

Насос прямоточного исполнения

Etaline-R

**Руководство по
эксплуатации/монтажу**



Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу Etaline-R
Оригинальное Руководство по эксплуатации

KSB Aktiengesellschaft Pegnitz

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

Как правило действительно: Возможны технические изменения.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 11.04.2011

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
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
2	Безопасность	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие указания	8
2.3	Использование по непосредственному назначению	8
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
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	12
3.1	Проверить комплект поставки	12
3.2	Транспортировка	12
3.3	Хранение/консервация	13
3.4	Возврат	13
3.5	Утилизация	14
4	Описание насоса/насосного агрегата	15
4.1	Общее описание	15
4.2	Наименование	15
4.3	Заводская табличка	15
4.4	Конструктивное исполнение	15
4.5	Конструкция и принцип работы	16
4.6	Ожидаемые шумовые характеристики	17
4.7	Объем поставки	17
4.8	Габаритные размеры и масса	17
5	Установка/монтаж	18
5.1	Правила техники безопасности	18
5.2	Проверка перед началом установки	18
5.3	Установка насосного агрегата	18

5.4	Трубопроводы	20
5.5	Защитные устройства	23
5.6	Электроподключение	24
5.7	Проверка направления вращения	24
6	Пуск в эксплуатацию/прекращение работы	26
6.1	Пуск в эксплуатацию	26
6.2	Пределы рабочего диапазона	28
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	30
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	30
7	Техобслуживание/уход	31
7.1	Правила техники безопасности	31
7.2	Техобслуживание / осмотр	31
7.3	Опорожнение и очистка	34
7.4	Демонтаж насосного агрегата	35
7.5	Монтаж насосного агрегата	37
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	40
7.7	Содержание запасных частей	41
8	Неисправности: причины и устранение	44
9	Сопутствующая документация	46
9.1	Общая схема со спецификацией деталей	46
10	Сертификат соответствия ЕС	48
11	Свидетельство о безопасности	49
	Указатель	50

Глоссарий

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

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

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, 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 возникновения неисправностей просим немедленно обращаться в ближайший сервисный центр фирмы KSB.

Ожидаемые шумовые характеристики. (⇒ Глава 4.6 Страница 17)

1.2 Установка комплектующих агрегатов

Для монтажа неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные ниже в главах по техобслуживанию/уходу.

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 ¹⁾	Описание насоса в разрезе
Документация поставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и принадлежностям
Перечни запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	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

¹⁾ 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
	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведёт к смерти или тяжелой травме.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, то она может привести к смерти или тяжелой травме.
	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность; несоблюдение указаний может привести к опасности для машины и её работоспособности.
	Общая опасность Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, связанную со смертью или травмой.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, которая может привести к поражению электрическим током, и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины 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.

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 щиток для холодных, горячих и движущихся частей и проверить ее эффективность.
- Не удалять щиток 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 6.3 Страница 30)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 34)
- 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 26)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

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

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

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 Транспортировка

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ ОПАСНОСТЬ</div> <p>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в предписанном положении. ▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Учитывать данные массы и центр тяжести. ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Использовать подходящие и допустимые грузозахватные средства, напр., подъемные клещи с автоматическим зажимом.
---	---

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

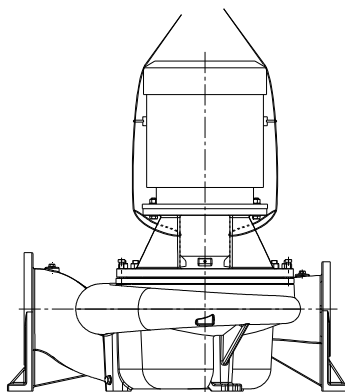



Рисунок 1: Транспортировка насосного агрегата

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">ВНИМАНИЕ</div> <p>Ненадлежащая транспортировка насоса Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При транспортировке обезопасить вал насоса от смещения с помощью транспортных фиксаторов.
---	--

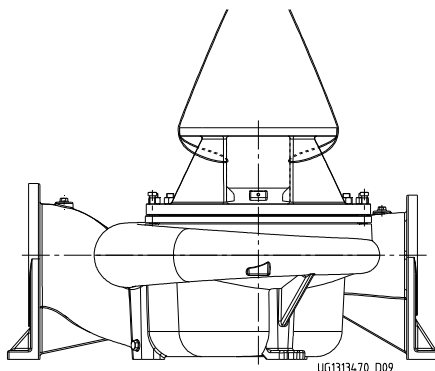




Рисунок 2: Транспортировка насоса

3.3 Хранение/консервация

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

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

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 30) .

3.4 Возврат

- Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 34)
- Насос тщательно промыть и очистить, в особенности, после транспортировки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых жидкостей.
- 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.
- К насосу/насосному агрегату всегда должна прилагаться полностью заполненная декларация об отсутствии нарушений.
Обязательно указать принятые меры безопасности и обеззараживания. (⇒ Глава 11 Страница 49)

	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Свидетельство о безопасности можно скачать в Интернете по следующей ссылке: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>
---	--

3.5 Утилизация

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</div> <p>Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать. ▸ При необходимости надеть защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.
---	---

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

- Водяной насос с уплотнением вала

Насос предназначен для перекачивания чистых или агрессивных жидкостей, которые не разрушают материалы насоса химическими или механическими свойствами.

4.2 Наименование

Пример: Etaline-RG 200 - 400

Таблица 4: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
Etaline-R	Типоряд
G	Материал корпуса, например, G = серый чугун
200	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
400	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]

4.3 Заводская табличка



Рисунок 3: Пример заводской таблички

1	Типоряд, типоразмер и исполнение	2	Специфические клиентские параметры
3	Номер заказа KSB (десятизначный)	4	Производительность
5	Число оборотов	6	Год выпуска
7	Номер позиции заказа (шестизначный)	8	порядковый номер (двузначный)
9	Высота подачи		

4.4 Конструктивное исполнение

Тип конструкции

- Насос со спиральным корпусом
- Технологическое исполнение
- Вертикальное исполнение
- одноступенчатый

Корпус насоса

- спиральный корпус с радиальной сеткой
- сменные щелевые кольца

- Спиральный корпус с неотъемными лапами насоса

Рабочее колесо

- закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками

Подшипниковый узел

- Радиальный шарикоподшипник
- Консистентная смазка

Уплотнение вала

- Уплотнительный блок KSB (картридж)

