

Насос для масляного теплоносителя/  
горячей воды

## Etabloc SYT/ Etaline SYT

Агрегатное или магистральное исполнение

### Руководство по эксплуатации/монтажу



Номер заказа:

## Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу Etabloc SYT/ Etaline SYT  
Оригинальное Руководство по эксплуатации

KSB Aktiengesellschaft

Все права защищены. Содержание не может распространяться, копироваться, обрабатываться, передаваться третьей стороне без письменного согласия KSB.

Как правило действительно: Возможны технические изменения.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 10.08.2011

**Содержание**

	<b>Глоссарий .....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Общие указания .....</b>	<b>6</b>
1.1	Основные сведения .....	6
1.2	Установка комплектующих агрегатов .....	6
1.3	Целевая группа .....	6
1.4	Сопутствующая документация .....	6
1.5	Символы .....	6
<b>2</b>	<b>Безопасность .....</b>	<b>8</b>
2.1	Символы предупреждающих указаний .....	8
2.2	Общие указания .....	8
2.3	Использование по непосредственному назначению .....	9
2.4	Квалификация и обучение персонала .....	9
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства .....	9
2.6	Безопасная работа .....	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора .....	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу .....	10
2.9	Недопустимые способы эксплуатации .....	11
2.10	Указания по взрывозащите .....	11
<b>3</b>	<b>Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация .....</b>	<b>13</b>
3.1	Проверить комплект поставки .....	13
3.2	Транспортирование .....	13
3.3	Хранение/консервация .....	14
3.4	Возврат .....	15
3.5	Утилизация .....	15
<b>4</b>	<b>Описание насоса/насосного агрегата .....</b>	<b>16</b>
4.1	Общее описание .....	16
4.2	Наименование .....	16
4.3	Заводская табличка .....	16
4.4	Конструктивное исполнение .....	16
4.5	Конструкция и принцип работы .....	17
4.6	Ожидаемые шумовые характеристики .....	18
4.7	Комплект поставки .....	18
4.8	Габаритные размеры и масса .....	18
<b>5</b>	<b>Установка/монтаж .....</b>	<b>19</b>
5.1	Правила техники безопасности .....	19
5.2	Проверка перед началом установки .....	19

5.3	Установка насосного агрегата .....	19
5.4	Трубопроводы .....	19
5.5	Защитные устройства .....	21
5.6	Электрическое подключение .....	22
5.7	Проверка направления вращения .....	23
<b>6</b>	<b>Пуск в эксплуатацию/прекращение работы .....</b>	<b>24</b>
6.1	Пуск в эксплуатацию .....	24
6.2	Пределы рабочего диапазона .....	27
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение .....	29
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию .....	29
<b>7</b>	<b>Техобслуживание/уход .....</b>	<b>30</b>
7.1	Правила техники безопасности .....	30
7.2	Техобслуживание / осмотр .....	31
7.3	Опорожнение и очистка .....	33
7.4	Демонтаж насосного агрегата .....	33
7.5	Монтаж насосного агрегата .....	36
7.6	Моменты затяжки болтов .....	39
7.7	Содержание запасных частей .....	39
<b>8</b>	<b>Неисправности: Причины и устранение .....</b>	<b>42</b>
<b>9</b>	<b>Сопутствующая документация .....</b>	<b>44</b>
9.1	Детализированные чертежи со списком деталей .....	44
<b>10</b>	<b>Сертификат соответствия стандартам ЕС .....</b>	<b>46</b>
<b>11</b>	<b>Свидетельство о безопасности .....</b>	<b>47</b>
	<b>Указатель .....</b>	<b>48</b>

## Глоссарий

### **Бассейные насосы**

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

### **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**

без привода, узлов или комплектующих

### **Насосный агрегат**

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

### **Проточная часть**

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

### **Свидетельство о безопасности**

Свидетельство о безопасности подтверждает, что насос/насосный агрегат был опорожнен надлежащим образом и поэтому части, соприкасавшиеся с перекачиваемыми жидкостями, более не представляют опасности для окружающей среды и здоровья человека.

### **Съемный узел**

Насос без корпуса; некомплектная машина

### **Технологическое исполнение**

весь съемный узел демонтируется, в то время как корпус насоса остается в трубопроводе

## 1 Общие указания

### 1.1 Основные сведения

Данное руководство по эксплуатации относится к типорядам и исполнениям, указанным на обложке. Руководство содержит сведения о надлежащем и безопасном применении во всех режимах работы.

В заводской табличке указывается типоряд и типоразмер, основные рабочие параметры, код заказа и номер позиции заказа. Код заказа и номер позиции заказа однозначно идентифицируют насос/насосный агрегат и служат для идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

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

Ожидаемые шумовые характеристики. (⇒ Глава 4.6 Страница 18)

### 1.2 Установка комплектующих агрегатов

При монтаже неполного машинного оборудования, поставляемого фирмой KSB, необходимо соблюдение указаний соответствующих подразделов, касающихся техобслуживания/ухода. (⇒ Глава 7.5.5 Страница 37)

### 1.3 Целевая группа

Данное руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, имеющих техническое образование. (⇒ Глава 2.4 Страница 9)

### 1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор сопутствующей документации

Документ	Содержание
Технический паспорт	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
План размещения и габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема присоединений	Описание дополнительных присоединений
Гидравлическая характеристика	Характеристики напора, допустимого кавитационного запаса, КПД и потребляемой мощности
Обзорный чертеж <sup>1)</sup>	Описание насоса в разрезе
Документация поставщиков <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

Для комплектующих и принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

### 1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

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

<sup>1)</sup> если оговорено в комплекте поставки

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

## 2 Безопасность



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

### 2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих символов

Символ	Расшифровка
	<b>ОПАСНО</b> Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведёт к смерти или тяжелой травме.
	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b> Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, то она может привести к смерти или тяжелой травме.
	<b>ВНИМАНИЕ</b> Этим сигнальным словом обозначается опасность; несоблюдение указаний может привести к опасности для машины и её работоспособности.
	<b>Взрывозащита</b> Под этим символом приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным областям, согласно Директиве ЕС 94/9/EG (ATEX).
	<b>Общая опасность</b> Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, связанную со смертью или травмой.
	<b>Опасность поражения электрическим током</b> Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, которая может привести к поражению электрическим током, и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	<b>Повреждение машины</b> Этот символ в комбинации с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для машины и её работоспособности.

### 2.2 Общие указания

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

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

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

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

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

- - стрелку, указывающую направление вращения;
- - обозначения для разъемов
- - заводскую табличку

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

### 2.3 Использование по непосредственному назначению

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

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

#### Предупреждение неправильных способов использования

- Запрещается открывать запорную арматуру со стороны нагнетания сверх допустимой нормы.
  - превышение максимальной подачи, указанной в паспорте или техдокументации
  - опасность кавитационных повреждений
- Не допускается превышение допустимых температурных границ, диапазона давления и т. д., указанных в паспорте или техдокументации.
- Соблюдать все указания по технике безопасности и руководства к действиям, приведенные в данном руководстве.

#### Также см. для этого

- Сопутствующая документация [⇒ 6]

### 2.4 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должен иметь соответствующую квалификацию.

Область ответственности, компетенция и контроль персонала, занятого монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должны быть в точности определены эксплуатирующей организацией.

