350	696	450	320	370
050-050-160	50	530	580	470	916	500	350	400
050-050-250	50	530	580	470	916	500	350	400
065-065-160	65	650	740	600	1153	530	390	420
065-065-250	65	650	740	600	1153	530	390	420
080-080-160	80	790	880	720	1385	560	400	460
080-080-200	80	790	880	720	1385	560	400	460
080-080-250	80	790	880	720	1385	560	400	460
100-100-125	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-160	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-200	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-250	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
125-125-160	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
125-125-200	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
125-125-250	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
150-150-200	150	1600	1750	1400	2754	880	610	720
150-150-250	150	1600	1750	1400	2754	880	610	720
200-200-250	200	2100	2350	1900	3680	1150	800	930
200-200-315	200	2100	2350	1900	3680	1150	800	930

## 5.4.3 Компенсация вакуума


**УКАЗАНИЕ**

При перекачке из резервуаров, находящихся под вакуумом, рекомендуется разместить трубопровод для компенсации вакуума.

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.

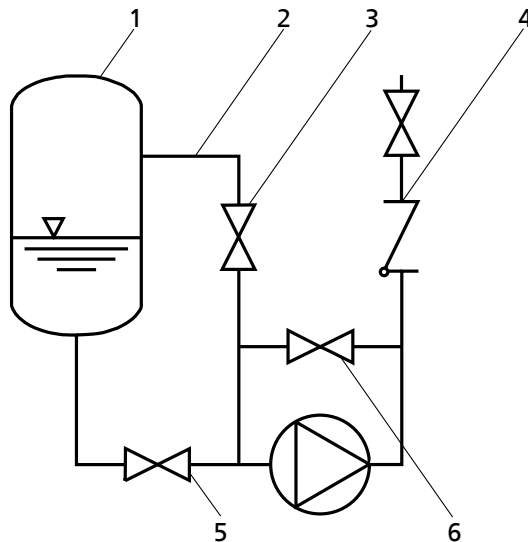


Рис. 8: Компенсация вакуума

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


**УКАЗАНИЕ**

Дополнительный трубопровод с запорным органом (уравнительный трубопровод напорного патрубка) облегчает удаление воздуха из насоса перед пуском.

**5.4.4 Дополнительные присоединения**

**⚠ ОПАСНО**

Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах

Опасность ожога!  
Опасность взрыва!

- Убедитесь в совместимости затворной и перекачиваемой жидкостей.


**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**




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

Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой!  
Опасность ожога!


Нарушение работы насоса!

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

## 5.5 Защитная камера/ изоляция

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

## 5.6 Подключение к электросети

	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Ненадлежащий электромонтаж</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При электромонтаже следует также соблюдать положения стандарта МЭК 60079-14.</li> <li>▷ Для взрывоопасных двигателей необходимо всегда использовать защитный автомат.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <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>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <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. Убедиться в том, что напряжение сети совпадает с данными на заводской табличке двигателя.
2. Выбрать подходящую схему подключения.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Рекомендуется установить защитное устройство двигателя.

### 5.6.1 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 8:** Установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»

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

### 5.6.2 Заземление

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

### 5.6.3 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.

### 5.7 Проверка направления вращения

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

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 2px;"><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <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>
	<p style="background-color: #ffff00; padding: 2px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <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>▸ Проверить направление вращения пробным запуском на короткое время.</li> </ul>
	<p style="background-color: #ffff00; padding: 2px;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <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 (при взгляде со стороны двигателя).

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

## 6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

### 6.1 Ввод в эксплуатацию

#### 6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию

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

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.6 Страница 26)
- Насос заполнен перекачиваемой средой, а из системы удален воздух.
- Проверено направление вращения.
- 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 34)
- Стопорные шайбы (при их наличии) извлечены из паза вала.

#### 6.1.2 Заполнение смазкой



Подшипники с консистентной смазкой уже заполнены.

#### 6.1.3 Проверка уплотнения вала



##### Торцовое уплотнение

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



#### 6.1.4 Заполнение насоса и удаление воздуха



	<b>⚠ ОПАСНО</b>
	<p><b>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.</li> </ul>
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<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>


1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода, заполнить их перекачиваемой средой.  
Для удаления воздуха можно использовать присоединение 6D (см. схему присоединений).  
При вертикальной установке двигателем вверх для удаления воздуха следует использовать присоединение 5B (при наличии) (см. схему присоединений) и .
2. Полностью открыть запорный орган всасывающего трубопровода.
3. При необходимости полностью открыть дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и др.).
4. Открыть запорный орган (3) (при наличии) в трубопроводе компенсации вакуума (2) и закрыть вакуум-плотный запорный орган (6) (при наличии).  
(⇒ Глава 5.4.3 Страница 24)

	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Разбрызгивание горячей среды при открывании воздухоотводного винта</b> Удар электрическим током! Опасность ошпаривания!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Предохраняйте электрокомпоненты от выступающей среды.</li> <li>▸ Надевать защитные одежды (например, рукавицы)</li> </ul>
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <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>


### 6.1.5 Включение

 	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода</b> 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>
--	---

 	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <p><b>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газовых включений в перекачиваемой среде</b> Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии.</li> <li>▸ Заполнить насос надлежащим образом.</li> <li>▸ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.</li> </ul>
--	--

	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <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 установки промыта.
- ✓ Из насоса, всасывающего трубопровода и расширительного бака (при наличии) удален воздух, и они заполнены перекачиваемой средой.
- ✓ Заливные и вентиляционные трубопроводы закрыты.

	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <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>
---	--

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.

### 6.1.6 Выключение

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

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

При длительных простоях:

1. Закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть дополнительные присоединения.  
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> <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, 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>

## 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 9:** Допустимая температура окружающей среды

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

## 6.2.2 Частота включения

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

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

**Таблица 10:** Частота включения

Материал рабочего колеса	Максимальное количество включений
	[пусков/час]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
B (CC480K-GS/B30 C90700)	6
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	

	<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 11:** Подача

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

4) рабочий режим с большим кпд.

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

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


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

Таблица 12: 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
T <sub>o</sub>	температура поверхности корпуса	°C
η	КПД насоса в рабочем режиме	-
Δϑ	Разность температур	K

### 6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

	<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 Абразивные перекачиваемые среды

Не допускается содержание твердых веществ выше значений, указанных в техпаспорте.  
При перекачивании среды с абразивными компонентами следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

## 6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

### 6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

#### Насос/насосный агрегат остается встроенным

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

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

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3 Страница 38) соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.

2. Распылить средства консервации через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками и пр.).
3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).  
Учитывать дополнительные сведения (⇒ Глава 3.3 Страница 14) .



