

Стандартный насос

Etachrom NC

Руководство по эксплуатации/монтажу



Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу Etachrom NC
Оригинальное Руководство по эксплуатации

KSB Aktiengesellschaft

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 24.01.2011

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	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
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Транспортирование	13
3.2	Хранение/консервация	13
3.3	Возврат	14
3.4	Утилизация	15
4	Описание насоса/насосного агрегата	16
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	19
5	Установка/монтаж	20
5.1	Правила техники безопасности	20
5.2	Проверка перед началом установки	20
5.3	Установка насосного агрегата	20

5.4	Трубопроводы	22
5.5	Защитные устройства	25
5.6	Проверка центровки муфты	25
5.7	Центровка насоса и двигателя	26
5.8	Электрическое подключение	28
5.9	Проверка направления вращения	29
6	Пуск в эксплуатацию/прекращение работы	31
6.1	Пуск в эксплуатацию	31
6.2	Пределы рабочего диапазона	34
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	36
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	36
7	Техобслуживание/уход	37
7.1	Правила техники безопасности	37
7.2	Техобслуживание / осмотр	38
7.3	Опорожнение/утилизация	42
7.4	Демонтаж насосного агрегата	42
7.5	Монтаж насосного агрегата	45
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	48
7.7	Содержание запасных частей	50
8	Неисправности: причины и устранение	53
9	Сопутствующая документация	55
9.1	Детальный чертеж/спецификация деталей	55
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	58
11	Свидетельство о безопасности	59
	Указатель	60

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

Проточная часть

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Резервные насосы

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

Свидетельство о безопасности

Свидетельство о безопасности служит пояснением того, 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 18)

1.2 Установка комплектующих агрегатов

Для монтажа неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные ниже в главах по техобслуживанию/уходу. (⇒ Глава 7.5.5 Страница 47)

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

Документация	Содержание
Техпаспорт	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
Монтажная/размерная схема	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата
Схема присоединений	Описание мест дополнительных присоединений
Характеристика гидравлики	Характеристики напора, допустимого кавитационного запаса, к.п.д. и потребляемой мощности
Общий чертеж ¹⁾	Описание насоса в разрезе
Документация поставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям машины
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

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

¹⁾ если входит в объем поставки

Символ	Значение
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.
	Взрывозащита Под этим символом приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным областям, согласно Директиве ЕС 94/9/EG (ATEX).
	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

- При монтаже установить защиту от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверить её эффективность.
- Защиту от прикосновений в процессе работы насоса не удалять.
- Установить заземление для металлических обшивок во избежание электростатического заряда перекачиваемой среды.
- Предоставить персоналу средства индивидуальной защиты и требовать их применения.
- При утечках (например, через уплотнение вала) опасных жидкостей/веществ (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) отводить их таким образом, чтобы исключался риск для здоровья и жизни людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).

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

- Переделка или изменение насоса допустимы только после согласования с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные производителем запасные части. Использование других запасных частей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только 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 6.1.7 Страница 33) (⇒ Глава 6.3 Страница 36)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации. (⇒ Глава 7.3 Страница 42)
- Непосредственно после окончания работ все устройства обеспечения 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 31)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос или насосный агрегат в условиях, превышающих предельные значения, указанные в паспорте и руководстве по эксплуатации.

Эксплуатационная надежность поставленного насоса или насосного агрегата гарантируется только при использовании 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 следует обратить 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	Мотор подлежит особому рассмотрению.

2.10.2 Пределы допустимых температур

В нормальном рабочем состоянии наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса, на уплотнении вала и в зоне подшипников.

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

Приведенная ниже таблица содержит данные о температурных классах 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: Пределы допустимых температур

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

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

В следующих случаях, также как при повышенных температурах окружающей среды, следует проконсультироваться с производителем.

Температурный класс T5

В зоне подшипников качения при температуре окружающей среды, равной 40 °C, а также надлежащих условиях техобслуживания и эксплуатации и наличии свободного контакта между поверхностями в зоне подшипника и атмосферой, гарантируется соблюдение условий температурного класса T5.