Если персонал не владеет необходимыми знаниями, необходимо 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 указаний данного руководства ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим опасностям:

- опасность поражения персонала электрическим током или травмирования в результате температурного, механического и химического воздействия, а также опасность взрыва;
- отказ важных функций оборудования;
- невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ухода;
- возникновение опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

## 2.6 Безопасная работа

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

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

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

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

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

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные производителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатант должен обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу исключительно уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только после его остановки.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть стравлено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.5 Страница 26) (⇒ Глава 6.3 Страница 29)

- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 33)
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным пуском в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела «Пуск в эксплуатацию». (⇒ Глава 6.1 Страница 24)

## 2.9 Недопустимые способы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос или насосный агрегат в условиях, превышающих предельные значения. Эти значения приведены в паспорте или техдокументации.

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

## 2.10 Указания по взрывозащите

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



Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку и соответствующий допуск в техпаспорте.

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

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

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

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

### 2.10.1 Маркировка

**Насос** Маркировка на насосе относится только к насосу.

Пример маркировки: II 2 G с TX

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

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

**Двигатель** Двигатель имеет собственную маркировку. Условие для сохранения маркировки состоит в том, что производитель двигателя указывает на допустимость температур, возникающих на фланце и валу двигателя в результате работы насоса. Для двигателей, установленных фирмой KSB на насосах с сертификацией ATEX, это условие выполняется.

### 2.10.2 Предельные температуры

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

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

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

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

**Таблица 4:** Предельные температуры

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
T1	Предельные температуры насоса
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	только после консультации с производителем

При работе с более высокой температурой, отсутствии техпаспорта или "резервных насосов" 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 границах предельных значений, указанных в техпаспорте и на заводской табличке. Если эксплуатант установки не может обеспечить соблюдение эксплуатации в рамках требуемых предельных значений, то следует использовать соответствующие контрольные устройства.

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

Более подробную информацию по контрольным устройствам следует запрашивать у KSB.

### 2.10.4 Пределы рабочего диапазона

Указанные в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 28) минимальные значения относятся к воде или аналогичным ей средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 28) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

### 3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

#### 3.1 Проверить комплект поставки

1. При получении товара проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. При обнаружении повреждений при транспортировке их необходимо запротолировать и письменно информировать об этом компанию KSB.

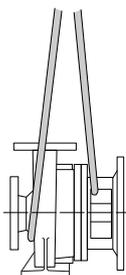
#### 3.2 Транспортирование

	<p><b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b></p> <p><b>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса</b> Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в предписанном положении.</li> <li>▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо.</li> <li>▷ Учитывать данные массы и центр тяжести.</li> <li>▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности.</li> <li>▷ Использовать подходящие и допустимые грузозахватные средства, напр., подъемные клещи с автоматическим зажимом.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <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 болты 914.3.
2. Снять кожух 680.3 и 680.4
3. Стопорные пластины 931 задвинуть в канавку вала.
4. Затянуть гайки 920.

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



**Рисунок 1:** Транспортировка насоса без двигателя

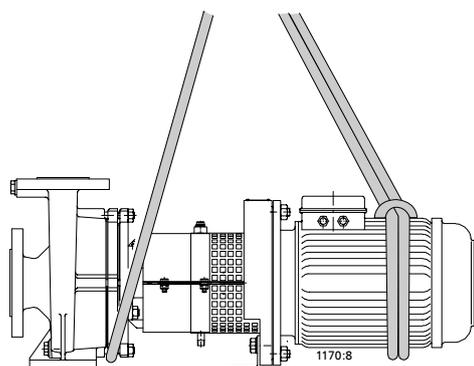


Рисунок 2: Транспортировка агрегата в комплекте

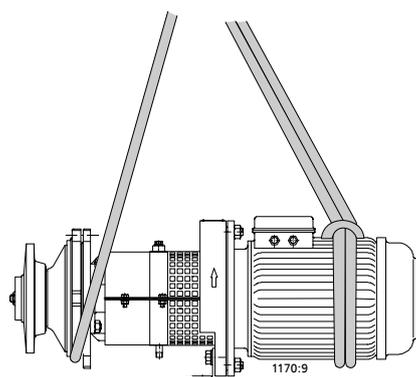


Рисунок 3: Транспортировка двигателя со съемным узлом

### 3.3 Хранение/консервация

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

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

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

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

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

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

При помещении на хранение бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата соблюдать указания (⇒ Глава 6.3.1 Страница 29) .

### 3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 33)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности, после транспортировки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых жидкостей.
3. Если установка использовалась для транспортировки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно промыть, очистить установку и для сушки продуть ее инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное Свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11 Страница 47)  
Обязательно указать проведенные мероприятия по безопасности и очистке.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
Свидетельство о безопасности можно скачать в Интернете по следующей ссылке: <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination" style="color: blue; text-decoration: underline;">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a>	

### 3.5 Утилизация

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости</b> Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды!	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать.</li> <li>▷ При необходимости надеть защитную одежду и защитную маску.</li> <li>▷ Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.</li> </ul>	

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

## 4 Описание насоса/насосного агрегата

### 4.1 Общее описание

- Моноблочный насос с уплотнением вала

Насос для перекачивания теплонесущего масла или горячей воды

### 4.2 Наименование

Пример: Etabloc 80-160 / 150 2 S Y

Таблица 5: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
Etabloc	Серия
80	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
160	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
150	Мощность двигателя: кВт x 10 (например 15 кВт)
2	Число полюсов двигателя
S	Материал корпуса: чугун с шаровидным графитом
Y T	Исполнение для теплонесущего масла/горячей воды

### 4.3 Заводская табличка

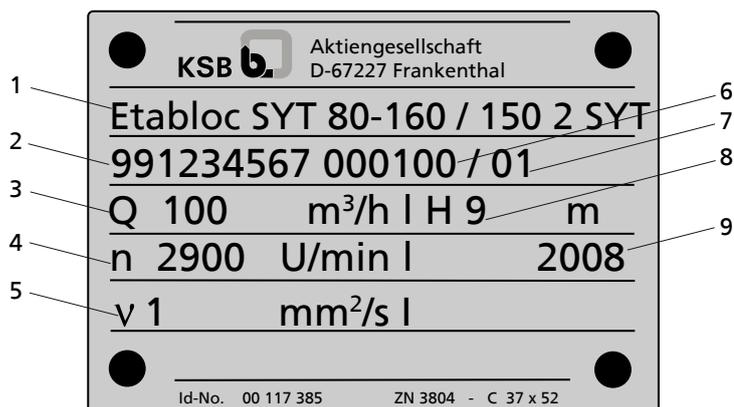


Рисунок 4: Заводская табличка Etabloc SYT/Etaline SYT (Пример)

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

### 4.4 Конструктивное исполнение

#### Тип конструкции

- Насос со спиральным корпусом
- Агрегатное/магистральное исполнение
- одноступенчатый
- горизонтальное / вертикальное исполнение
- Технологическое исполнение
- мощность согласно EN 733
- Жесткое соединение между насосом и двигателем

**Etabloc SYT**  
**Etaline SYT**

**Корпус насоса**

- спиральный корпус с радиальной сеткой
- сменные щелевые кольца
- Спиральный корпус с неотъемными лапами насоса
- Магистральное исполнение