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 13)

#### 6.4 Повторный ввод в эксплуатацию



При повторном вводе в эксплуатацию следовать шагам по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 29) 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 35)

	<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>



## 7 Техобслуживание/текущий ремонт



### 7.1 Правила техники безопасности



	 <b>ОПАСНО</b>
	<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>▸ Техническое обслуживание взрывозащищенных насосов/насосных агрегатов следует всегда проводить вне легковоспламеняющейся атмосферы.</li> </ul>

 	 <b>ОПАСНО</b>
	<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, уплотнение вала и муфту.</li> </ul>


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.

	 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<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>

	 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<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>

	 <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>
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> ».	

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

## 7.2 Техническое обслуживание/осмотр



### 7.2.1 Контроль работы

	<b>⚠ ОПАСНО</b>
<b>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса</b> Опасность взрыва! <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>
<b>Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала</b> Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Регулярно обслуживать уплотнение вала.</li> </ul>	
 	<b>⚠ ОПАСНО</b>
<b>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений</b> Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.</li> </ul>	
 	<b>⚠ ОПАСНО</b>
<b>Ненадлежащее техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления</b> Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Вытекание горячей и/или токсичной среды! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Регулярно выполнять техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления.</li> <li>▸ Контролировать уплотняющее давление.</li> </ul>	

	<p style="background-color: yellow; 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: yellow; 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 жидкости).</li> <li>▸ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 31)</li> </ul>

Во время эксплуатации соблюдать и проверять следующие пункты:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.3 Страница 29)
- Проверять статические уплотнения на предмет утечки.
- Контролировать шумы при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное потребление тока при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ насоса.
- Контролировать работу возможно имеющихся дополнительных присоединений.
- Проверять резервный насос.  
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.  
Температура подшипников (измеренная на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °С.

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;"><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 Осмотры

 	<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>

## 7.2.2.1 Проверка зазоров

При необходимости для проверки зазоров можно удалить рабочее колесо. Если зазор больше допустимого, (см. таблицу ниже), установить новое щелевое кольцо 502.01 и (если имеется) 502.02. Указанные размеры зазоров относятся к диаметру.

**Таблица 13:** Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и крышкой корпуса

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

## 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>

## 7.3 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.

## 7.4 Демонтаж насосного агрегата

### 7.4.1 Общие указания и правила техники безопасности


	<p><b>⚠ ОПАСНО</b></p> <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. (⇒ Глава 6.1.6 Страница 31)</li> <li>▸ Закрыть запорные органы во всасывающем и напорном трубопроводе.</li> <li>▸ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 38)</li> <li>▸ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения.</li> <li>▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <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>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Горячая поверхность</b> Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <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>
<p>Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания. (⇒ Глава 7.1 Страница 35)</p> <p>При работах на двигателе соблюдать предписания его изготовителя.</p> <p>При демонтаже и монтаже ориентироваться на чертежи общего вида со спецификацией деталей или сборочный чертеж.</p> <p>В случае повреждений следует обращаться в наш сервисный центр.</p>	
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>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>».</p>
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <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 цельного насосного агрегата.


	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	При дальнейшем демонтаже корпус насоса может оставаться в трубопроводе.

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.4.2 Страница 39) учтены или, соответственно, выполнены.
1. Отсоединить напорный и всасывающий патрубки от трубопровода.
  2. В зависимости от типоразмера насоса и двигателя удалить опоры насосного агрегата.
  3. Извлечь весь агрегат из трубопровода.

#### 7.4.4 Демонтаж двигателя


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

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.4.3 Страница 40) учтены и выполнены.
1. Ослабить винты крышки 68-3, слегка зажать и извлечь из отверстий фонаря привода 341.
  2. Ослабить шестигранную гайку 920.11.
  3. Ослабить шестигранные винты 901.50.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<b>Ударение съемного блока о корпус насоса</b> Повреждение вала/съемного блока ▷ После снятия двигателя в канавку вала необходимо вставить стопорные шайбы 931.95.

4. Задвинуть две стопорные шайбы 931.95 в канавку вала 210 .
5. Закрутить шестигранные винты 901.50.
6. Ослабить винт с цилиндрической головкой 914.24.
7. Снять двигатель.

#### 7.4.5 Демонтаж съемного блока

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

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 40) учтены и выполнены.
1. В случае необходимости предусмотреть меры против опрокидывания съемного блока, например, подперев или подвесив его.

2. Открутить шестигранные гайки 920.15 (при исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса) или 920.01 (при исполнении с зажимной крышкой корпуса) на крышке корпуса.
3. Извлечь съемный блок из спирального корпуса.
4. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.10.
5. Уложить съемный блок на чистую ровную площадку.

#### 7.4.6 Демонтаж рабочего колеса



- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 40) учтены и выполнены.
  - ✓ Съемный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Отвернуть гайку рабочего колеса 920.95 (правая резьба!). Снять со ступицы рабочего колеса фиксатор 930.95 и шайбу 550.95.
  2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
  3. Поместить рабочее колесо 230 на чистое и ровное место.
  4. Вынуть из вала 210 призматическую шпонку 940.01.


#### 7.4.7 Демонтаж торцевого уплотнения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 41) соблюдены и выполнены.
  - ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Снять с вала 210 втулку 523 вместе с вращающейся частью торцевого уплотнения (торцевое кольцо).
  2. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения (торцевое кольцо) с втулки вала 523.
  3. При наличии открутить шестигранные гайки 920.15 и винт с цилиндрической головкой 914.22 на фонаре привода 341.
  4. Снять крышку корпуса 161 с фонаря привода 341.
  5. Извлечь неподвижную часть торцевого уплотнения (стационарное кольцо) из крышки корпуса 161.
  6. Удалить и утилизировать уплотнительную прокладку 400.75.

### 7.5 Монтаж насосного агрегата

#### 7.5.1 Общие указания и правила техники безопасности

	<p><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 вале двигателя должна быть выше, чем температура, возникающая при работе насоса (значения температур можно запросить в компании KSB).</li> </ul>
	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <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>

	<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 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. При этом 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 это все же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, NYLOMAR или Epiple 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**

Все винты при монтаже следует затягивать в соответствии с предписанным моментом.

**7.5.2 Монтаж торцового уплотнения**
**Монтаж торцового уплотнения**

При монтаже торцового уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
  - Защиту от прикосновения торцовых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
  - Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или прокладок круглого сечения.
- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 41) учтены и выполнены.
  - ✓ Установленная подшипниковая опора и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Очистить втулку вала 523, при необходимости обработать царапины полировочным полотном.  
Если после этого царапины и углубления все еще заметны, заменить втулку вала 523.
  2. Установить втулку 523 с новой уплотнительной прокладкой 400.75 на вал 210.
  3. Очистить место посадки стационарного кольца в крышке корпуса 161.