Температурный класс T6

При наличии условий, соответствующих температурному классу T6, может возникнуть необходимость в специальных мерах, предотвращающих перегрев подшипников.

При неправильном управлении или сбоях и несоблюдении предписанных мер может наблюдаться значительное повышение температуры.

При работе при более высокой температуре, отсутствии техпаспорта или "резервных насосов" значение максимально допустимой температуры следует запросить в KSB.

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

Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3 Страница 35) минимальные значения относятся к воде и аналогичным средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными средами не приводит к дополнительному повышению температуры насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева и не нужно ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. При помощи указанной в (⇒ Глава 6.2.3 Страница 35) формулы расчета можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Транспортирование

	⚠ ОПАСНОСТЬ Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни вследствие падения деталей! ▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в горизонтальном положении. ▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Соблюдать указание веса на монтажном чертеже. ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Использовать подходящие и допустимые захваты, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.
---	--

Способ крепления и транспортировки насоса/насосного агрегата проиллюстрирован.

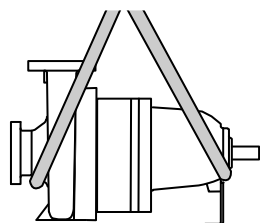


Рисунок 1: Транспортировка насоса

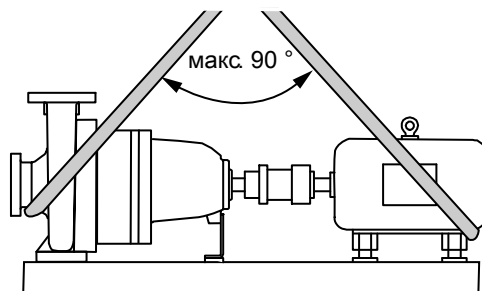


Рисунок 2: Транспортировка полностью собранного насосного агрегата

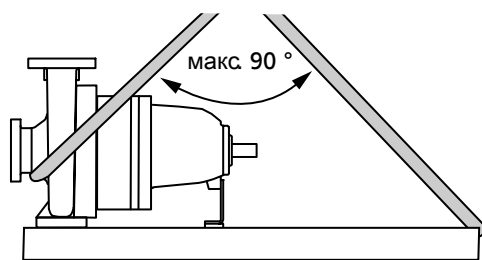


Рисунок 3: Транспортировка насоса на опорной плите

3.2 Хранение/консервация

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

	ВНИМАНИЕ Повреждения, возникающие при хранении в результате воздействия влажности, загрязнений или вредителей. Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата! При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием.
	ВНИМАНИЕ Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насосного агрегата! 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 36) .

3.3 Возврат

1. Произвести слив из насоса надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 42)
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 59)
Обязательно указать проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и очистке.

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

3.4 Утилизация

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Перекачиваемые жидкости, опасные для здоровья Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды! ▸ 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

- Стандартный 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: Etachrom NC 50-160 C10

Таблица 5: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
Etachrom	Типоряд
N	Серийное исполнение
C	Материал корпуса: хромоникелевая молибденовая сталь (CrNiMo) 1.4571
50	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
160	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
C10	Код уплотнения, например C10 = Q ₁ Q ₁ X ₄ GG

4.3 Заводская табличка



Рисунок 4: Заводская табличка Etachrom NC

1	Типоряд, типоразмер и исполнение (⇒ Глава 4.2 Страница 16)	2	Номер заказа KSB (десятизначный)
3	Объем подачи	4	Число оборотов
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 в кольцевом корпусе
- Технологическое исполнение
- Горизонтальная установка
- одноступенчатый
- Мощность и размеры согласно EN 733

Корпус насоса

- Насос в кольцевом корпусе с приваренными или привинченными опорными лапами насоса
- сменные щелевые кольца

Подшипниковый узел

- Радиальный шарикоподшипник
- Консистентная смазка

Уплотнение вала

- стандартное торцевое уплотнение согласно EN 12756
- вал в зоне уплотнения вала со сменной втулкой вала

для размеров 65-250/...,
80-200/..., 80-250/...