4.5 Конструкция и принцип работы

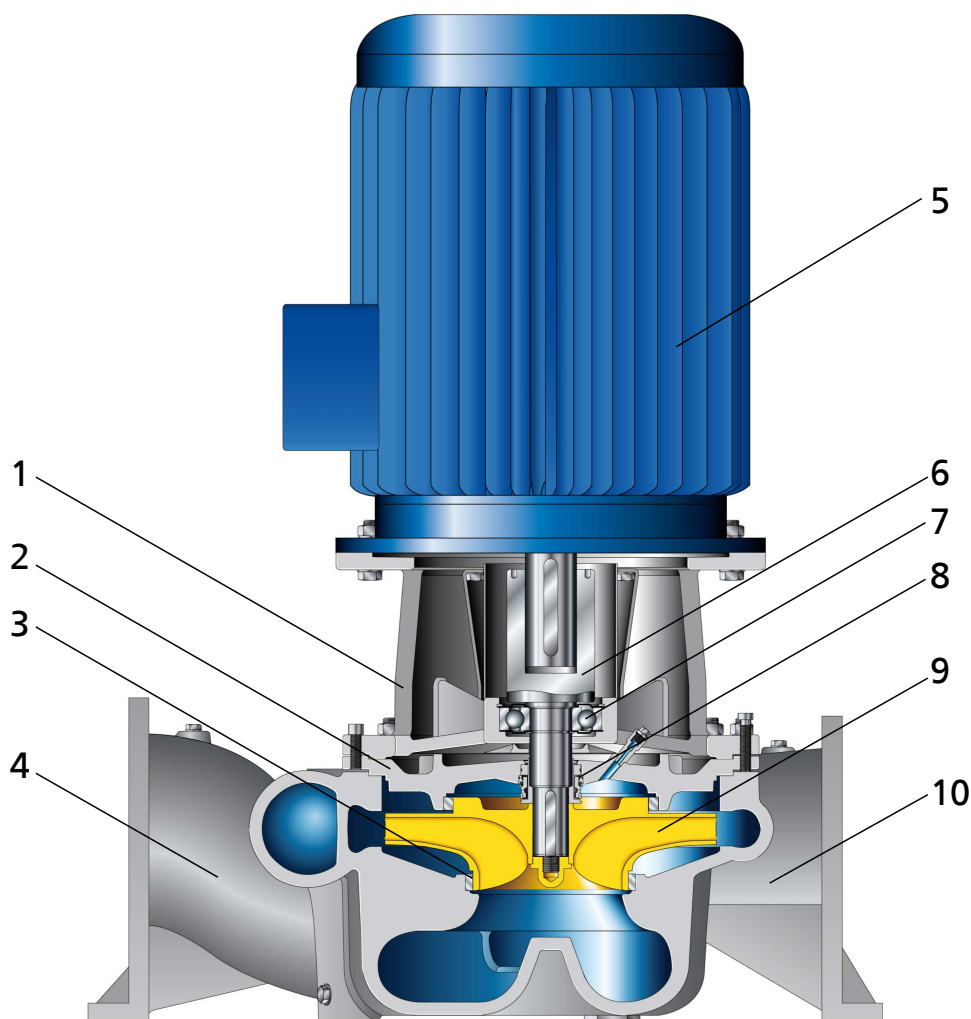


Рисунок 4: Вид в разрезе

1	Корпус подшипника	2	Крышка корпуса
3	Дросселирующая щель	4	Всасывающий патрубок
5	Двигатель	6	Приводной вал
7	Подшипник качения	8	Уплотнение вала
9	Рабочее колесо	10	Напорный патрубок

Исполнение Проточная часть и двигатель соединены друг с другом посредством вставного соединения и образуют блочный агрегат. Рабочее колесо (9) и ротор расположены на общем приводном валу (6).

Принцип действия Перекачиваемая жидкость поступает через всасывающий патрубок (4) в насос и направляется вращающимся рабочим колесом (9) наружу в радиальном направлении. В контуре канала корпуса насоса энергия скорости перекачиваемой

жидкости превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (10), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (3). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой корпуса (2), через которую проходит вал (6). Проход вала через крышку загерметизирован от окружающей среды динамическим уплотнением (8) вала. Опорой вала служит наполненный смазкой подшипник качения (7). Через корпус подшипника (1) двигатель (5) соединяется с корпусом.

Уплотнение Для герметизации насоса служит уплотнение вала (8).

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 5: Измеренный у поверхности уровень звукового давления L_{pA} ^{2) 3)}

Номинальная потребл. мощность P_N [кВт]	Насос	Насосный агрегат
	1450 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]
15	64	69
19	65	69
22	66	70
30	67	71
37	69	72
45	70	73
55	71	74
75	72	75
90	73	76
110	74	76
132	76	79
160	76	79
200	77	80
250	78	81
315	79	82
400	79	82

4.7 Объем поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

- Насос
 - Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением
 - в отдельных случаях
- Привод**
- Специальные комплектующие**

4.8 Габаритные размеры и масса


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

2) Добавка при эксплуатации с 60 Гц: 3500 1/мин +3 дБ; 1750 1/мин + 1 дБ

3) 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. Гарантия: Добавка на допуск измерения и установочный люфт +3дБ


5 Установка/монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	ОПАСНОСТЬ
	<p>Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите. ▷ Соблюдать указания в техпаспорте и на заводской табличке насоса и двигателя

5.2 Проверка перед началом установки


Место установки

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

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

	ВНИМАНИЕ
	<p>Сухой ход/проникание вытекшей жидкости в двигатель Повреждение электродвигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Устанавливать насосный агрегат только в вертикальном положении.

Установка на фундамент с помощью фундаментных болтов

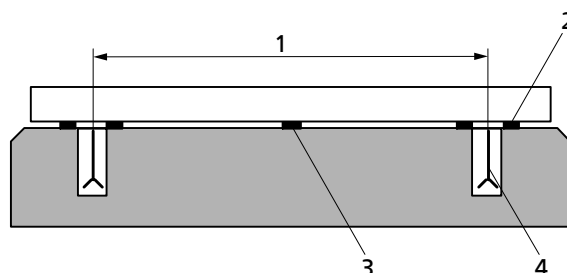


Рисунок 5: Уложить подкладки

1	Расстояние между фундаментными болтами	2	Подкладка
3	Подкладка при расстоянии > 800 мм	4	Фундаментный болт

✓ Фундамент должен обладать необходимой прочностью и структурой.

✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме/монтажном чертеже.

1. Установить насосный агрегат на фундамент и выверить.
Допустимое отклонение от заданного положения: 0,2 мм/м
2. При необходимости уложить подкладки (2) для выравнивания по высоте.
Подкладки всегда укладывать справа и слева в непосредственной близости от фундаментных болтов (4) между опорной плитой/фундаментной рамой и фундаментом. При расстоянии между фундаментными болтами (1) > 800 мм подложить под центр опорной плиты дополнительные подкладки (3).
Все прокладки должны ровно прилегать.
3. Закрепить фундаментные болты (4) в предусмотренных отверстиях.
4. Залить фундаментные болты (4) бетоном.
5. После того как бетон схватится, выровнять насос.
6. Плотнo и равномерно затянуть фундаментные болты (4).

Установка на фундамент соединительными анкерами

- Крепление осуществляется посредством опорных лап насоса на бетонном фундаменте с помощью соединительных анкеров.