	<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>

4. Осторожно вставить стационарное кольцо. При этом давить на него равномерно.
5. При исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса: ослабить отжимные винты 901.31, но не вывинчивать их совсем.
6. Установить крышку корпуса 161 в посадочный поясок фонаря привода 341.
7. При необходимости вставить и затянуть шестигранные гайки 920.01 или 920.15.


**УКАЗАНИЕ**

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

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

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

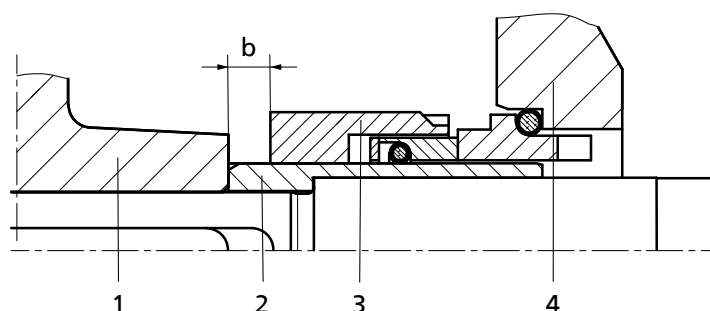


Рис. 9: Установочный размер  $b$  торцевого уплотнения

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

Таблица 14: Установочные размеры торцевого уплотнения

Узел вала <sup>5)</sup>	Установочный размер $b$
25	7,5 mm
35	10 mm
55	15 mm

### 7.5.3 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 41) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 42) учтены и выполнены.
  - ✓ Предварительно смонтированный узел (двигатель, вал, фонарь привода, крышка корпуса) и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Вложить призматическую шпонку 940.01 и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
  2. Затянуть гайку 920.95 и фиксатор 930.95, при необходимости шайбу 550.95. (⇒ Глава 7.6 Страница 45)

<sup>5)</sup> Соответствующий узел вала см. в техпаспорте

## 7.5.4 Монтаж сменного блока

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

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 41) по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 43) учтены и выполнены.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- 1. При необходимости обезопасить съемный блок от опрокидывания, например, подперев или подвесив его.
- 2. Установить новую уплотнительную прокладку 400.10 в посадочный поясок спирального корпуса 102.
- 3. **Только для исполнений с привинчиваемой крышкой корпуса:** ослабить отжимные винты 901.31, но не вывинчивать их совсем.
- 4. Задвинуть съемный блок в спиральный корпус 102.
- 5. В зависимости от размера насоса/двигателя установить соответствующую опорную лапу 183.
- 6. Закрутить шестигранные гайки 920.15 (при исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса) или 920.01 (при исполнении с зажимной крышкой корпуса) на спиральном корпусе 102.

## 7.5.5 Монтаж двигателя

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

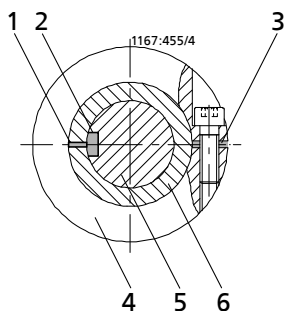
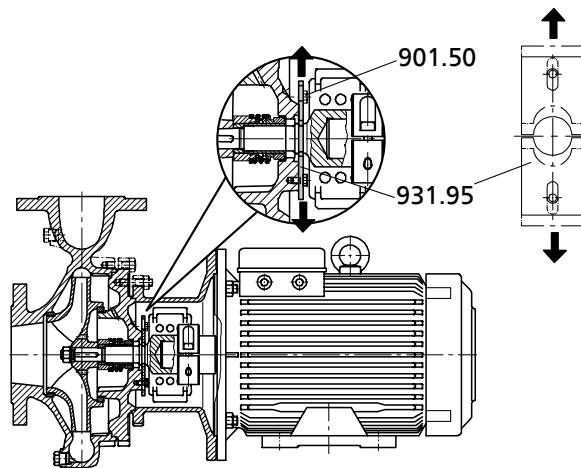


Рис. 10: Установка торца вала двигателя на вал

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

- ✓ Указание и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 41) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 44) учтены и выполнены.
- 1. Установить торец вала двигателя на вал 210 и следить за тем, чтобы паз под призматическую шпонку торца вала двигателя и щелевое отверстие вала 210 были совмещены и находились напротив щелевого отверстия зажимного кольца 515 (см. рис.: «Установка торца вала двигателя на вал»).
- 2. Закрутить винты с внутренним шестигранником 914.24.

- Ослабить шестигранные винты 901.50.


**Рис. 11:** Снятие стопорных шайб

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

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

## 7.6 Моменты затяжки

**Таблица 15:** Места затяжки резьбовых соединений

Исполнение с привинчиваемой крышкой корпуса	Исполнение с зажимной крышкой корпуса

**Таблица 16:** Моменты затяжки резьбовых соединений насоса

Позиция	Резьба	Момент затяжки
		[Нм]
A	M12	55
	M16	130
B	M12 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170

Позиция	Резьба	Момент затяжки
		[Нм]
C	M8	20
	M10	38
D	M12	90
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
G	M6	5
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

## 7.7 Резерв запасных частей

### 7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

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

Все данные см. на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование
- 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 17: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