4.5 Конструкция и принцип работы

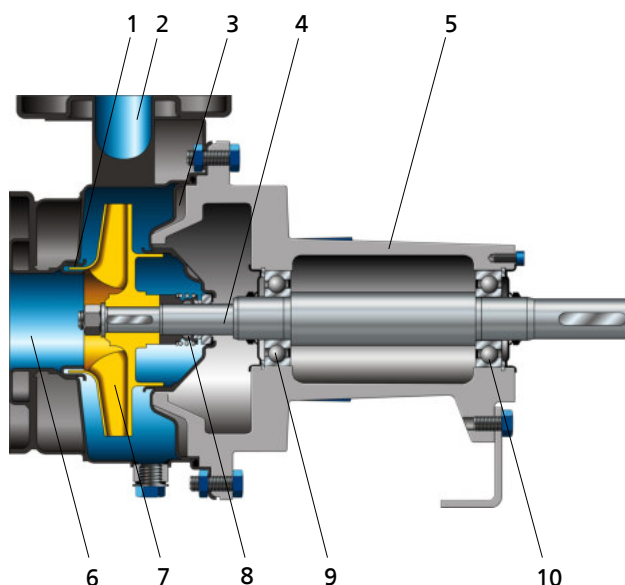


Рисунок 5: Вид в разрезе

1	Дросселирующая щель	2	Напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Вал
5	Корпус подшипника	6	Всасывающий патрубок
7	Рабочее колесо	8	Уплотнение вала
9	Подшипник качения со стороны насоса	10	Подшипник качения со стороны электродвигателя

Исполнение Насос выполнен с аксиальным входом и радиальным выходом потока. Проточная часть снабжена отдельным подшипником и соединена с двигателем муфтой вала.

Принцип действия Перекачиваемая жидкость поступает через всасывающий патрубок (6) в насос и форсируется ротационным рабочим колесом (7) в цилиндрический поток наружу. В контуре канала корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости превращается в потенциальную энергию (давление), и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (1). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3), через которую проходит вал (4). Проход вала через крышку загерметизирован от окружающей среды уплотнением (8) вала. Вал установлен в подшипниках качения (9 и 10), которые расположены на опоре (5), соединенной с корпусом насоса и/или крышкой корпуса.

Уплотнение Насос загерметизирован стандартным торцевым уплотнением.

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 6: Измеренный уровень звукового давления L_{pA} ^{2) 3)}

Номинальная потребл. мощность P_N [кВт]	Насос		Насосный агрегат	
	1450 об/мин [дБ]	2900 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]	2900 об/мин [дБ]
0,55	47	48	51	57
0,75	48	50	53	58
1,1	50	52	55	61
1,5	52	54	57	62
2,2	54	56	59	65
3	55	57	60	66
4	57	59	62	68
5,5	59	61	64	69
7,5	60	62	65	71
11	63	64	67	73
15	-	66	-	74
18,5	-	67	-	75
22	-	68	-	76
30	-	70	-	77
37	-	71	-	78
45	-	72	-	81
55	-	74	-	83
75	-	77	-	87

4.7 Комплект поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

Привод
Муфта вала
Защита от прикосновений

- Насос
- трехфазный короткозамкнутый двигатель IEC с поверхностным охлаждением
- эластичная муфта с/без проставки
- Кожух муфты согласно EN 294

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва! - Для кожухов муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1). - Если детали муфты изготовлены из алюминия, следует использовать защитный кожух из латуни.