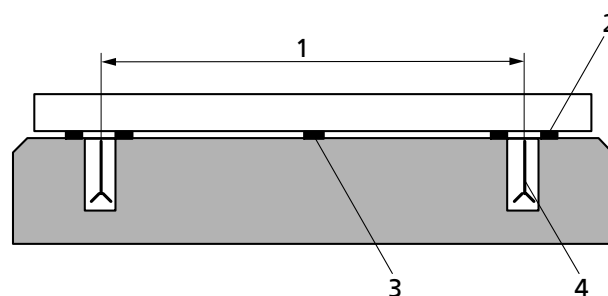


Рисунок 6: Установка на фундамент соединительными анкерами

1	Расстояние между соединительными анкерами	2	Подкладка
3	Подкладка	4	соединительные анкера

- ✓ Фундамент должен обладать необходимой прочностью и структурой.
 - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме/монтажном чертеже.
1. Установить насосный агрегат на фундамент и выверить.
Допустимое отклонение от заданного положения: 0,2 мм/м.
 2. При необходимости уложить подкладки (2) для выравнивания по высоте.
Подкладные пластины укладывать всегда справа и слева в непосредственной близости от соединительных анкеров (4) между насосом и фундаментом.
При расстоянии между соединительными анкерами (1) ≥ 800 мм подложить дополнительные подкладные пластины (3) под центр опорной плиты.
Все прокладки должны ровно прилегать.
 3. Прodelать отверстия согласно таблице: "Размеры соединительных анкеров", и прочистить их.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащее обращение с патроном с раствором
Нарушение чувствительности или раздражение кожи!

- ▶ Надевайте соответствующую защитную одежду.

4. Вставить патроны со строительным раствором в предусмотренные для этого отверстия.
Соблюдать время отверждения раствора в патронах!
5. Ввести резьбовые стержни в предусмотренные отверстия ударно-вкручивающим способом при помощи электроинструмента (например, перфоратора, бурильного молотка).

6. Равномерно затянуть соединительные анкера (4) по истечении времени отверждения (см. таблицу: значения времени отверждения патронов со строительным раствором).

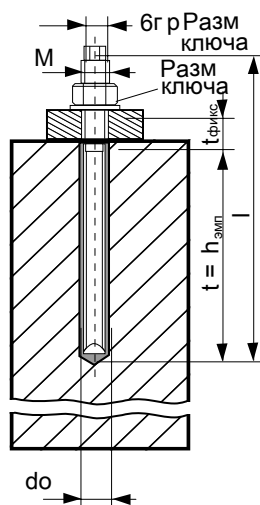


Рисунок 7: Размеры

Таблица 6: Размеры соединительных анкеров

Размер	d _o [мм]	t=h _{эф} [мм]	t _{фр} [мм]	Размер ключа [мм]	M [мм]	Размер бгр. ключа [мм]	Mз _{мон.} [Нм]
M 24x300	28	210	65	36	24	-	150

Таблица 7: Время отверждения патронов со строительным раствором

Температура основания	Время отверждения [мин]
от -5 °C до 0 °C	240
от 0 °C до +10 °C	45
от +10 °C до +20 °C	20
> +20 °C	10


5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах создается опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. Температурные расширения трубопроводов следует компенсировать соответствующими средствами.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или опорную плиту. Предотвращать прохождение тока через подшипники качения.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <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.
- ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем длиной, равной двойному диаметру всасывающего фланца.

- ✓ Номинальная ширина трубопроводов должна, по меньшей мере, соответствовать ширине 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.

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 33) .
---	---

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

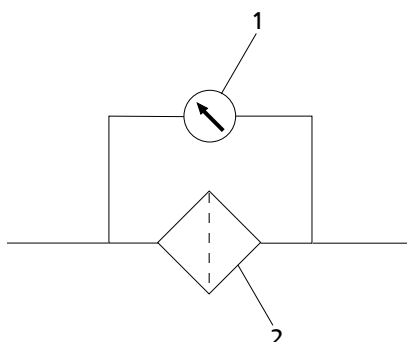




Рисунок 8: Фильтр в трубопроводе

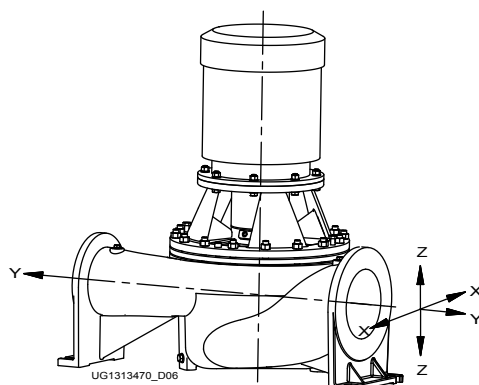
1	Дифференциальный манометр	2	Фильтр
---	---------------------------	---	--------

	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>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.</p>
---	--

4. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

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

5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках



Должно быть выполнено следующее условие:

$$\left(\frac{\sum |F|}{\sum |F|_{\max}} \right)^2 + \left(\frac{\sum |M|}{\sum |M|_{\max}} \right)^2 \leq 2$$

Силы и моменты на насосных патрубках

$\sum |F|$ или $\sum |M|$ - это суммы абсолютных значений соответствующих воздействующих на патрубок сил или моментов.

$\sum |F|_{\max}$ или $\sum |M|_{\max}$ - это суммы абсолютных значений соответствующих допустимых сил или моментов.

Значения усилий и моментов действительны только для статических нагрузок на трубопроводы. При превышении этих значений необходима дополнительная проверка.

Если потребуются расчетные доказательства прочности - значения только по запросу.

Данные действительны для установки с креплением болтами к жесткому, ровному фундаменту.

Таблица 8: Силы и моменты на насосных патрубках

Типоразмеры	Всасывающий патрубок [Н]				Напорный патрубок [Н]				Всасывающий патрубок [Нм]				Напорный патрубок [Нм]			
	F _x	F _y	F _z	Σ F	F _x	F _y	F _z	Σ F	M _x	M _y	M _z	Σ M	M _x	M _y	M _z	Σ M
150-500	2250	2510	2025	3932	1685	1875	1515	2941	1375	900	1075	2150	1000	625	775	1575
250-250	2790	3130	2530	4897	2790	3130	2530	4897	1975	1325	1575	3025	1975	1325	1575	3025
250-260																
200-330	2790	3130	2530	4897	2250	2510	2025	3932	1975	1325	1575	3025	1375	900	1075	2150
200-400																
200-500																
250-300	3355	3750	3015	5865	2790	3130	2530	4897	2775	1900	2225	4200	1975	1325	1575	3025
250-330																
250-400																
250-500																
300-360	3355	3750	3015	5865	3355	3750	3015	5865	2775	1900	2225	4200	2775	1900	2225	4200
300-400	3915	4365	3525	6841	3355	3750	3015	5865	3625	2500	2925	5450	2775	1900	2225	4200
300-500	3915	4365	3525	6841	3355	3750	3015	5865	3625	2500	2925	5450	2775	1900	2225	4200
350-340	3915	4365	3525	6841	3915	4365	3525	6841	3625	2500	2925	5450	3625	2500	2925	5450

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.