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

**7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насосов моделей Etaline и Etabloc**  
 В пределах одного столбца детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Etaline <sup>6)</sup>	Узел вала	Наименование детали															Etabloc																						
		Спиральный корпус	Крышка корпуса	Вал (с зажимным кольцом)										Рабочее колесо	Торцевое уплотнение	Щелевое кольцо (со стороны всасывания)		Щелевое кольцо (со стороны напора)	Втулка вала																				
				Номер детали																																			
		102	163	210										230	433	502.1		502.2	523																				
Двигатель																																							
															71	80	90	100/112	132	160	180	200	225	250															
32-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	□	□	□	□	■	■	1*	1*	1*	1*	1*	32-160.1/...																				
32-200/...	25	○	12*	□	2*	3*	4*	5*	□	□	□	□	■	■	○*	1*	1*	1*	1*	32-200.1/...																			
40-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	□	□	□	□	■	■	1*	1*	1*	1*	1*	32-160/...																				
40-250/...	25	○	2*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	1*	2*	1*	32-250/...																				
50-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	5*	□	□	□	■	■	○*	1*	2*	1*	1*	40-160/...																				
50-250/...	25	○	2*	□	□	3*	4*	5*	6*	7*	□	■	■	○*	1*	2*	2*	1*	40-250/...																				
65-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	3*	1*	1*	50-160/...																				
65-250/...	25	○	2*	□	□	3*	4*	5*	6*	7*	16*	■	■	○*	1*	3*	2*	1*	50-250/...																				
80-160/...	25	○	11*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	2*	1*	4*	3*	1*	65-160/...																				
80-210/...	25	○	9*	□	□	3*	4*	□	6*	7*	16*	■	■	○*	1*	4*	3*	1*	65-200/...																				
80-250/...	35	○	7*	■	■	■	8*	9*	□	□	□	■	■	○*	2*	5*	4*	2*	65-250/...																				
100-125/...	25	○	10*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	4*	1*	1*	65-125/...																				
100-160/...	25	○	3*	□	□	3*	4*	□	6*	□	□	■	■	2*	1*	4*	3*	1*	65-160/...																				
100-170/...	25	○	3*	□	□	3*	4*	□	□	7*	□	■	■	○*	1*	6*	3*	1*	80-160/...																				
100-200/...	35	○	4*	■	■	■	8*	9*	□	□	□	□	■	○*	2*	6*	5*	2*	80-200/...																				
100-250/...	35	○	5*	■	■	■	□	9*	10*	□	□	□	■	○*	2*	6*	5*	2*	80-250/...																				
125-160/...	35	○	4*	■	■	■	8*	□	□	11*	□	□	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-160/...																				
125-200/...	35	○	4*	■	■	■	□	9*	□	□	12*	17*	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-200/...																				
125-250/...	35	○	5*	■	■	■	□	□	10*	□	□	□	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-250/...																				
150-200/..	35	○	8*	■	■	■	□	9*	10*	□	□	□	■	○*	2*	8*	6*	2*	125-200/...																				
150-250/...	35	○	6*	■	■	■	□	□	10*	11*	□	□	■	○*	2*	8*	6*	2*	125-250/...																				
200-250/...	35	○	13*	■	■	■	□	□	10*	11*	12*	□	■	○*	2*	9*	6*	2*	150-250/...																				
200-315/...	55	○	14*	■	■	■	■	■	■	■	13*	14*	15*	○*	3*	9*	7*	3*	150-315/...																				

Таблица 18: Пояснения к символам

Символ	Пояснение
*	Деталь взаимозаменяема с аналогичной деталью Etabloc
○	Различающиеся узлы


<sup>6)</sup> Детали отдельных и двоярных насосов Etaline, за исключением спирального корпуса, идентичны.

Символ	Пояснение
□	По поводу другой частоты или резерва мощности для данной комбинации насоса/двигателя необходимо делать запрос
■	Эти сочетания насосов/двигателей невозможны

Таблица 19: Двигатель / мощность

Двигатель	Мощность
71	.../024, .../034
80	.../054, .../074, .../072, .../112
90	.../114, .../154, .../152, .../222
100	.../224, .../304, .../302
112	.../404, .../402
132	.../554, .../754, .../552, .../752
160	.../1104, .../1504, .../1102, .../1502, .../1852
180	.../1854, .../2204, .../2202
200	.../3004, .../3002, .../3702
225	.../3704, .../4504, .../4502
250	.../5504

## 8 Возможные неисправности, их причины и способы устранения

	<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** Срабатывает защитный автомат двигателя / отключающий механизм с терморезистором
- D** Повышенная температура подшипников
- E** утечки в насосе
- F** Большая утечка через уплотнение вала
- G** Нарушение плавности хода насоса
- H** Недопустимое повышение температуры насоса

Таблица 20: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения <sup>7)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку Проверить установку на наличие загрязнений Установить рабочее колесо большего размера <sup>7)</sup> Повысить частоту вращения (преобразователь частоты)
X	-	-	-	-	-	X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопровода	Удалить воздух или заполнить
X	-	-	-	-	-	-	-	Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
X	-	-	-	-	-	-	-	Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
X	-	-	-	-	-	X	X	Слишком велика высота всасывания/ недостаточный допустимый кавитационный запас NPSH <sub>установки</sub> (подача)	Отрегулировать уровень жидкости (при открытой системе) Повысить давление в системе (при закрытой системе) Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление подводящей линии слишком высоко Проверить встроенные фильтры/ всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.

<sup>7)</sup> Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения <sup>7)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения - при работе с частотным преобразователем - при работе без частотного преобразователя	- Повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на частотном преобразователе - Проверить напряжение
X	-	-	-	-	-	X	-	Износ внутренних частей	Заменить изношенные детали
-	X	-	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку при постоянной перегрузке можно обточить рабочее колесо <sup>7)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой жидкости выше указанных в заказе	Необходима консультация
-	-	-	-	-	X	-	-	Использование неподходящих материалов уплотнения вала	Изменить комбинацию материалов <sup>7)</sup>
-	X	X	-	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения <sup>7)</sup>
-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждения соединительных винтов/уплотнения	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и крышкой корпуса Дотянуть соединительные винты
-	-	-	-	-	X	-	-	Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала
X	-	-	-	-	X	-	-	Бороздки или шероховатость на втулке вала	Заменить втулку вала Заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	X	-	-	Определить путем демонтажа	Устранить неисправность При необходимости заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	X	-	-	Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Отцентрировать насос Повысить давление на всасывающей патрубке насоса
-	-	-	X	-	X	X	-	Насос перекошен или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить присоединения трубопровода и закрепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
-	-	-	X	-	-	-	-	Повышенное осевое усилие	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе Заменить щелевые кольца
-	-	-	X	-	-	-	-	Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее
X	X	-	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения Проверить обмотку двигателя
-	-	-	-	-	-	X	-	Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо
-	-	-	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	X	-	-	X	X	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу
-	-	X	-	-	-	-	-	Неправильно отрегулирован защитный автомат двигателя	Проверить настройку Заменить защитный автомат двигателя
-	X	X	-	-	-	-	-	Транспортировочный крепеж не извлечен из канавки вала	Извлечь