**Рабочее колесо**

- Закрытое радиальное колесо

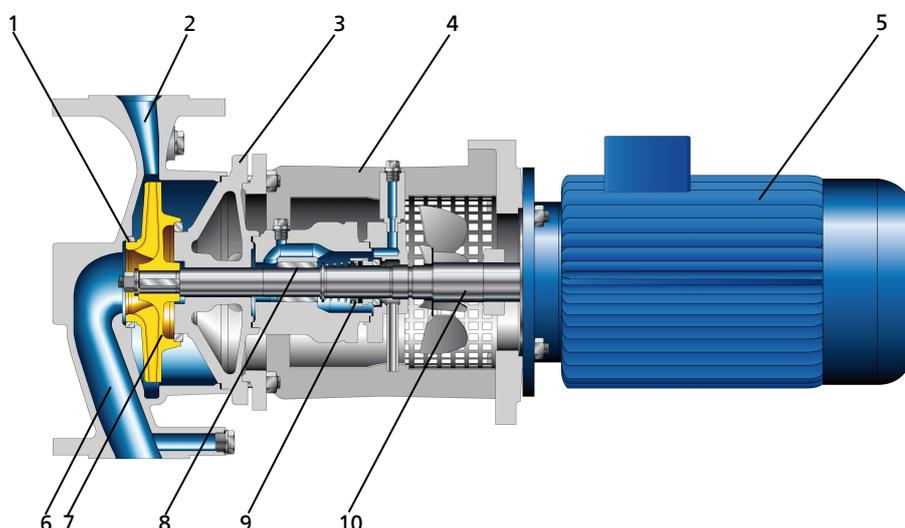
**Уплотнение вала**

- стандартное торцевое уплотнение согласно EN 12756

**Подшипниковый узел**

- Радиальный шарикоподшипник, смазанный консистентной смазкой
- Смазываемый средой подшипник скольжения

**4.5 Конструкция и принцип работы**



**Рисунок 5:** Etaline SYT - вид в разрезе

1	Дросселирующее окно	2	Напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Поддон привода
5	Корпус двигателя	6	Всасывающий патрубок
7	Рабочее колесо	8	Подшипник скольжения
9	Уплотнение вала	10	Соединительный вал

**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 действия** 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. Протivotок перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (1). Гидравлика с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3), через которую проходит соединительный вал (10). Проход вала через крышку загерметизирован от окружающей среды динамическим уплотнением вала (9). Соединительный вал установлен на подшипнике скольжения (8) и подшипник качения двигателя. Корпус двигателя (5) соединен с корпусом насоса и крышкой корпуса при помощи поддона привода (4).

**Уплотнение** Насос загерметизирован стандартным торцевым уплотнением.

#### 4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

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

Номинальная потребл. мощность $P_N$ [кВт]	Насосный агрегат	
	1450 мин <sup>-1</sup> [дБ]	2900 об/мин [дБ]
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

#### 4.7 Комплект поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

- Насос
- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением
- Обшивка поддона привода по EN 294

Привод

Защита от прикосновений

#### 4.8 Габаритные размеры и масса

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

2) среднее пространственное значение; согласно ISO 3744 и EN 12639. Значения действительны в рабочем диапазоне насоса  $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$  и режиме работы без кавитации. Добавка на допуски и монтажный зазор составляет +3 дБ.

3) Добавка при эксплуатации с 60 Гц: 3500 мин<sup>-1</sup>: +3 дБ, 1750 мин<sup>-1</sup>: +1 дБ,

## 5 Установка/монтаж

### 5.1 Правила техники безопасности

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах</b>                      Опасность взрыва!                      Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Соблюдайте действующие предписания по взрывозащите.</li> <li>▷ Соблюдать указания в техпаспорте 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 в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме и установочном чертеже

### 5.3 Установка насосного агрегата

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Сухой ход/проникание 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>

1. Установить и зафиксировать насосный агрегат на фундамент.
2. Выровняйте насосный агрегат с помощью уровня по напорному патрубку.

### 5.4 Трубопроводы

#### 5.4.1 Присоединение трубопровода

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

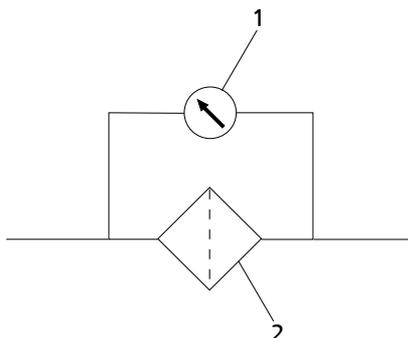
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе</b> Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или опорную плиту.</li> <li>▷ Предотвращать прохождение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

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

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в режиме подъема всасываемой жидкости проложен с уклоном вверх, а при работе на подачу - с уклоном вниз.
  - ✓ Перед всасывающим фланцем расположен участок успокоения, длина которого равна двум диаметрам всасывающего фланца.
  - ✓ Номинальный внутренний диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса.
  - ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°.
  - ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.
1. Баки, трубопроводы и соединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
  2. Перед подсоединением к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Удалить загрязнения из трубопроводов.</li> <li>▷ При необходимости установить фильтр.</li> <li>▷ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 32) .</li> </ul>

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



**Рисунок 6:** Фильтр в трубопроводе

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

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
Рекомендуется установка фильтра тонкой очистки из устойчивого к коррозии материала на этапе приработки установки. Использовать фильтр поперечного сечения, в три раза больше трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя фильтры уголковой формы.	

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
Использовать фильтр с проволочной сеткой диаметром 0,5 мм и 0,25 мм из коррозионностойких материалов. Применять фильтр для трубопровода с тройным сечением. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.	

1. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

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

#### 5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

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

#### 5.4.3 Места дополнительных подсоединений

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
<b>Неиспользуемые или неправильно используемые дополнительные соединения (например, затворная, промывочная жидкость и т.д.)</b> Нарушение работы насоса! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Размеры и расположение дополнительных присоединений показаны на монтажной схеме или плане трубопроводов и на табличках насоса (при наличии).</li> <li>▸ Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.</li> </ul>	

#### 5.5 Защитные устройства

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
<b>Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточного вентилирования</b> Опасность взрыва! <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>	

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемых жидкостей</b> Опасность получения ожога! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Изолировать спиральный корпус.</li> <li>▸ Установить защитные устройства.</li> </ul>	

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<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 Электрическое подключение

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Ненадлежащий электромонтаж</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ При электромонтаже дополнительно соблюдать IEC 60079-14.</li> <li>▷ Взрывоопасные электродвигатели всегда подключать через защитный выключатель.</li> </ul>

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом</b> Угроза жизни из-за удара током!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком.</li> <li>▷ Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).</li> </ul>

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Неправильное подключение к электросети</b> Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.</li> </ul>

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

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Рекомендуется установить устройство защиты двигателя.</p>

#### 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 7:** Установка реле времени при схеме подключения звезда-треугольник

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

## 5.6.2 Заземление

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</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>
	<p>Направление вращения трехфазного двигателя задано согласно DIN VDE 0530-часть 8 только по часовой стрелке (если смотреть на конец вала двигателя).                  Направление вращения должно соответствовать направлению стрелки на насосе.</p>

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

## 5.7 Проверка направления вращения

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</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>

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Попадание рук или инородных тел в корпус насоса</b>                  Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Никогда не помещать в насос руки или предметы.</li> <li>▷ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел.</li> </ul>

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

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

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

## 6 Пуск в эксплуатацию/прекращение работы

### 6.1 Пуск в эксплуатацию

#### 6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию

Перед пуском агрегата в эксплуатацию следует удостовериться в том, что выполнены следующие пункты.