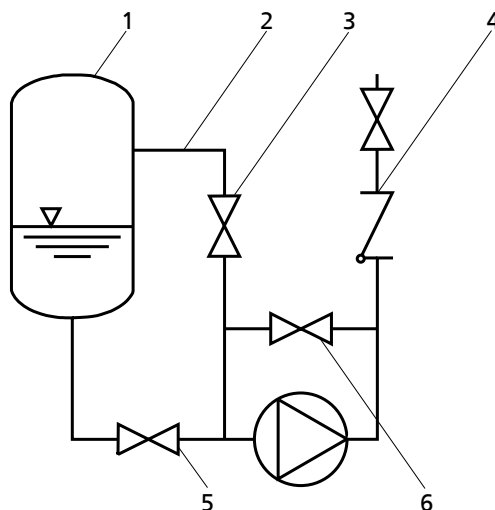


Рисунок 9: Компенсация вакуума

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 — уравнильный трубопровод напорного патрубка — облегчает удаление воздуха из насоса перед пуском.

5.4.4 Места дополнительных подсоединений



ВНИМАНИЕ

Неиспользуемые или неправильно используемые дополнительные соединения (например, затворная, промывочная жидкость и т.д.)
Нарушение работы насоса!

- Размеры и расположение дополнительных присоединений показаны на монтажной схеме или плане трубопроводов и на табличках насоса (при наличии).
- Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.

5.5 Защитные устройства



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемых жидкостей
Опасность получения ожога!

- Изолировать спиральный корпус.
- Установить защитные устройства.





ВНИМАНИЕ

Аккумуляция тепла в корпусе подшипников
Повреждение подшипников!

- Запрещается изолировать опору/поддон опоры подшипников и крышку корпуса.

5.6 Электроподключение

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни из-за удара током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Рекомендуется установить устройство защиты двигателя.</p>

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

5.6.1 Установка реле времени



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

Таблица 9: Установка реле времени при схеме подключения звезда-треугольник


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




5.6.2 Подключение двигателя

	<p>УКАЗАНИЕ</p> <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

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не проверять направление вращения на сухом насосе. ▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
---	---

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не помещать в насос руки или предметы. ▷ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения Повреждение торцевого уплотнения и утечка!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Проверить направление вращения пробным запуском на короткое время.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное направление вращения привода и насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе. ▷ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.

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

6 Пуск в эксплуатацию/прекращение работы

6.1 Пуск в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

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

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен перекачиваемой средой. (⇒ Глава 6.1.4 Страница 26)
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.7 Страница 24)
- 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 30) .

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с консистентной смазкой уже заполнены.



6.1.3 Проверка уплотнения вала

Торцевое уплотнение






Торцевое уплотнение во время эксплуатации имеет незначительную или незаметную утечку (в виде пара).

Торцевые уплотнения не требуют технического обслуживания.

6.1.4 Заполните насос и удалите воздух

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода и заполнить их перекачиваемой жидкостью. Для удаления воздуха можно использовать присоединение 5B и 6D (см. схему присоединений). 2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода. 3. При необходимости полностью открыть дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и др.). 4. Открыть запорный орган (при наличии) в трубопроводе компенсации вакуума и закрыть вакуум-плотный запорный орган (при наличии). (⇒ Глава 5.4.3 Страница 22)
	<p>УКАЗАНИЕ</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

	<div>⚠ ОПАСНОСТЬ</div> <p>Превышение допустимых границ температуры и давления из-за закрытого всасывающего и напорного трубопровода Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▶ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой запорной задвижке.
	<div>⚠ ОПАСНОСТЬ</div> <p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемых жидкостях Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▶ Заполнить насос надлежащим образом. ▶ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.
	<div>ВНИМАНИЕ</div> <p>Аномальные шумы, вибрация, температура или утечки Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▶ Возобновить эксплуатацию агрегата только после устранения причины неполадки.
	<div>ВНИМАНИЕ</div> <p>Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя. ▶ Применять плавный запуск. ▶ Использовать систему регулирования числа оборотов.
	<div>⚠ ОПАСНОСТЬ</div> <p>Утечки в местах уплотнения при рабочей температуре Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ После достижения рабочей температуры подтянуть шестигранные гайки между корпусом и крышкой корпуса.

- ✓ 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.


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

6.1.6 Выключение

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


✓ Запорный клапан во всасывающей линии остается открытым.

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


	УКАЗАНИЕ В том случае, если в напорной линии смонтирован обратный клапан, запорная арматура может оставаться открытой.
---	--

При длительных простоях:


1. Закрыть запорный орган во всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть дополнительные присоединения.

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

6.2 Пределы рабочего диапазона

	ОПАСНОСТЬ Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды Возможно вытекание горячей жидкости! <ul style="list-style-type: none"> Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте. Избегать длительной эксплуатации при закрытой запорной арматуре. Никогда не эксплуатировать насос при температурах рабочей или окружающей среды, превышающих указанные в паспорте или на заводской табличке.
---	--

6.2.1 Температура окружающей среды

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


Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 10: Допустимая температура окружающей среды

допустимая температура окружающей среды	Значение
максимум	40 °C
минимум	см. техпаспорт

6.2.2 Частота включения

Частота включения, как правило, определяется максимальным повышением температуры двигателя. Она в значительной мере зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и от условий пуска (прямое включение, 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.

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

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

Таблица 11: Подача

	Минимальная подача	Максимальная подача
кратковременно (ок. 2 минут)	$\approx 25\% \text{ от } Q_{\text{opt}}^{4)}$	см. характеристики гидравлики
длительная работа	$Q_{\text{неполная нагрузка}} \geq 45\% \text{ от } Q_{\text{opt}}^{4)}$	

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 12: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	Дж/кг К
g	ускорение силы тяжести	м/с ²
H	напор насоса	м
T _f	температура перекачиваемой среды	°С
T _o	температура поверхности корпуса	°С
η	кпд. насоса в рабочем режиме	-
Δϑ	Разность температур	°С

6.2.3.2 Плотность транспортируемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, повышается пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

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 34) и выполнены требования правил техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35)
- 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 13) . .



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

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

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию следует выполнить все пункты по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 26) и соблюдать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 28) .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса выполнить дополнительные мероприятия по ТО. (⇒ Глава 7 Страница 31)

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Отсутствие защитных устройств Травмы от подвижных частей или выхода среды! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.
	УКАЗАНИЕ
	При выводе насоса из эксплуатации на срок более одного года необходимо заменить детали из эластомеров.