<sup>7)</sup> Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

## 9 Прилагаемая документация

### 9.1 Примеры установки

#### Etaline

Таблица 21: Горизонтальная установка

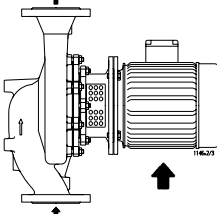
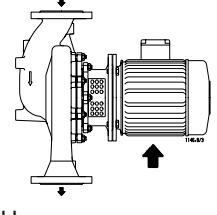
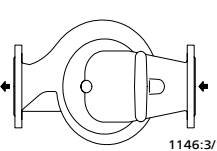
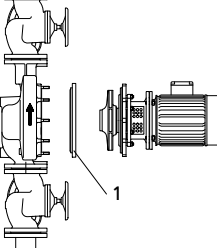
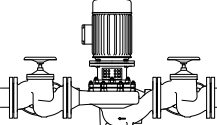
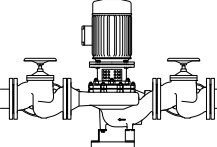
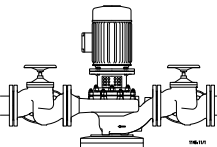
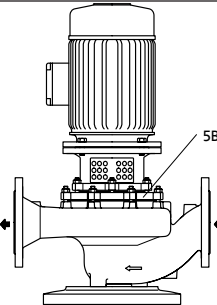
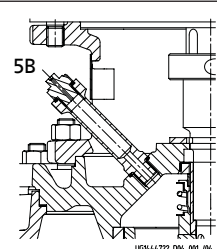
Пример	Особенности
 <p data-bbox="491 656 667 734">Направление потока — снизу вверх</p>	<p data-bbox="722 432 1129 454"><b>Направление потока — снизу вверх</b></p> <p data-bbox="722 465 1447 600">Указание: для насосных агрегатов с двигателями типоразмера 180 и более (18,5 кВт) и горизонтальным расположением оси двигателя необходимо обеспечить опору двигателя. Для этих целей можно использовать отверстия для крепления опорных лап в корпусе двигателя.</p>
 <p data-bbox="491 976 667 1055">Направление потока — сверху вниз</p>	<p data-bbox="722 752 1129 775"><b>Направление потока — сверху вниз</b></p> <p data-bbox="722 786 1447 864">Спиральный корпус или съемный узел должен быть повернут на 180° таким образом, чтобы клеммовая коробка была направлена вверх.</p> <p data-bbox="722 875 1447 1010">Указание: для насосных агрегатов с двигателями типоразмера 180 и более (18,5 кВт) и горизонтальным расположением оси двигателя необходимо обеспечить опору двигателя. Для этих целей можно использовать отверстия для крепления опорных лап в корпусе двигателя.</p>
 <p data-bbox="491 1245 667 1301">Горизонтальная установка</p>	<p data-bbox="722 1072 1321 1095"><b>Горизонтальная установка (например, под крышкой).</b></p> <p data-bbox="722 1106 1447 1184">Спиральный корпус или съемный узел должен быть повернут на 90° таким образом, чтобы клеммовая коробка была направлена вверх.</p>
 <p data-bbox="491 1581 667 1630">Установка с глухим фланцем</p>	<p data-bbox="722 1312 1145 1335"><b>1 = глухой фланец (принадлежности)</b></p> <p data-bbox="722 1346 1447 1424">Во время технического обслуживания насоса можно заблокировать насосную камеру при помощи глухого фланца так, чтобы установка продолжала работать.</p>

Таблица 22: Вертикальная установка

Пример	Особенности
 <p data-bbox="491 394 708 472">Вертикальная установка без опорных лап</p>	<p data-bbox="722 259 1447 288"><b>крепление без опорных лап</b></p> <p data-bbox="722 300 1447 329">Типоразмеры от 32-32-160 до 100-100-125</p> <p data-bbox="722 340 1447 443">Насосы типоразмеров меньше 100-100-125 могут устанавливаться в трубопровод без дополнительной опоры. При этом необходимо всегда устанавливать опору трубопровода непосредственно перед насосом.</p>
 <p data-bbox="491 640 708 719">Вертикальная установка на угловых опорах</p>	<p data-bbox="722 483 1447 512"><b>Крепление с помощью 3 угловых опор (St 37, принадлежности)</b></p> <p data-bbox="722 524 1447 553">Типоразмеры от 32-32-160 до 100-100-125</p>
 <p data-bbox="491 887 708 965">Вертикальная установка с опорной лапой</p>	<p data-bbox="722 730 1447 786"><b>Крепление с помощью опорной лапы (серый чугун, принадлежности)</b></p> <p data-bbox="722 797 1447 826">Типоразмеры от 100-100-160 до 200-200-315</p>
 <p data-bbox="491 1290 708 1424">Вертикальная установка — указание для воздушного клапана</p>	<p data-bbox="722 976 1447 1079">Во избежание сухого хода торцового уплотнения необходимо предусмотреть установку воздушного клапана. (Насосы, заказанные для вертикальной установки, оборудованы воздушным клапаном)</p> <p data-bbox="722 1090 1447 1146">При вертикальной установке двигателем вверх для удаления воздуха следует использовать присоединение 5B.</p>
 <p data-bbox="491 1693 708 1807">Удаление воздуха из полости торцового уплотнения</p>	<p data-bbox="722 1435 1447 1491">Воздух из полости торцового уплотнения может быть удален через воздушный клапан 5B.</p>

## 9.2 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

### 9.2.1 Исполнение с привинчиваемой крышкой корпуса

[Поставляется только упаковочными единицами]

Таблица 23: Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

32-32-200	40-40-250	50-50-250	65-65-250	80-80-200 80-80-250	100-100-250	125-125-250	150-150-250	200-200-250 200-200-315
-----------	-----------	-----------	-----------	------------------------	-------------	-------------	-------------	----------------------------