- Насосный агрегат правильно подсоединен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен перекачиваемой средой.
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.7 Страница 23)
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены предписанные меры согласно (⇒ Глава 6.4 Страница 29) .
- Стопорные шайбы вынуты из канавки вала.

#### 6.1.2 Заполнить насос и удалить воздух

	<p><b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b></p> <p><b>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью.</li> <li>▷ Обеспечить достаточно высокий подпор.</li> <li>▷ Предусмотреть соответствующие меры контроля.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b></p> <p><b>Повреждение уплотнения вала из-за сухого хода</b> Выход горячей или токсичной среды! Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.</li> </ul>
	<p><b>УКАЗАНИЕ</b></p> <p>При приработке установки рекомендуется несколько раз удалить из насоса воздух через резьбовую пробку на корпусе подшипника.</p>

1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода и наполнить средой. Система позволяет наполнить насос средой через подводящую линию. Для заполнения и удаления воздуха корпуса подшипника снять резьбовую пробку 903.1.
2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.
3. Полностью открыть все дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и др.).

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<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>

4. Закрыть отверстие для удаления воздуха (Соединение 6D или 6D.1/.2/.3) резьбовой пробкой 903.1 или 903.2 (см. приведенную ниже таблицу).

**Таблица 8: Установка Etabloc SYT/Etaline SYT**

Примеры установки	Подключения
<p>Установка Etabloc SYT</p>	<p>1M Штуцер для манометра                  6B Опорожнение рабочей среды                  6D Заполнение среды и удаление воздуха                  8B Спуск вытекающей жидкости</p>
<p>Установка Etaline SYT</p>	<p>1M.1/.2 Штуцер для манометра                  6B1/.2 Опорожнение рабочей среды                  6D1/.2/.3 Заполнение среды и удаление воздуха                  8B Спуск вытекающей жидкости</p>

### 6.1.3 Включение

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Превышение допустимых границ температуры и давления из-за закрытого всасывающего и 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 запорной задвижке.</li> </ul>

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемых жидкостях</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>

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

- ✓ Очистить трубопроводную систему со стороны установки.
- ✓ Удалить из насоса, всасывающей линии и приемного бака воздух и заполнить их жидкостью.
- ✓ Закрыть наполняющие трубопроводы и отводящие воздухопроводы.

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

1. Полностью открыть запорную арматуру подающего/всасывающего трубопровода.
2. Закрыть или слегка приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.
4. Сразу после достижения заданной частоты вращения необходимо медленно открыть и вывести на рабочий режим запорный орган в напорной линии.

#### 6.1.4 Проверка уплотнения вала

##### Торцевое уплотнение

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

#### 6.1.5 Выключение

	<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>

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

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>В том случае, если в напорной линии смонтирован обратный клапан, запорная арматура может оставаться открытой.</p>

При длительных простоях:

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

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Опасность замерзания в случае длительного простоя 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 Пределы рабочего диапазона

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды</b>          Опасность взрыва!          Вытекающая горячая или токсичная жидкость!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте.</li> <li>▷ Избегать длительной эксплуатации при закрытой запорной арматуре.</li> <li>▷ Запрещено эксплуатировать насос при температурах, превышающих значения, указанные 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
максимум	40 °C
минимум	см. техпаспорт

### 6.2.2 Частота включения

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</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 повышением температуры двигателя. Он в значительной мере зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и от условий пуска (прямое включение, переключение звезда-треугольник, момент инерции и т.п.). При условии, что запуски равномерно распределены в названном периоде времени. При запуске со слегка приоткрытой задвижкой нельзя превышать 15 запусков в час.

	<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 10: Подача

Минимальная подача	Максимальная подача
≈ 15 % от $Q_{opt}^{4)}$	см. характеристики гидравлики

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

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

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

Таблица 11: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	Дж/кг К
g	ускорение силы тяжести	м/с <sup>2</sup>
H	напор насоса	м
$T_f$	температура перекачиваемой среды	°С
$T_o$	температура поверхности корпуса	°С
$\eta$	кпд. насоса в рабочем режиме	-
$\Delta \vartheta$	Разность температур	°С

#### 6.2.3.2 Плотность транспортируемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, повышается пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Превышение допустимой плотности перекачиваемой жидкости</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>

4) рабочий режим с наибольшим кпд.

### 6.2.3.3 Абразивные среды

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

## 6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

### 6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

#### Насос/насосный агрегат остается встроенным

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

#### Насос/агрегат демонтируется и помещается на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3 Страница 33) и выполнены требования правил техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 33)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылять консервант через всасывающий и напорный патрубки.  
 После этого рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми крышками и т.п.).
- 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).  
 Дополнительно соблюдать указания (⇒ 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.

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

## 6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 24) и учитывать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 27) .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса выполнить дополнительные мероприятия по ТО. (⇒ Глава 7 Страница 30)

	<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Отсутствие защитных устройств</b>                  Травмы от подвижных частей или выхода среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты 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 одного года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>

## 7 Техобслуживание/уход

### 7.1 Правила техники безопасности

 	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</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>▷ Установить график техобслуживания, в котором особое внимание уделить пункту "Уплотнение вала".</li> </ul>

Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.

	<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>Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости</b>          Опасность травмы!</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 опасные для здоровья жидкости, подлежат 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 по дорогостоящим ремонтным работам и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: «Адреса» или в интернете по адресу "<a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>".</p>

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

## 7.2 Техобслуживание / осмотр

## 7.2.1 Контроль работы

	<p><b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b></p> <p><b>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса</b> Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью.</li> <li>▷ Обеспечить достаточно высокий подпор.</li> <li>▷ Предусмотреть соответствующие меры контроля.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b></p> <p><b>Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала</b> Опасность взрыва! Опасность пожара! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Регулярно обслуживать уплотнение вала.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b></p> <p><b>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений</b> Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.</li> </ul>
	<p><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 всасывающей и/или напорной линии.</li> </ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости</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 техпаспорте и в пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 27)</li> </ul>

Во время эксплуатации соблюдать и проверять следующие пункты:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.4 Страница 26)
- Проверять статические уплотнения на предмет утечки.
- Контролировать шум при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное токопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Проверять работу дополнительных соединений.

- Проверять резервный насос.  
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.  
Температура подшипников (при измерении на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °С.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Работа вне диапазона допустимой температуры хранения</b> Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °С.</li> </ul>

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипниках качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников установится только через определенное время работы (в зависимости от условий в течение 48 часов).</p>

### 7.2.2 Осмотры

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</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 проверке зазоров рабочее колесо следует при необходимости снять .  
Если превышен допустимый зазор (см. таблицу ниже), установить новое щелевое кольцо 502.1 и, если имеется, 502.2.  
Указанные размеры щели относятся к диаметру.

**Таблица 12:** Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и крышкой корпуса

	<b>Etabloc SYT/Etaline SYT</b>
новые	0,3 мм
максимально допустимое расширение	0,9 мм

#### 7.2.2.2 Очистка фильтра

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

### 7.2.2.3 Контроль зазора подшипника скольжения

Зазор подшипника не должен превышать допустимый максимальный зазор (см. нижеследующую таблицу).

Если максимальный зазор превышен, необходимо установить новый подшипник скольжения 310.