7 Техобслуживание/уход

7.1 Правила техники безопасности


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



	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▶ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Соблюдать законодательные положения. ▶ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▶ Насосы, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, подлежат дезактивации.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.
<p>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.</p>	
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <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 "www.ksb.com/contact".</p>

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техобслуживание / осмотр



7.2.1 Эксплуатационный контроль

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Регулярно проверять уровень смазочного средства. ▶ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.
---	---


	ВНИМАНИЕ Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! <ul style="list-style-type: none"> Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.
	ВНИМАНИЕ Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости Повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). Соблюдать температурные параметры, указанные в техпаспорте, и не выходить за пределы рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 28)

Во время эксплуатации соблюдать или проверять следующее:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- Проверять статические уплотнения на предмет утечки.
- Контролировать шум при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное энергопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Проверять работу дополнительных соединений.
- Система охлаждения
Как минимум раз в год необходимо останавливать насос и тщательно очищать систему охлаждения.
- Проверять резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников.
Температура подшипников (при измерении снаружи на корпусе) не должна превышать 90 °C.

	ВНИМАНИЕ Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников Повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на опоре) не должна превышать 90 °C.
	УКАЗАНИЕ После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипниках качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников установится только через определенное время работы (в зависимости от условий в течение 48 часов).

7.2.2 Осмотры

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ ОПАСНОСТЬ</div> <p>Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проверять защитные крышки, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.
---	---


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

	Etaline-R
новые	0,4 мм
максимально допустимое расширение	0,6 мм

7.2.2.2 Очистка фильтра

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">ВНИМАНИЕ</div> <p>Недостаточное давление подводящего трубопровода из-за засорения фильтра на всасывающей линии Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Проверить загрязнение фильтра, проведя соответствующие мероприятия (например, дифференциальным манометром). ▷ Регулярно очищать фильтры.
---	---

7.2.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

7.2.2.3.1 Консистентная смазка

Подшипники заполняются высококачественной смазкой с литиевым омылением.

7.2.2.3.1.1 Интервалы

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

7.2.2.3.1.2 Качество консистентной смазки

Оптимальные характеристики для подшипников качения

- Высокотемпературная литиевая мыльная консистентная смазка для подшипников
- без смол и кислот
- не должна становиться хрупкой

- защищает от коррозии
- Показатель пенетрации от 2 до 3 (соответствует пенетрации при перемешивании от 220 до 295 мм/10)
- Температура каплепадения $\geq 175\text{ }^{\circ}\text{C}$

При необходимости для смазки подшипников можно использовать смазки на другой мыльной основе.


При этом следует тщательно удалить старую смазку из подшипника и промыть его.

7.2.2.3.1.3 Количество смазки

Таблица 14: Количество консистентной смазки для радиальных шарикоподшипников согласно DIN 625

Узел вала ⁵⁾	Краткое обозначение	Количество консистентной смазки на подшипник [г]
65	6413 C3 ⁶⁾	40


7.2.2.3.1.4 Замена консистентной смазки

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

✓ При замене смазки насос демонтируется. (⇒ Глава 7.4 Страница 35)

1. Заполнить полости подшипника консистентной смазкой.

7.3 Опорожнение и очистка

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

1. Для слива жидкости используются присоединения 6B (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.

⁵⁾ соответствующий узел вала см. в техпаспорте

⁶⁾ с уплотнительным кольцом "Nilos" 6413 AV

7.4 Демонтаж насосного агрегата




7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> Работы по ремонту и техобслуживанию должны производиться только специально обученным персоналом.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Горячие поверхности Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания. (⇒ Глава 7.1 Страница 31)

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.


При демонтаже и монтаже соблюдать указания детализировочного и обзорного чертежей.

	<p>УКАЗАНИЕ</p> <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 "www.ksb.com/contact".</p>
	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> Отключить насосный агрегат надлежащим образом. Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. Опорожнить насос и стравить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 34) Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	<p>УКАЗАНИЕ</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


- Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.
- Вскрыв один из потребителей, снизить давление в сети трубопроводов.
- Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.

7.4.3 Демонтаж цельного насосного агрегата.

	<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px;">УКАЗАНИЕ</div> <p>При дальнейшем демонтаже корпус насоса может оставаться в трубопроводе.</p>
---	--


- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35) по (⇒ Глава 7.4.2 Страница 35) 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

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 2px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</div> <p>Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног!</p> <p>▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.</p>
---	--

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35) - (⇒ Глава 7.4.3 Страница 36) учтены или, соответственно, выполнены.
- 1. Ослабить шестигранную гайку 920.11.
- 2. Ослабить болты с шестигранной головкой 901.18.
- 3. Снять двигатель.

7.4.5 Демонтаж съемного узла

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 2px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</div> <p>Опрокидывание съемного узла Защемление рук и ног!</p> <p>▷ Подпереть или подвесить сторону насоса со съемным узлом.</p>
---	---

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35) – (⇒ Глава 7.4.4 Страница 36) учтены или, соответственно, выполнены.
- 1. В случае необходимости, обезопасить съемный узел от опрокидывания, например, подпереть или подвесить.
- 2. Отвернуть шестигранную гайку 920.1 на спиральном корпусе.
- 3. Выдавить съемный узел с помощью отжимных болтов 901.31 из спирального корпуса.
- 4. Снять и утилизировать плоское уплотнение 400.19.
- 5. Убрать съемный узел в чистое и ровное место.

7.4.6 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 36) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
- 1. Отвернуть гайку 920.4 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 призматическую шпонку 940.01.
- 5. Для типорядов 250-250, 250-300, 250-340: Удалить прокладочное кольцо 509.

7.4.7 Демонтаж торцевого уплотнения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 36) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Рабочее колесо снято.
1. Полностью извлечь торцевое уплотнение 433 (патронной конструкции) за проходящую по окружности бороздку с помощью двух монтировок (см. рисунок: извлечение торцевого уплотнения с помощью монтировок).



Рисунок 10: Извлечение торцевого уплотнения с помощью монтировок



2. Снять и утилизировать уплотнение 400.04.

7.4.8 Демонтаж подшипниковой опоры

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 35) - (⇒ Глава 7.4.7 Страница 37) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Корпус подшипников находится на чистой и ровной площадке.
1. Удалить защиту от прикосновений 680.
 2. Ослабить болты крепления крышки 914.03, снять крышку корпуса 161 и снять разбрызгивающее кольцо 507 с вала.
 3. Удалить стопорное кольцо 932.02 и выпрессовать вал 210 в направлении двигателя из гнезда подшипника.
 4. Удалить стопорное кольцо 932.20 и кольцо 500.18.
 5. Снять шарикоподшипник 321 с вала 210 и положить на чистое и ровное место.
 6. Удалить кольцо 550.21.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! <ul style="list-style-type: none"> ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	ВНИМАНИЕ
	Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▸ Всегда использовать оригинальные запасные детали.

Последовательность Сборку насоса осуществлять только по соответствующему обзорному или детализировочному чертежу.