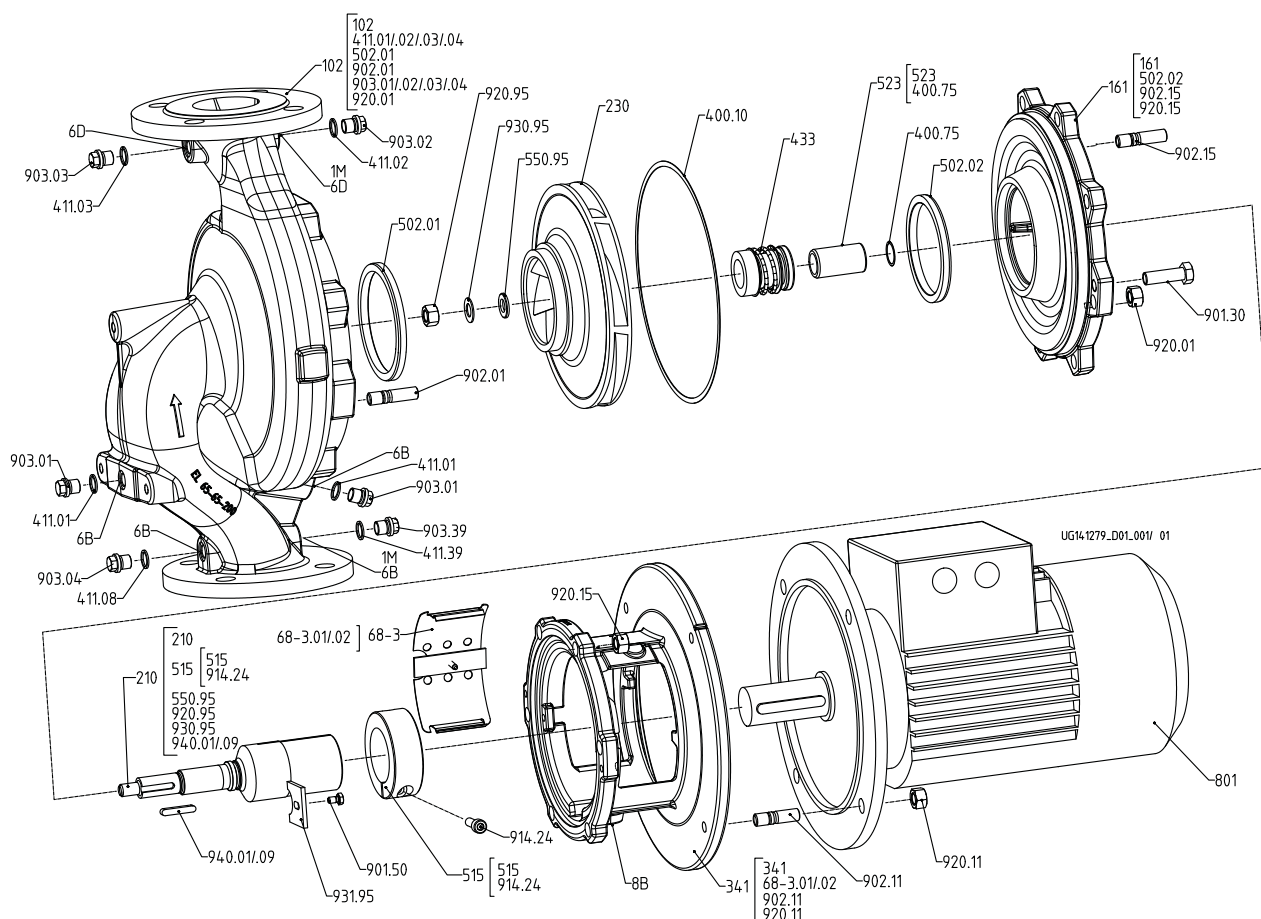


Рис. 12: Исполнение с привинчиваемой крышкой корпуса

Таблица 24: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование деталей	Номер детали	Наименование деталей
102	Спиральный корпус	901.30/50	Винт с шестигранной головкой
161	Крышка корпуса	902.01/11/15	Шпилька
210	Вал	903.01/02/03/04/08/39	Резьбовая пробка
230	Рабочее колесо	914.24	Винт с цилиндрической головкой
341	Фонарь привода	920.01/11/15/95	Шестигранная гайка
400.10/75	Плоское уплотнение	930.95	Фиксатор
411.01/02/03/04/08/39	Уплотнительное кольцо круглого сечения	931.95	Стопорная шайба
433	Торцевое уплотнение	940.01/09	Призматическая шпонка
502.01/02	Щелевое кольцо		
515	Зажимное кольцо	<b>Дополнительные присоединения</b>	
523	Втулка вала	1М	Манометр
550.95	Шайба <sup>8)</sup>	6В	Сливное отверстие

8) Только для узла вала 25

Номер детали	Наименование деталей	Номер детали	Наименование деталей
68-3.01/02	Крышка	6D	Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха
801	Двигатель с фланцевым креплением	8B	Слив утечки

9.2.2 Исполнение с зажимной крышкой корпуса

[Поставляется только упаковочными единицами]

Таблица 25: Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

32-32-160	40-40-160	50-50-160	65-65-160	80-80-160	100-100-125 100-100-160 100-100-200	125-125-160 125-125-200	150-150-200
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---	----------------------------	-------------