Максимальный зазор подшипника скольжения		Номинальный зазор подшипника скольжения
WE 25	0,35 мм	0,08 - 0,13 мм

## 7.3 Опорожнение и очистка

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости</b> Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать.</li> <li>▷ При необходимости надеть защитную одежду и защитную маску.</li> <li>▷ Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.</li> </ul>

1. Для слива жидкости используются присоединения 6В (см. схему присоединений).
2. Промыть насос от вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных жидкостей.  
Перед транспортировкой в мастерскую насос тщательно очистить и промыть.  
Дополнительно приложить к насосу свидетельство об очистке.

## 7.4 Демонтаж насосного агрегата

### 7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки</b> Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.5 Страница 26)</li> <li>▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе.</li> <li>▷ Опорожнить насос и стравить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 33)</li> <li>▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения.</li> <li>▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</li> </ul>

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

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Горячие поверхности</b> Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</li> </ul>

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

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<b>Тонкая металлическая фольга как подложка уплотнительных колец</b> Опасность пореза! ▷ Необходимо носить защитную одежду. ▷ Всегда снимать уплотнительные кольца соответствующим инструментом.

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания (⇒ Глава 7.1 Страница 30).

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже соблюдать указания детализировочного и обзорного чертежей.

В случае повреждений обращаться в наш сервисный отдел.

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

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Рекомендуется подставить под насос поддон по всей его длине, чтобы собирать вытекающую при демонтаже среду.

#### 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 двигателя

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

✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 33) - (⇒ Глава 7.4.2 Страница 34) учтены или, соответственно, выполнены.

1. В зависимости от типоразмера насоса/двигателя ослабить болты крепления опорной лапы двигателя к фундаменту.
2. Ослабить болты 914.3.
3. Снять кожух 680.3 и 680.4
4. Ослабить шестигранные гайки 920.
5. Задвинуть две стопорные пластины 931 в канавку вала 210.
6. Затянуть шестигранные гайки 920.
7. Ослабить шестигранную гайку 920.7.
8. Снять двигатель.

#### 7.4.4 Демонтаж съемного узла

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

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 33) - (⇒ Глава 7.4.3 Страница 34) учтены или, соответственно, выполнены.
- 1. В случае необходимости, обезопасить съемный узел от опрокидывания, например, подпереть или подвесить.
- 2. Отвернуть опорную лапу 183 (Etabloc SYT).
- 3. Отвернуть шестигранную гайку 920,1 на напорной крышке.
- 4. Съемный узел вынуть из спирального корпуса.
- 5. Снять и утилизировать плоское уплотнение 411,4.
- 6. Убрать съемный узел в чистое и ровное место.

#### 7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 33) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 35) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Отвернуть гайку 920.3 рабочего колеса (правая резьба!).
- 2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
- 3. Поместить рабочее колесо 230 в чистое и ровное место.
- 4. Вынуть из вала 210 призматические шпонки 940.1.

#### 7.4.6 Демонтаж торцевого уплотнения

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 33) - (⇒ Глава 7.4.5 Страница 35) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Ослабить гайки 920.6.
- 2. Отвернуть крышку уплотнения 471 и вытянуть из корпуса подшипника 350 с валом 210.
- 3. Снять стопорное кольцо 932.1 и шайбу 550.2.
- 4. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения (уплотнительное кольцо) с вала 210.
- 5. Снять крышку уплотнения 471 с вала 210.
- 6. Удалить стационарную часть торцевого уплотнения (неподвижное кольцо) из крышки уплотнения.

#### 7.4.7 Демонтаж подшипника скольжения

- 1. Выдавить подшипник скольжения 310 из корпуса подшипника 350.

## 7.5 Монтаж насосного агрегата

### 7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	<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><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <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 детали.</li> </ul>

<b>Последовательность действий</b>	Сборку насоса осуществлять только по соответствующему чертежу общего вида или детализированному чертежу.
<b>Уплотнения</b>	Проверить кольцевые уплотнения круглого сечения на отсутствие повреждений и, при необходимости, заменить новыми.  Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна соответствовать толщине старых.  Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбест или графит, обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и др.).
<b>Вспомогательные монтажные средства</b>	От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.  Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).  Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.
<b>Моменты затяжки</b>	Затянуть все болты при монтаже согласно инструкциям.

### 7.5.2 Монтаж подшипника скольжения

1. Осторожно запрессовать подшипник скольжения 310 в корпус подшипника 350 до упора.

### 7.5.3 Монтаж торцевого уплотнения

<b>Монтаж торцевого уплотнения</b>	При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие условия: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.</li> <li>▪ Защиту от прикосновения торцевых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.</li> <li>▪ Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или колец круглого сечения.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Учесть и соответственно выполнить следующие шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 36).</li> <li>✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.</li> <li>✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.</li> <li>✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.</li> <li>✓ Уплотнительные поверхности очищены.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почистить вал и опору или мягко удалить отложения.</li> </ol>
------------------------------------	---

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

2. Осторожно вставить неподвижное кольцо в крышку уплотнения 471. Следить за равномерным вдавливанием.
3. Натянуть крышку уплотнения на вал 210. Зафиксировать вал в аксиальном направлении подходящим приспособлением.
4. Надвинуть на вал вращающуюся часть торцевого уплотнения (уплотнительное кольцо). Натянуть шайбу 550.2 и зафиксировать предохранительным кольцом 932.1.
5. Вставить вал 210 в корпус подшипника 350 и затянуть гайки 920.6.

#### 7.5.4 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 36) - (⇒ Глава 7.5.3 Страница 36) учтены или, соответственно, выполнены.
  - ✓ Предварительно смонтированный узел (двигатель, вал, поддон привода, напорная крышка) и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
  - ✓ Все снятые части очищены и проверены на износ.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотняющие поверхности очищены.
1. Вложить призматическую шпонку 940,1 и задвинуть рабочее колесо 230 на вал 210.
  2. Затянуть гайку 920,3, предохранитель 930 и шайбу 550,3 (см. таблицу: "Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе") .

#### 7.5.5 Монтаж съемного узла

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	<p><b>Опрокидывание съемного узла</b> Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Подпереть или подвесить сторону насоса со съемным узлом.</li> </ul>

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 37) соблюдены или, соответственно, выполнены.
  - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
  - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. При необходимости обезопасить съемный узел от опрокидывания, например, подперев или подвесив.
  2. Установить новое плоское уплотнение 411.4 в посадочный поясик спирального корпуса 102.
  3. Задвинуть съемный узел в спиральный корпус 102.
  4. В зависимости от размера насоса/двигателя установить опорную лапу 183.
  5. Затянуть шестигранную гайку 920.1 на спиральном корпусе 102.

## 7.5.6 Монтаж двигателя

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

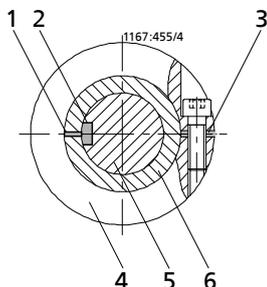


Рисунок 7: Монтаж конца вала двигателя на вал

1	Прорезь вала	2	Канавка под призматическую шпонку на конце вала двигателя
3	Прорезь зажимного кольца	4	Зажимное кольцо
5	Вал двигателя	6	Вал

✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.5.5 Страница 37) соблюдены или, соответственно, выполнены.