Уплотнения	<p>Проверить прокладки круглого сечения на повреждения и при необходимости заменить новыми.</p> <p>Использовать только новые плоские уплотнения, их толщина должна соответствовать толщине старых.</p> <p>Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбест, или графита обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и др.).</p>
Вспомогательные монтажные средства	<p>От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.</p> <p>Если вспомогательные средства все же потребуются, использовать стандартные контактные клеи (например, "Pattex") или герметики (например, HYLOMAR или Eppl 33).</p> <p>Точно нанести клей тонким слоем.</p> <p>Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).</p> <p>Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.</p>
Моменты затяжки	<p>Затянуть все болты при монтаже согласно инструкциям. (⇒ Глава 7.6 Страница 40)</p>

7.5.2 Монтаж подшипниковой опоры

1. Сдвинуть кольцо (кольцо типа Nilos) 500.21 на вал до буртика, следя при этом за направлением установки.
2. Запрессовать шарикоподшипник 321 на вал 210.
3. Наполнить подшипник смазкой. (⇒ Глава 7.2.2.3.1 Страница 33)
4. Вложить кольцо (кольцо типа Nilos) 500.18 и вставить стопорное кольцо 932.20 в вал 210.
5. Вдвинуть предварительно смонтированный вал в корпус подшипника 330 и вставить стопорное кольцо 932.02.
6. Надеть разбрызгивающее кольцо 507 на вал.
7. Свинтить крышку корпуса 161 и корпус подшипника 330 с помощью болтов с цилиндрической головкой 914.03.

7.5.3 Монтаж торцевого уплотнения

При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
- Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или колец круглого сечения.

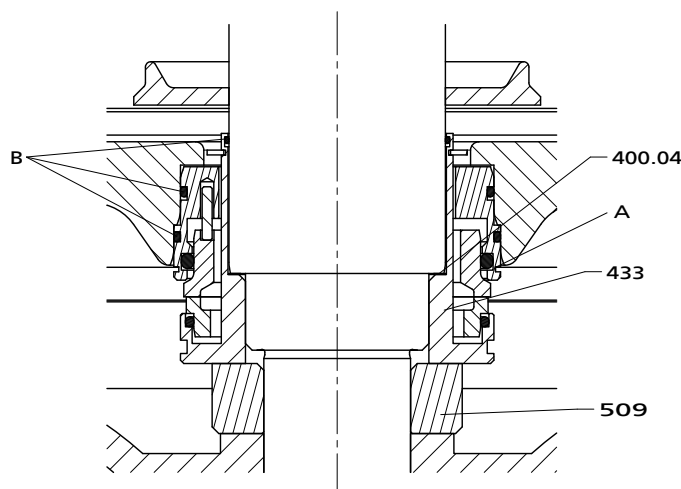




Рисунок 11: Монтаж уплотнительного блока KSB (картридж)

400.04	Плоское уплотнение	A	проходящая по окружности бороздка
509 ⁷⁾	Прокладочное кольцо	B	Кольца круглого сечения
433	Торцевое уплотнение		


- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 37) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Установленная подшипниковая опора 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. Покрывать кольца круглого сечения (B) торцевого уплотнения подходящей смазкой для снижения трения при надевании блока торцевого уплотнения.
 2. Вложить плоское уплотнение 400.04 в торцевое уплотнение.
 3. Вжать торцевое уплотнение 433 до проходящей по окружности бороздки (A) в крышку корпуса 161.

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Контакт эластомеров с маслом или смазкой Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Для облегчения монтажа можно применить воду. ▷ Запрещается использовать масло или консистентную смазку для облегчения монтажа.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При монтаже уплотнения для снижения сил трения втулку вала и место посадки неподвижного кольца смочить водой.</p>

7.5.4 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 37) - (⇒ Глава 7.5.3 Страница 38) 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. Для типоразмера 250-250, 250-300, 350-340: прокладочное кольцо 509.
 2. Вложить призматическую шпонку 940.01 и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
 3. Зафиксировать гайку рабочего колеса 922. (⇒ Глава 7.6 Страница 40)

7.5.5 Монтаж съемного узла

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

⁷⁾ Только для типорядов 250-250, 250-300, 250-340

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 37) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 39) соблюдены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очищены.
1. При необходимости обезопасить съемный узел от опрокидывания, например, подперев или подвесив.
 2. Установить новое плоское уплотнение 400.19 в посадочный пояс спирального корпуса 102.
 3. Задвинуть съемный узел в спиральный корпус 102.
 4. Затянуть шестигранную гайку 920.02 на спиральном корпусе 102.

7.5.6 Монтаж двигателя

- ✓ Указание и шаги с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 37) по (⇒ Глава 7.5.5 Страница 39) соблюдены или, соответственно, выполнены.
1. Вставить защиту от прикосновений 680 на внешнем гнезде корпуса подшипника 330.
 2. Вставить конец вала двигателя в вал 210.
 3. Привинтить двигатель на корпусе подшипника с помощью болта 901.18, шайбы 550.18/11 и гайки 920.11.

7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений

7.6.1 Моменты затяжки винтов насосного агрегата

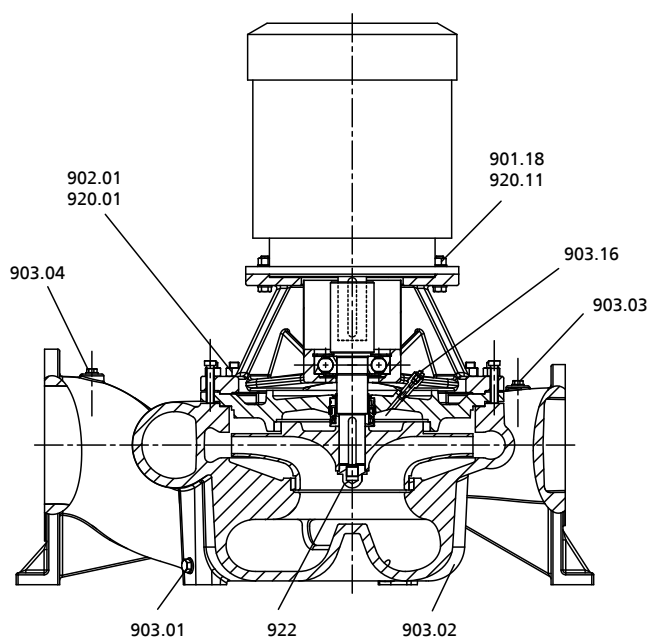


Рисунок 12: Места затяжки винтов

Таблица 15: Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе

Номер детали	Наименование детали	Материал исполнения	Маркировка	Размер резьбы	Моменты затяжки [Нм]		
					новая резьба ⁸⁾	- 15 % ⁹⁾	- 20 % ⁹⁾
902.01/ 920.01	Резьбовая шпилька/ гайка	1.7709+QT	GA	M16	190	162	152
		(Monix 3K)	MM		320	272	256
		1.7218+QT+A2D	G	M20	330	281	264
		(Monix 3K)	MM (M3k)		620	572	496
922	Гайка рабочего колеса	1.4571	-	M 20 x 1,5	200	-	-
				M 24 x 1,5	500	-	-
901.18/ 920.11	Болт с шестигранной головкой/ гайка	8.8	-	M12	55	-	-
				M16	130	-	-
				M20	240	-	-
903.01/ 903.02	Резьбовая пробка	St	-	G 3/4	220	-	-
903.03/ 903.04				G 1/2	130	-	-
903.16				G 1/4	55	-	-

7.7 Содержание запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

Для заказа резервных и запасных частей необходимы следующие данные:

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

Все данные указаны на заводской табличке. (⇒ Глава 4.3 Страница 15)

Далее необходимы сведения:

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

Наименование и номер детали приведены на детальном или обзорном чертеже. (⇒ Глава 9.1 Страница 46)

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

Таблица 16: Рекомендуемое количество запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов(включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210	Вал	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	3	20 %
400	Плоское уплотнение (комплект)	4	6	8	8	9	12	150 %

⁸⁾ Эти значения рассчитываются при принятии коэффициента трения $\mu = 0,12$.