Опорная плита

- стальной U-образный профиль или лист с загнутой кромкой

опционально:

Специальные
комплектующие

- литая опорная плита (согл. ISO 3661)
- в отдельных случаях

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

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

4.8 Габаритные размеры и масса

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

5 Установка/монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНОСТЬ Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▷ Соблюдайте действующие предписания по взрывозащите. ▷ Соблюдать указания в техпаспорте и на заводской табличке насоса и двигателя
---	--

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Установка на незакрепленные и ненесущие фундаменты Травмы и материальный ущерб! ▷ Фундамент должен быть выполнен из бетона достаточной прочности (мин. класс X0) в соответствии с DIN 1045. ▷ Бетон фундамента должен схватиться до установки насосного агрегата. ▷ Устанавливать агрегат только на горизонтальные и ровные поверхности. ▷ Соблюдать указание веса на монтажном чертеже.
---	--

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

Установить насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

	⚠ ОПАСНОСТЬ Повышенная температура в результате ненадлежащей установки Опасность взрыва! ▷ Обеспечить самовентилиацию насоса за счёт горизонтальной установки.
---	--

5.3.1 Установка на фундамент

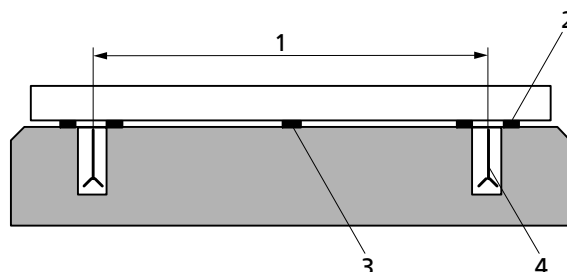


Рисунок 6: Уложить подкладки

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

- ✓ Фундамент обладает необходимой прочностью и структурой.
- ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме/монтажном чертеже.
- 1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравнивается с помощью уровня по валу и напорному патрубку.
Допустимое отклонение 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 > 800 мм подложить под центр опорной плиты дополнительные подкладки (3).
Все подкладки должны ровно прилегать.
- 3. Закрепить фундаментные болты (4) в предусмотренных отверстиях.
- 4. Залить фундаментные болты (4) бетоном.
- 5. После того как бетон схватится, выровнять опорную плиту.
- 6. Плотнo и равномерно затянуть фундаментные болты (4).

	УКАЗАНИЕ Опорные плиты шириной > 400 мм рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	УКАЗАНИЕ опорные плиты из серого чугуна рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	УКАЗАНИЕ Для маломощной работы насосный агрегат (после предварительной консультации с производителем) можно устанавливать на гасители колебаний.

5.3.2 Установка без фундамента

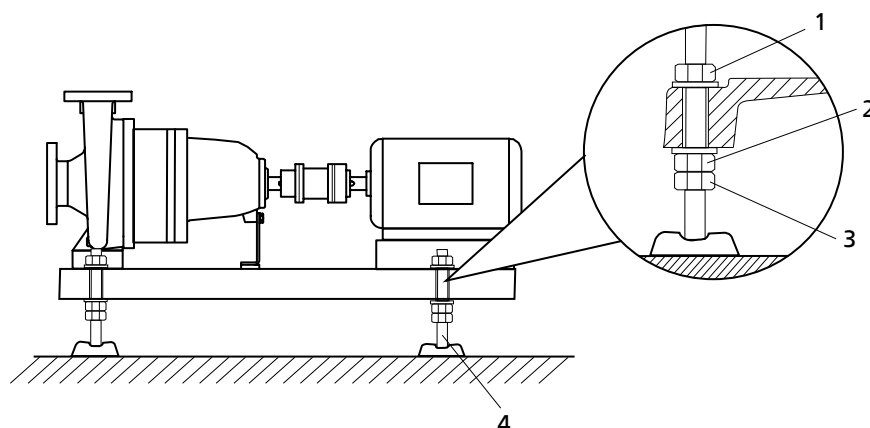


Рисунок 7: Юстировка установочных элементов

1, 3	Контргайка	2	Регулировочная гайка
4	Установочный элемент		

- ✓ Основание обладает необходимой прочностью и структурой.
- 1. Установить насосный агрегат на установочные элементы (4) и выровнять уровнем (по валу/напорному патрубку).
- 2. При необходимости, чтобы выровнять по высоте, ослабить болты и контргайки (1, 3) на установочных элементах (4).