1. Установить конец вала двигателя на вал 210 и следить за тем, чтобы канавка под призматическую шпонку на конце вала двигателя и прорезь вала 210 были совмещены и находились напротив прорези зажимного кольца 515 (см. рисунок: "Монтаж конца вала двигателя на вал").
2. Затянуть винты с внутренним шестигранником 914.1.
3. Ослабить шестигранные гайки 920.

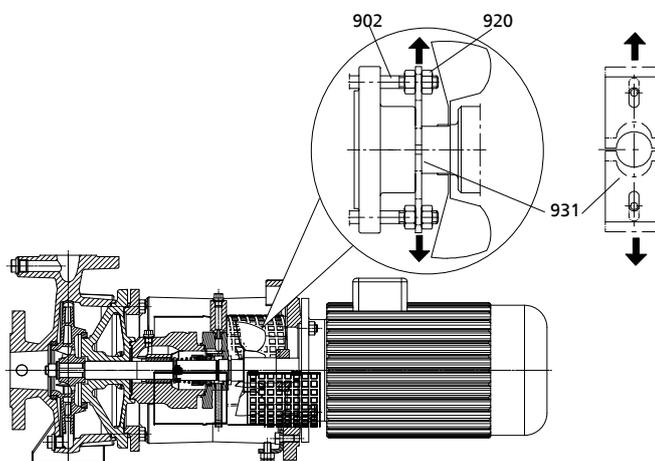
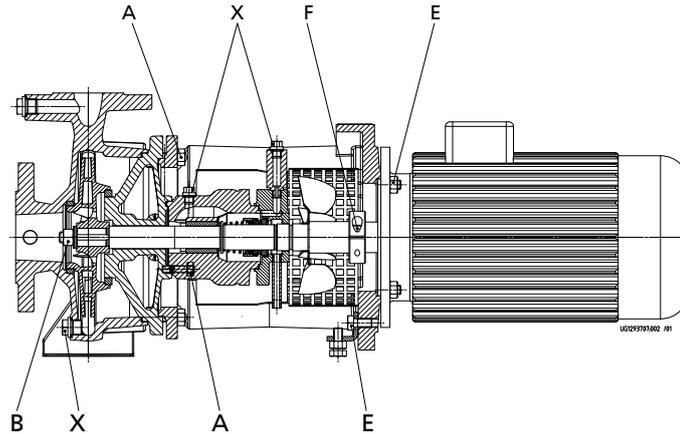


Рисунок 8: Удаление стопорных шайб

902	Резьбовые шпильки	920	Шестигранные гайки
931	Стопорная шайба		

1. Вынуть обе стопорные шайбы 931 из канавки вала 210.
2. Затянуть шестигранные гайки 920.
3. Установить кожух 680.3 и 680.4.

**7.6 Моменты затяжки болтов**

**Рисунок 9:** Моменты затяжки болтов

**Таблица 13:** "Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе"

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение [Нм]
<b>A</b>	M8	20
	M10	38
	M12	55
<b>B</b>	M12 x 1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170
<b>C</b>	M8	20
	M10	38
<b>D</b>	M12	125
<b>E</b>	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
<b>F</b>	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
<b>X</b>	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

**7.7 Содержание запасных частей**
**7.7.1 Заказ запасных частей**

Для заказа резервных и запасных частей необходимы следующие данные:

- Серия
- Материал
- Типоразмер
- Код уплотнения

- Номер заказа KSB
- Номер позиции заказа
- Порядковый номер
- Год выпуска

Все данные указаны на заводской табличке. (⇒ Глава 4.3 Страница 16)

Кроме того, необходимы сведения:

- Наименование детали
- Номер детали
- Количество запасных частей
- Адрес поставки
- Вид отправки (фрагмуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

Наименование и номер детали приведены на детализированном или обзорном чертеже. (⇒ Глава 9.1 Страница 44)

### 7.7.2 Рекомендуемое количество запасных частей для 2-годичной эксплуатации согласно DIN 24 296

**Таблица 14:** Рекомендуемый резерв запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов(включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
		Количество запасных частей						
210	Вал <sup>5)</sup>	1	1	2	2	2	3	30 %
230	Рабочее колесо (включая щелевое кольцо 502.2)	1	1	1	2	2	3	30 %
310	Подшипник скольжения	2	3	4	5	7	9	100 %
350	Корпус подшипника <sup>6)</sup>	-	-	-	-	-	1	2 шт.
433	Торцевое уплотнение	2	3	4	5	6	7	90 %
502.1/.2	Разрезное кольцо	1	1	2	2	2	3	25 %
-	Уплотнительное кольцо (комплект) <sup>7)</sup>	4	6	8	8	9	12	150 %

5) Вал 210 в сборе, состоит из вала 210, зажимного кольца 515, шестигранной гайки 920.3, призматической шпонки 940.1

6) Корпус подшипника 350 в сборе, состоит из подшипника скольжения 310, корпуса подшипника 350, уплотнителя 411.1, резьбовой пробки 903.1

7) Уплотнительное кольцо (комплект), состоит из уплотнительных колец 411.1-5

**7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насосов Etabloc SYT/Etaline SYT**

В вертикальном столбце детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Etabloc SYT	Etaline SYT	Узел вала	Наименование детали																	
			Вал (с зажимным кольцом)											Рабочее колесо	Подшипник скольжения	Корпус подшипника	Торцевое уплотнение	Крышка уплотнения	Щелевое кольцо (со стороны всасывания)	Щелевое кольцо (с напорной стороны)
			Спиральный корпус	Напорная крышка	Номер детали															
					102	163	210				230	310	350	433	471	502.1	502.2			
Двигатель		80	90	100/112	132	160	180													
32-125.1/...		25	○	1	2	3	□	■	■	■	○	1	1	1	1	1	x			
32-160.1/...	40-160/...	25	○	2	□	3	4	□	□	□	1	1	1	1	1	1	2			
32-200.1/...	40-200/...	25	○	4	2	□	4	5	□	□	2	1	1	1	1	1	2			
32-160/...	50-160/...	25	○	2	2	□	4	5	□	□	1	1	1	1	1	1	2			
32-200/...	50-200/...	25	○	4	2	3	□	5	□	□	2	1	1	1	1	1	2			
40-160/...	65-160/...	25	○	2	2	3	4	5	□	□	○	1	1	1	1	○	2			
40-200/...	65-200/...	25	○	4	2	3	□	5	6	□	○	1	1	1	1	○	2			
50-160/...	80-160/...	25	○	2	□	3	□	5	6	□	○	1	1	1	1	2	2			
50-200/...	80-200/...	25	○	4	□	3	4	□	6	7	○	1	1	1	1	2	2			
65-160/...	100-160/...	25	○	3	□	3	4	□	6	□	○	1	1	1	1	3	4			
65-200/...		25	○	○	□	□	4	□	6	7	○	1	1	1	1	3	4			
80-160/...	100-170/...	25	○	3	□	3	4	□	6	7	○	1	1	1	1	○	4			

**Таблица 15: Условные обозначения**

Символ	Расшифровка
x	деталь отсутствует
○	различающиеся детали
1	одинаковые цифры в каждой колонке означают одинаковые компоненты
□	В данной комбинации насоса/двигателя иную частоту или резерв мощности необходимо запрашивать.
■	Эти сочетания насосов/двигателей невозможны
	Компоненты, заменяемые с Etabloc