⁹⁾ После многократной затяжки резьбовых соединений и при хорошей смазке значения уменьшаются на 15 - 20 %.

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов(включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
433	Торцевое уплотнение	1	1	2	2	2	3	30 %
502.01/02	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
321	Радиальный шарикоподшипник	1	1	2	2	2	3	50 %

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насоса

В вертикальном столбце детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Типоразмеры	Наименование детали																	
	Спиральный корпус	Крышка корпуса	Вал										Рабочее колесо	Радиальный шарикоподшипник	Торцевое уплотнение	Щелевое кольцо (со стороны всасывания)	Щелевое кольцо (со стороны напора)	Прокладочное кольцо
Номер детали																		
102	161	210										230	321	433	502.01	502.02	509	
		Двигатель																
		132M	160L 160M	180M 180L	200L	225S 225M	250M	280S 280M	315S 315M 315L	315								
150-500	○	1	■	■	■	3	4	5	6	7	■	○	1	1	1	1▲	1	
250-250	○	2	9	10	11	12	13	■	■	■	■	○	1	1	2	2	1	
250-260	○	3	■	1	2	3	4	5	■	■	■	○	1	1	1	2	-	
200-330	○	4	■	1	2	3	4	5	6	7	■	○	1	1	3●	3●	-	
200-400	○	5	■	1	2	3	4	5	6	7	8	○	1	1	4	4△	-	
200-500	○	1	■	■	■	■	4	5	6	7	8	○	1	1	5	1▲	-	
250-300	○	4	■	10	11	12	13	14	15	■	■	○	1	1	6	3●	1	
250-330	○	6	■	1	2	3	4	5	6	7	■	○	1	1	4	3●	-	
250-400	○	7	■	■	■	3	4	5	6	7	8	○	1	1	7	1▲	-	
250-500	○	8	■	■	■	■	■	5	6	7	8	○	1	1	8	1▲	-	
350-340	○	9	■	■	11	12	13	14	15	16	■	○	1	1	9▲	4△	1	
300-360	○	10	■	■	■	■	4	5	6	7	■	○	1	1	10△	1▲	-	
300-400	○	10	■	■	■	■	■	5	6	7	8	○	1	1	11	1▲	-	
300-500	○	7	■	■	■	■	■	■	■	7	8	○	1	1	11	1▲	-	

Таблица 17: Условные обозначения

Символ	Расшифровка
○	различающиеся детали
■	Эти сочетания насосов/двигателей невозможны
● △ ▲	дополнительное обозначение узлов, которые могут заменяться между столбцами

Таблица 18: Двигатель / Мощность

Двигатель	Мощность
132	.../754, .../406, .../556
160	.../1104, .../1504, .../756, .../1106
180	.../1854, .../2204, .../1506
200	.../3004, .../1856, .../2206
225	.../3704, .../4504, .../3006
250	.../5504, .../3706
280	.../7504, ...9004, .../4506, .../5506
315	.../11004, .../13204, .../16004, .../20004, .../25004, .../31504, .../7506, .../9006, .../11006, .../13206, .../16006, .../20006

8 Неисправности: причины и устранение

- 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** слишком сильные утечки через уплотнение вала
- G** Нарушение плавности хода насоса
- H** недопустимое повышение температуры насоса

Таблица 19: Устранение неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Устранение ¹⁰⁾
X								Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать рабочий режим Проверить установку на наличие загрязнений Установка большего рабочего колеса ¹⁰⁾ Повышение частоты вращения (преобразователь частоты)
X						X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопровода	Удалить воздух или, соответственно, заполнить насос
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 (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 / отверстие всасывания соблюдать допустимую скорость снижения давления
X								Подсос воздуха через уплотнение вала	Очистить канал с затворной жидкостью или повысить ее давление Заменить уплотнение вала
X								Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
X								Слишком низкая частота вращения - при эксплуатации преобразователя частоты - без эксплуатации преобразователя частоты	- повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на преобразователе частоты - проверить напряжение
X						X		Износ внутренних деталей	заменить изношенные детали
	X					X		Противодавление насоса меньше указанного в заказе	Точно отрегулировать режим при постоянной перегрузке при необходимости обточить рабочее колесо ¹⁰⁾

¹⁰⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Устранение ¹⁰⁾
	X							Плотность или вязкость среды выше указанных в заказе	¹¹⁾
					X			Использование несоответствующих материалов уплотнения вала	Изменить подбор материалов ¹⁰⁾
	X	X						Слишком высокое число оборотов	Уменьшить частоту вращения ¹⁰⁾
				X				Повреждения соединительных болтов / уплотнения	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и напорной крышкой Затянуть соединительные болты
					X			Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала
X					X			Бороздки или шероховатость на втулке вала	Заменить втулку вала Заменить уплотнение вала
					X			Установить путем демонтажа	Ликвидировать неисправность При необходимости заменить уплотнение вала
					X			Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Отцентрировать насос Повысить давление на всасывающем патрубке насоса
			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					Повышенное осевое усилие	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе Заменить щелевые кольца
			X					Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт масла	Увеличить или уменьшить количество смазки, либо заменить смазку
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	слишком низкая подача	Увеличить минимальную подачу
		X						Неправильно отрегулирован защитный автомат двигателя	Проверить настройку Заменить защитный автомат двигателя
	X	X						Транспортный фиксатор не извлечен из канавки вала	Извлечь