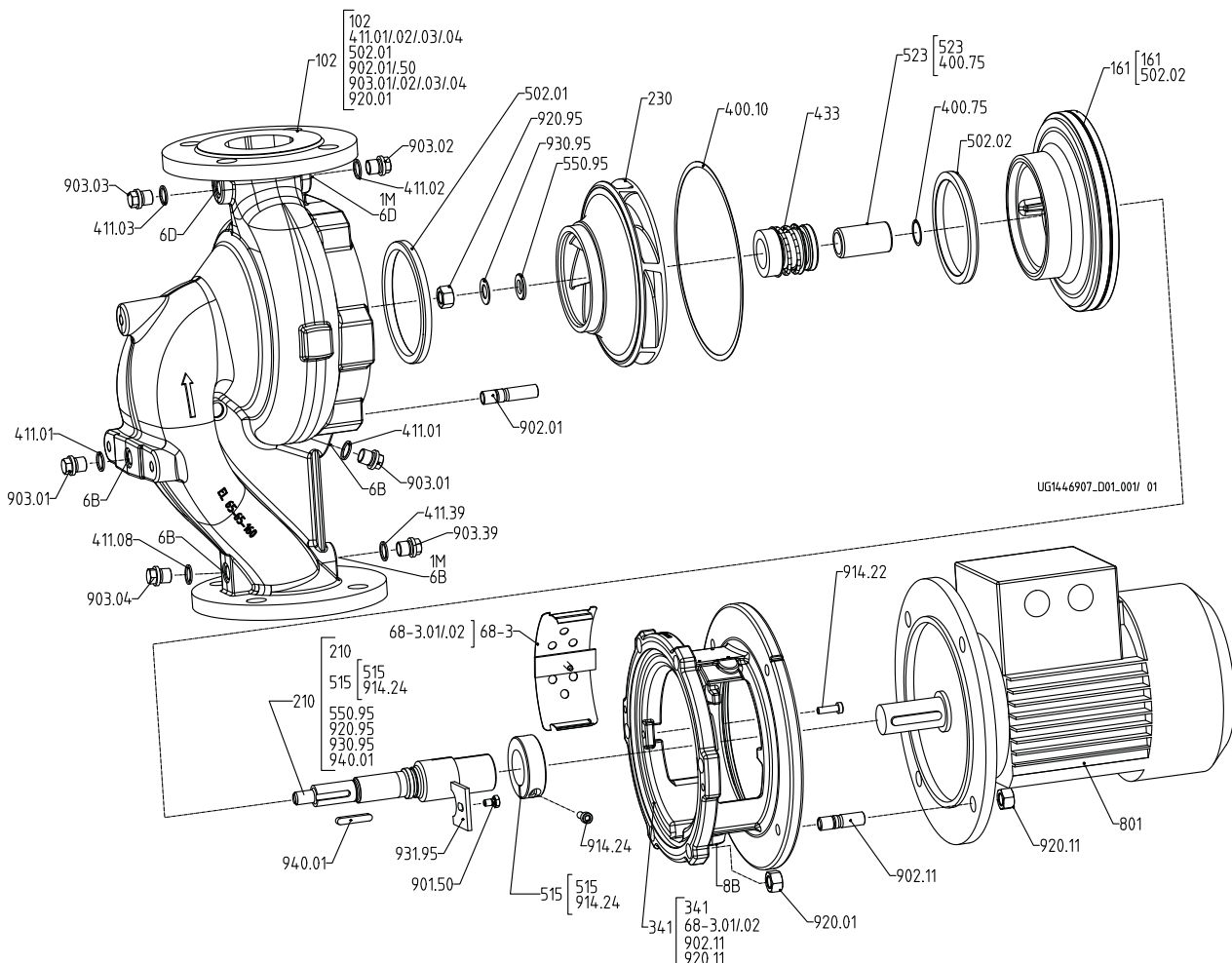


Рис. 13: Исполнение с одиночным торцовым уплотнением и зажимной крышкой корпуса

Таблица 26: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование деталей	Номер детали	Наименование деталей
102	Спиральный корпус	901.50	Винт с шестигранной головкой
161	Крышка корпуса	902.01/.11/.50	Шпилька
210	Вал	903.01/.02/.03/.04/.08/.39	Резьбовая пробка
230	Рабочее колесо	914.22/.24	Винт с цилиндрической головкой
341	Фонарь привода	920.01/.11/.95	Шестигранная гайка
400.10/.75	Плоское уплотнение	930.95	Фиксатор
411.01/.02/.03/.04/.08/.39	Уплотнительное кольцо круглого сечения	931.95	Стопорная шайба
433	Торцевое уплотнение	940.01	Призматическая шпонка
502.01/.02	Щелевое кольцо		
515	Зажимное кольцо	<b>Дополнительные присоединения</b>	
523	Втулка вала	1М	Манометр
550.95	Шайба <sup>9)</sup>	6В	Сливное отверстие

9) Только для узла вала 25

Номер детали	Наименование деталей	Номер детали	Наименование деталей
68-3.01/02	Крышка	6D	Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха
801	Двигатель с фланцевым креплением	8B	Слив утечки

9.2.3 Исполнение опорных лап для вертикальной установки

Таблица 27: Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

032-032-160	040-040-160	050-050-160	065-065-160	080-080-160	100-100-125
032-032-200	040-040-250	050-050-250	065-065-250	080-080-200	
				080-080-250	

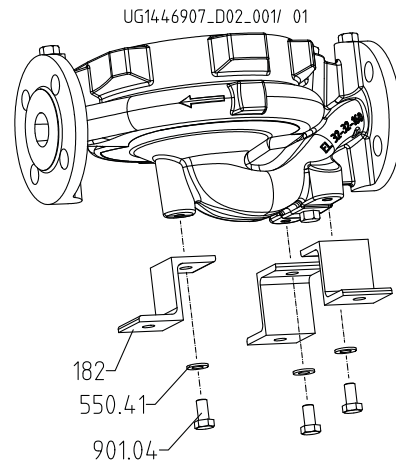


Рис. 14: Вертикальная установка с угловыми опорами

Таблица 28: Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

100-100-160	125-125-160	150-150-200	200-200-250
100-100-200	125-125-200	150-150-250	200-200-315
100-100-250	125-125-250		

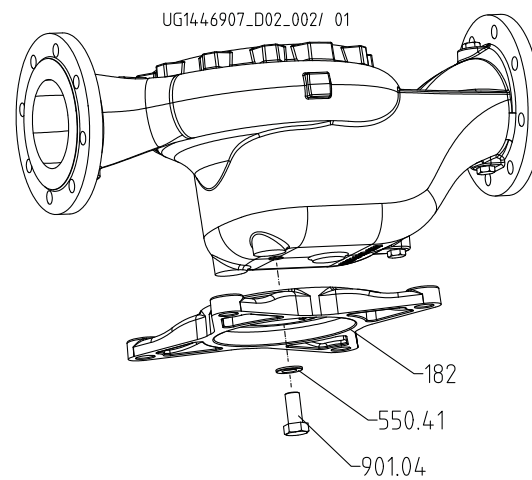


Рис. 15: Вертикальная установка с опорной лапой

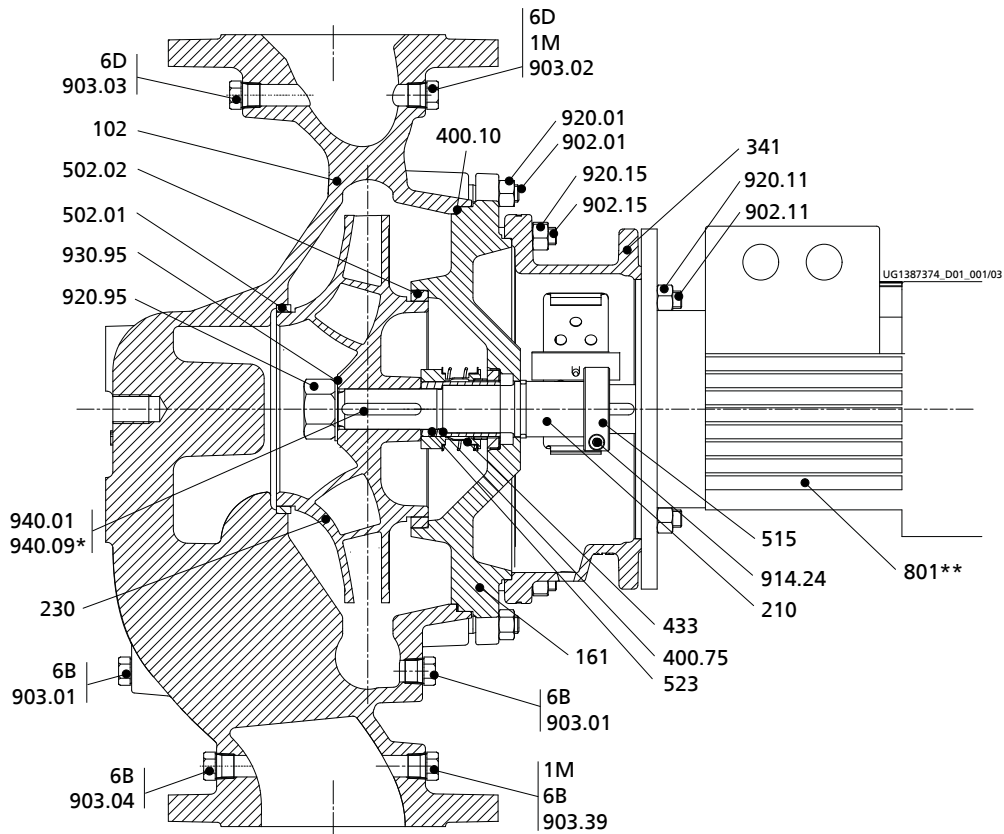
Таблица 29: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали
182	Лапа насоса
550.41	Диск
901.04	Винт с шестигранной головкой