**Таблица 16: Двигатель / Мощность**

Двигатель	Мощность
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

## 8 Неисправности: Причины и устранение

- A** слишком низкая подача насоса
- B** Перегрузка двигателя
- C** слишком высокое конечное давление насоса
- D** утечки в насосе
- E** слишком сильные утечки через уплотнение вала
- F** Нарушение плавности хода насоса
- G** недопустимое повышение температуры насоса

**Таблица 17: Устранение неисправностей**

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Устранение <sup>8)</sup>
X								Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать рабочий режим Проверить установку на наличие загрязнений Установка большего рабочего колеса. <sup>9)</sup>
X						X	X	Недостаточное заполнение насоса трубопроводов: не полностью удален воздух или они не заполнены	Удаление воздуха или, соответственно, заполнение Очистить отверстие для удаления воздуха
X								Закупорка подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения из насоса и/или трубопроводов
X								Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
X						X	X	Слишком велика высота всасывания/ допуст. кавитационный запас NPSH установки (подача) недостаточен	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление подводящей линии слишком высокое Проверить встроенные фильтры Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X								Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
X						X		Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали
	X	X				X		Противодавление насоса меньше указанного в заказе	Точно отрегулировать режим при постоянной перегрузке при необх. обточить рабочее колесо <sup>9)</sup>
	X							Плотность или вязкость среды выше указанных в заказе	<sup>9)</sup>
				X				Повреждено уплотнение	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и напорной крышкой
					X			Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала
			X	X	X			Корпус насоса перекошен или резонансные колебания в трубопроводах	Проверить трубные соединения и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
X	X							Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
						X		Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо отбалансировать рабочее колесо
						X		Поврежден подшипник	заменить
						X	X	Слишком низкая подача	Увеличить минимальную подачу

<sup>8)</sup> Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

<sup>9)</sup> Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Устранение <sup>8)</sup>
			X					Повреждено уплотнение	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и напорной крышкой или между напорной крышкой и корпусом подшипников.
			X					недостаточный преднатяг уплотнения	Повышение преднатяга уплотнения при рабочей температуре: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закрыть арматуру со стороны напора и всаса.</li> <li>2. Дать насосному агрегату охладиться ниже температуры кипения перекачиваемой среды.</li> <li>3. Затянуть шестигранные гайки 920.1 на напорной крышке.</li> <li>4. Ввести насосный агрегат в эксплуатацию. (⇒ Глава 6 Страница 24)</li> </ol>

<sup>8)</sup> Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

## 9 Сопутствующая документация

### 9.1 Деталировочные чертежи со списком деталей

#### 9.1.1 Деталировочный чертеж Etabloc SYT

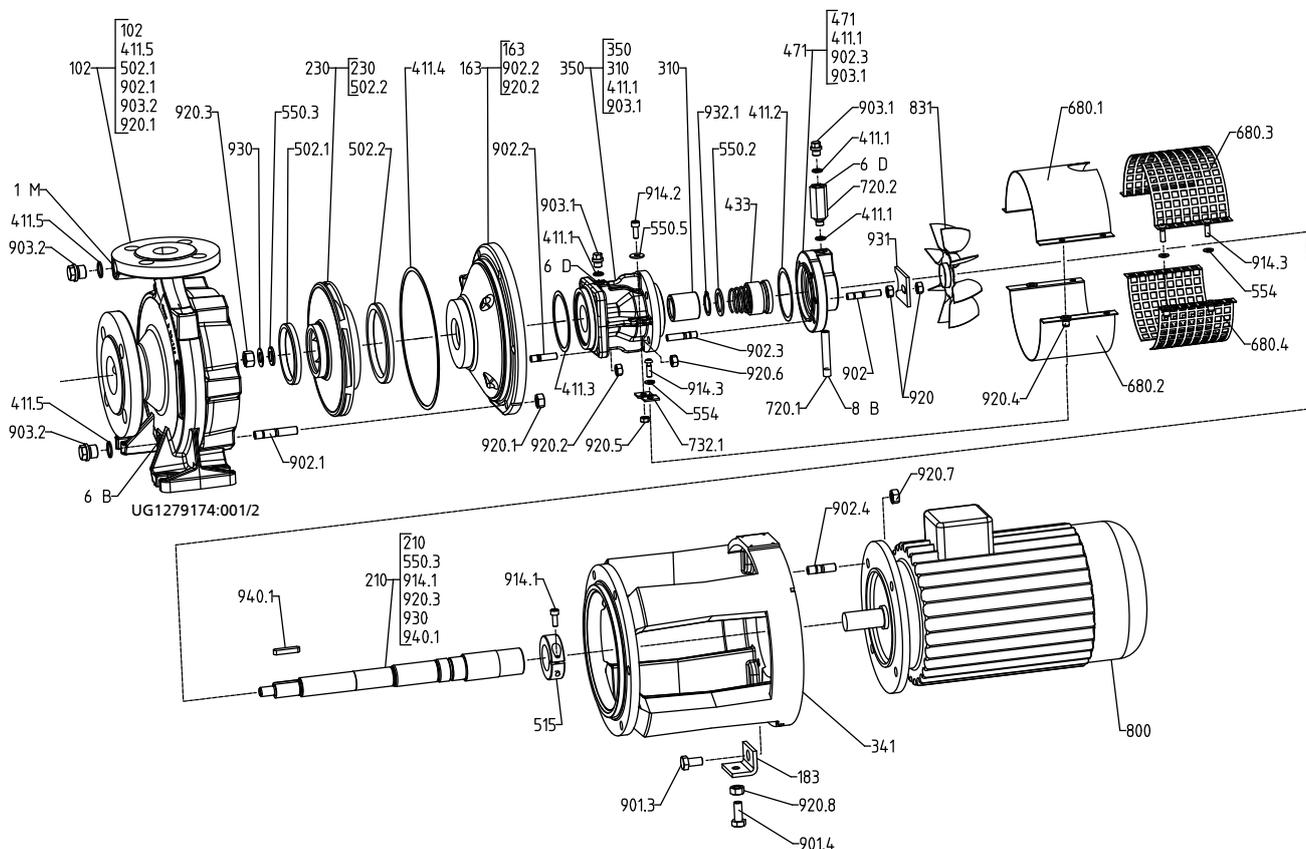


Рисунок 10: Деталировочный чертеж Etabloc SYT

[ Поставляется только упаковками  
( ) Запчасть не поставляется поштучно

Таблица 18: Список деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
102	Спиральный корпус	720.1/.2	Фитинг
163	Напорная крышка	732.1	Крепление
183	Опорная лапа	800	Двигатель
210	Вал	831	Крыльчатка
230	Рабочее колесо	901.3/.4	Винт с шестигр. головкой
310	Подшипник скольжения	902.1-.4	Резьбовая шпилька
341	Поддон привода	903.1/.2	Резьбовая пробка
350	Корпус подшипника	914.1/.2	Винт с цилиндрической головкой
411.1-.5	Уплотнение	914.3	Винт с плоской головкой
433	Торцевое уплотнение	920.1-.3/.5-.8	Шестигранная гайка
471	Крышка уплотнения	920.4	Гайка-заклепка
502.1/.2	Разрезное кольцо	930	Пружинная шайба
515	Зажимное кольцо	931	Стопорная шайба
550.2/.3/.5	Шайба	932.1	Предохранительное кольцо
554	Стопорные шайбы	940.1	Призматическая шпонка
680.1-4	Кожух		