¹⁰⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

¹¹⁾ Необходима консультация

9 Сопутствующая документация

9.1 Общая схема со спецификацией деталей

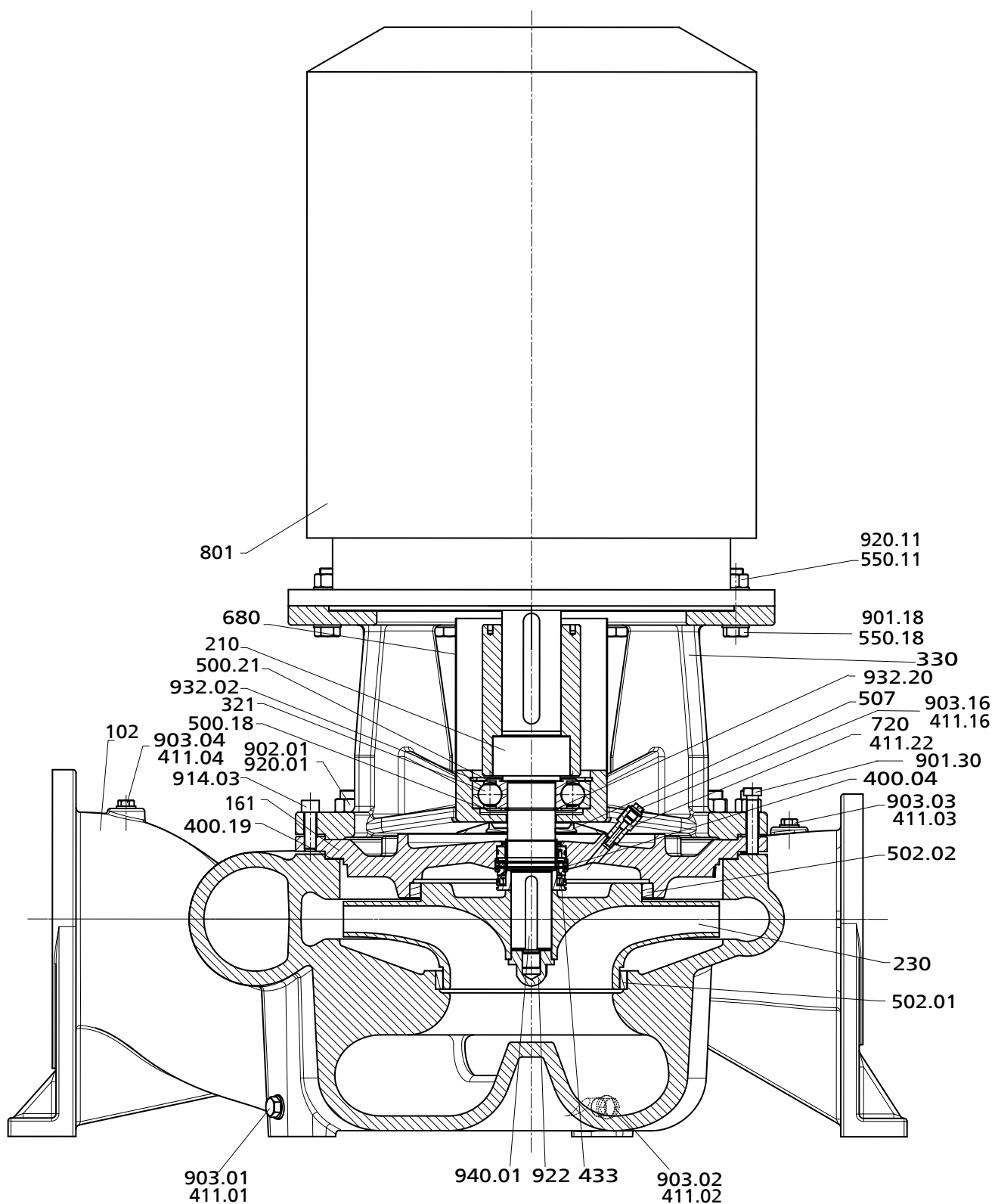


Рисунок 13: Обзорный чертеж

Таблица 20: Список деталей

Номер детали	Наименование деталей	Номер детали	Наименование деталей
102	Спиральный корпус	550.11/.18	Шайба
161	Крышка корпуса	680	Кожух
210	Вал	720	Фитинг
230	Рабочее колесо	801	Двигатель с фланцевым креплением
321	Радиальный шарикоподшипник	901.18/.30	Винт с шестигр. головкой
330	Корпус подшипника	902.01	Резьбовая шпилька
400.04/.19	Плоское уплотнение	903.01/.02/.03/.04/.16	Резьбовая пробка
411.01/.02/.03/.04/.16/.22	Уплотнительное кольцо	914.03	Винт с внутренним шестигранником
433	Торцевое уплотнение	920.01/.11	Гайка
500.18/.21	Кольцо	922	Гайка рабочего колеса
502.01/.02	Щелевое кольцо	932.02/.20	Стопорное кольцо
507	Разбрызгивающее кольцо	940.01	Призматическая шпонка
509 ¹²⁾	Прокладочное кольцо		

¹²⁾ Только для типорядов 250-250, 250-300, 350-340

10 Сертификат соответствия ЕС

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

настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

Etaline-R

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

.....¹³⁾

Наименование

Функция
Фирма
Адрес
Адрес

¹³⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности

Тип

Номер заказа/

Номер позиции заказа ¹⁴⁾

Дата поставки

Область применения:

Рабочая среда ¹⁴⁾ :

Верное отметить крестиком ¹⁴⁾ :


☐

радиоактивная


☐

взрывоопасная


☐

едкая


☐

ядовитая


☐

вредная для здоровья


☐

биологически опасная


☐

легко воспламеняющаяся


☐

безопасная

Причина возврата ¹⁴⁾ :

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

¹⁴⁾ Поля, обязательные для заполнения

Указатель

А

Абразивные среды 30

Б

безопасная работа 10

В

Взаимозаменяемость деталей насоса 42

Взрывозащита 27, 33

Включение 27

Возврат 13

Вывод из эксплуатации 30

Д

Демонтаж 35

Допустимые силы и моменты на насосных патрубках 22

З

Заводская табличка 15

Зазоры 33

Заказ запасных частей 41

Заполнение средой и удаление воздуха 26

И

Использование по назначению 8

К

Консервация 13, 30

Консистентная смазка

Интервалы 33

Качество консистентной смазки 33

Конструкция 16

Корпус насоса 15

М

Монтаж 35, 37

Н

Наименование 15

Направление вращения 25

Неисправности 44

Неполные машины 6

Неправильное использование 9

Номер заказа 6

О

Области применения 8

Объем поставки 17

Ожидаемые шумовые характеристики 17

Описание изделия 15

П

Повторный ввод в эксплуатацию 30

Подача 29

Подшипниковый узел 16

Пределы рабочего диапазона 28

Принцип действия 16

Пуск в эксплуатацию 26

Р

Рабочее колесо 16

С

Свидетельство о безопасности 49

Содержание запасных частей 41

Сопроводительные документы 6

Т

Температура подшипников 32

Техника безопасности 8

Техническое обслуживание 31

Тип конструкции 15

Торцевое уплотнение 26

Транспортировка 12

Трубопроводы 20

У

Уплотнение вала 16

Установка

Установка на фундамент 18, 19

Установка/монтаж 18

Утилизация 14

Ф

Фильтр 21, 33

Х

Хранение 13, 30

Ш

Шум при работе 32



KSB Aktiengesellschaft

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

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

www.ksb.com