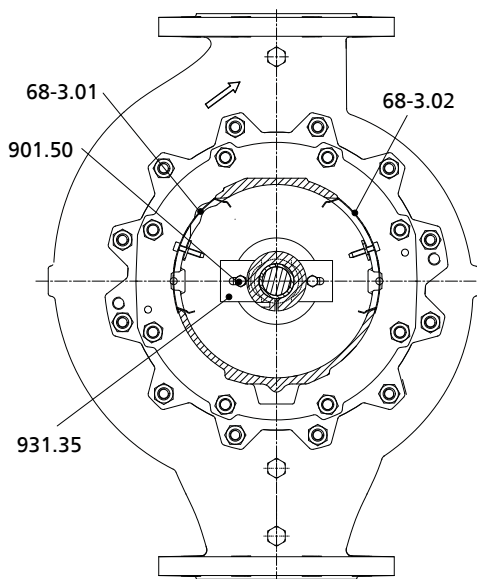
### 9.3 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

**Таблица 30:** Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров, исполнение с привинчиваемой крышкой корпуса:

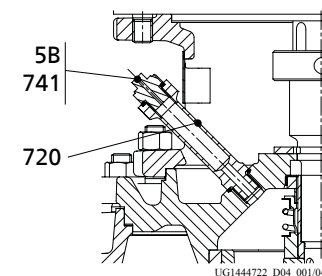
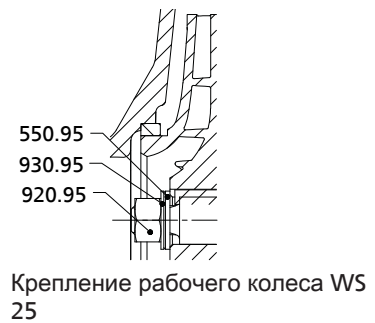
032-032-200	040-040-250	050-050-250	065-065-250	080-080-200	100-100-250	125-125-250	150-150-250	200-200-250
				080-80-250				200-200-315



Сборочный чертеж, \* вторая призматическая шпонка только для WS 55; \*\* с опорной лапой двигателя при двигателях размера 132 и более

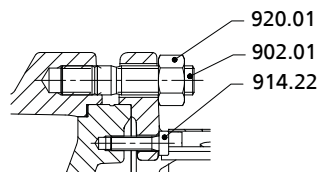


Сборочный чертеж, вид сбоку



**Таблица 31:** Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров, исполнение с зажимной крышкой корпуса:

032-032-160	040-040-160	050-050-160	065-065-160	080-080-160	100-100-125	125-125-160	150-150-200
					100-100-160	125-125-200	
					100-100-200		



**Рис. 16:** Крепление зажимной крышки корпуса

**Таблица 32:** Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
102	Спиральный корпус	801	Фланцевый двигатель
161	Крышка корпуса	901.50	Винт с шестигранной головкой
		902.01/.11/.15	Шпилька
210	Вал	903.01/.02/.03/.39	Резьбовая пробка
230	Рабочее колесо	914.22/.24	Винт с цилиндрической головкой
341	Фонарь привода	920.01/.11/.15/.95	Шестигранная гайка
400.10/.75	Уплотнительная прокладка	930.95	Фиксатор
433	Торцовое уплотнение	931.95	Стопорная шайба
502.01/.02	Щелевое кольцо	940.01/.09	Призматическая шпонка
515	Зажимное кольцо		
523	Втулка вала	<b>Дополнительные присоединения</b>	
550.95	Диск <sup>10)</sup>	1M	Манометр
68-3.01/.02	Крышка	5B <sup>11)</sup>	Удаление воздуха из полости торцового уплотнения
720	Фасонная деталь <sup>11)</sup>	6B	Слив перекачиваемой жидкости
741	Воздушный клапан	6D	Заполнение перекачиваемой жидкостью и удаление воздуха

<sup>10)</sup> Только для узла вала 25

<sup>11)</sup> Только для насосных агрегатов с вертикальной установкой

## 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 L, Etaline SYT, Etaline Z,  
Etachrom B, Etachrom L, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm V,  
Etaprime L, Etaprime B, 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)

Сертификат соответствия стандартам ЕС оформлен:

Место, дата

.....<sup>12)</sup>.....

Название  
Функция  
Фирма  
Адрес

---

<sup>12)</sup> Заверенный подписью сертификат соответствия стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

## Указатель

**А**

Абразивные среды 33

**В**

Ввод в эксплуатацию 29  
Вертикальная установка  
    Угловые опоры 57  
Взаимозаменяемость деталей насоса 47  
Взрывозащита 11, 21, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 38, 44  
Включение 30  
Возврат 14  
Выход из эксплуатации 34

**Д**

Демонтаж 39  
Дополнительные присоединения 25  
Допустимые силы на патрубках насоса 24

**З**

Заводская табличка 17  
Зазоры 38  
Запчасть  
    Заказ запасных частей 46

**И**

Использование по назначению 8

**К**

Комплект поставки 20  
Консервация 14, 34  
Конструкция 19  
Контрольные устройства 12  
Корпус насоса 18

**М**

Моменты затяжки 45  
Монтаж 39, 42

**Н**

Направление вращения 28  
Неисправности  
    Причины и устранение 49  
Неполные машины 6  
Номер заказа 6

**О**

Области применения 8  
Ожидаемые шумовые характеристики 20

Описание изделия 16

**П**

Перекачиваемая жидкость  
    Плотность 33  
Повторный ввод в эксплуатацию 34  
Подшипник 18  
Покомпонентный сборочный чертеж 57  
Пределы рабочего диапазона 31  
Предельные температуры 11  
Привод 18, 20  
Применение не по назначению 9  
Принцип работы 19

**Р**

Работы с соблюдением техники безопасности 10  
Резерв запасных частей 6

**С**

Случай неисправности  
    Заказ запасных частей 46  
сопроводительная документация 6  
Спецификация деталей 57

**Т**

Температура подшипников 37  
Техника безопасности 8  
Техническое обслуживание 36  
Тип 17  
Тип рабочего колеса 18  
Торцовое уплотнение 29  
Транспортировка 13  
Трубопроводы 22

**У**

Уплотнение вала 18  
Условное обозначение 16  
Установка/монтаж 21  
Утилизация 15

**Ф**

Фильтр 23, 38

**Х**

Хранение 14, 34

**Ч**

Частота включения 32  
Чертеж общего вида со спецификацией деталей 55



**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)