9.1.2 Деталировочный чертеж Etaline SYT

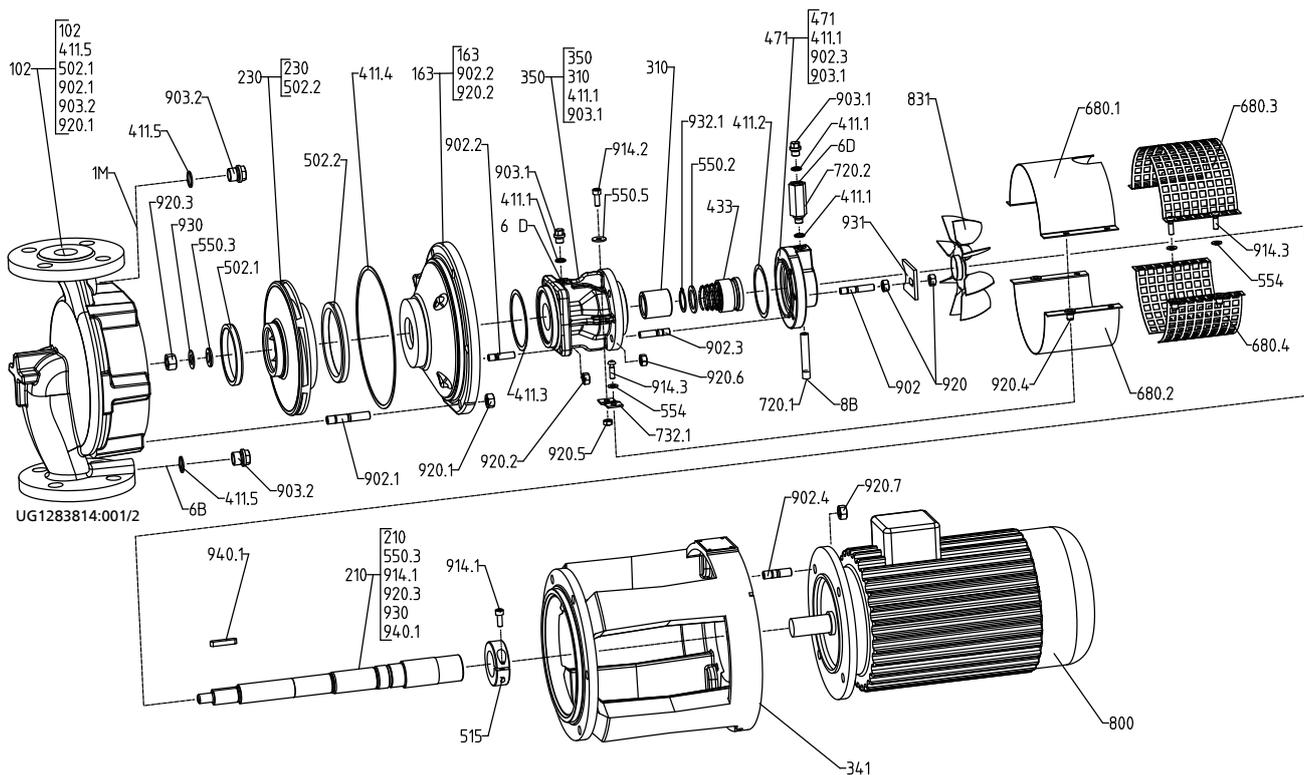


Рисунок 11: Деталировочный чертеж Etaline SYT

[ Поставляется только упаковками  
 ( ) Запчасть не поставляется поштучно

Таблица 19: Список деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
102	Спиральный корпус	720.1/2	Фитинг
163	Напорная крышка	732.1	Крепление
210	Вал	800	Двигатель
230	Рабочее колесо	831	Крыльчатка
310	Подшипник скольжения	902.1-4	Резьбовая шпилька
341	Поддон привода	903.1/2	Резьбовая пробка
350	Корпус подшипника	914.1/2	Винт с цилиндрической головкой
411.1/-5	Уплотнение	914.3	Винт с плоской головкой
433	Торцевое уплотнение	920.1-.3/5-.7	Шестигранная гайка
471	Крышка уплотнения	920.4	Гайка-заклепка
502.1/2	Разрезное кольцо	930	Пружинная шайба
515	Зажимное кольцо	931	Стопорная шайба
550.2/3/5	Шайба	932.1	Стопорное кольцо
554	Стопорные шайбы	940.1	Призматическая шпонка
680.1-4	Кожух		

## 10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель: **КСБ Акциенгезельшафт**  
**Йохан-Кляйн-Штрассе 9**  
**67227 Франкенталь**

настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

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

Номер заказа KSB: .....

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные нормы:
  - ISO 12100,
  - EN 809/A1

Уполномоченный на составление технической документации:

Фамилия  
Должность  
Адрес (Фирмы)  
Адрес (Улица, дом)  
Адрес (Индекс, населенный пункт)

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Место, дата

.....<sup>10)</sup>.....

Наименование  
Функция  
Фирма  
Адрес  
Адрес

<sup>10)</sup> Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

## 11 Свидетельство о безопасности

Тип .....  
 Номер заказа/  
 Номер позиции заказа <sup>11)</sup> .....

Дата поставки .....

Область применения: .....

Рабочая среда<sup>11)</sup>: .....

Верное отметить крестиком<sup>11)</sup>:




радиоактивная




взрывоопасная




едкая




ядовитая




вредная для здоровья




биологически опасная




легко воспламеняющаяся




безопасная

Причина возврата<sup>11)</sup>: .....

Примечания: .....

.....

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

У насосов без уплотнения вала для проведения очистки снимался ротор.

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

.....

.....

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

.....  
 Место, дата и подпись

.....  
 Адрес

.....  
 Печать фирмы

11) Поля, обязательные для заполнения

## Указатель

**А**

Абразивные среды 29

**Б**

безопасная работа 10

**В**

Взаимозаменяемость деталей насоса 41  
Взрывозащита 11, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 38  
Включение 26  
Возврат 15  
Вывод из эксплуатации 29

**Д**

Демонтаж 34  
Допустимые силы на насосных патрубках 21

**З**

Зазоры 32  
Заказ запасных частей 39  
Заполнение средой и удаление воздуха 24

**И**

Использование по назначению 9

**К**

Код заказа 6  
Комплект поставки 18  
Консервация 14, 29  
Контрольные устройства 12

**М**

Моменты затяжки болтов 39  
Монтаж 34, 36

**Н**

Наименование 16  
Направление вращения 23  
Неисправности 42  
Неполная машина 6  
Неправильное использование 9

**О**

Области применения 9  
Объем поставки 18  
Ожидаемые шумовые характеристики 18  
Описание изделия 16

**П**

Повторный пуск в эксплуатацию 29  
Пределы рабочего диапазона 27  
Предельные температуры 11  
Пуск в эксплуатацию 24

**С**

Свидетельство о безопасности 47  
Содержимое комплекта запасных частей 40  
Сопроводительные документы 6

**Т**

Температура подшипников 32  
Техника безопасности 8  
Техническое обслуживание 30  
Тип конструкции 16  
Торцевое уплотнение 26  
Транспортировка 13  
Трубопроводы 20

**У**

Уплотнение вала 17  
Установка  
    Установка на фундамент 19  
Установка/монтаж 19  
Утилизация 15

**Ф**

Фильтр 32

**Х**

Хранение 14, 29

**Ч**

Частота включения 27





**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)