3. Подкручивать регулировочные гайки (2) до тех пор, пока не сгладятся различия по высоте.
4. Снова затянуть контргайки (1, 3) на установочных элементах (4).

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНОСТЬ Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах возникает опасность для жизни! ▷ 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. ▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. (⇒ Глава 5.4.2 Страница 23) ▷ Температурные расширения трубопроводов следует компенсировать соответствующими средствами.
	ВНИМАНИЕ Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)! ▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или опорную плиту. ▷ Предотвращать прохождение тока через подшипники качения.
	УКАЗАНИЕ 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.
✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу прокладывается с уклоном вверх, а на подаче - с уклоном вниз. ✓ 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.	
	ВНИМАНИЕ Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса! ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.2.3 Страница 40).

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

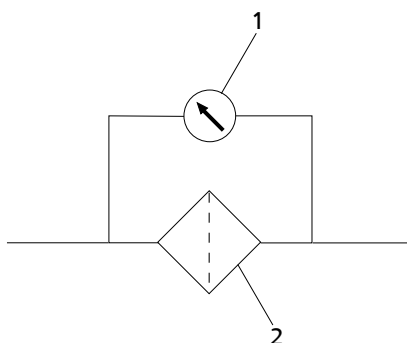


Рисунок 8: Фильтр в трубопроводе

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



УКАЗАНИЕ

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.

4. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.



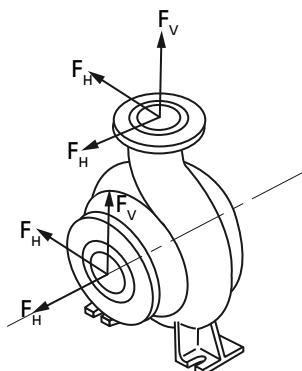
ВНИМАНИЕ

Агрессивные протравочные и моющие средства

Повреждение насоса!

- 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



$$\left[\frac{\sum |F_v|}{|F_{vmax}|} \right]^2 + \left[\frac{\sum |F_h|}{|F_{hmax}|} \right]^2 + \left[\frac{\sum |M_t|}{|M_{tmax}|} \right]^2 \leq 1$$

Рисунок 9: Силы и моменты на насосных патрубках

Должно быть выполнено следующее условие:

$\sum |F_v|$, $\sum |F_h|$ и $\sum |M_t|$ – суммы абсолютных показателей нагрузок, действующих на патрубки. При подсчете этих сумм не учитывается ни направление действия нагрузки, ни ее распределение по патрубкам.

Таблица 7: Силы и моменты на насосных патрубках

Типоразмер	F_{vmax} [кН]	F_{hmax} [кН]	M_{tmax} [кНм]
25-125.1	2,6	1,8	0,55
25-125	2,6	1,8	0,55
25-160	2,5	1,7	0,5
25-200	2,5	1,7	0,5

Типоразмер	F_{Vmax} [кН]	F_{Hmax} [кН]	M_{tmax} [кНм]
25-250	2,5	1,7	0,5
32-125.1	2,6	1,8	0,55
32-125	2,6	1,8	0,55
32-160	2,5	1,7	0,5
32-200	2,5	1,7	0,5
32-250	2,5	1,7	0,5
40-125	2,6	1,8	0,6
40-160	2,6	1,8	0,6
40-200	2,6	1,8	0,6
40-250	2,6	1,8	0,6
50-125	2,7	2,0	0,75
50-160	2,7	1,9	0,7
50-200	2,7	1,9	0,7
50-250	2,7	1,9	0,7
65-200	3,0	2,2	0,85
65-250	3,2	2,4	1,05
80-200	4,0	2,9	1,45
80-250	4,0	2,9	1,45



УКАЗАНИЕ

Указанные значения действительны также для насосов из хромоникелевой молибденовой стали (CrNiMo) 1.4571 с не залитой опорной плитой.

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.

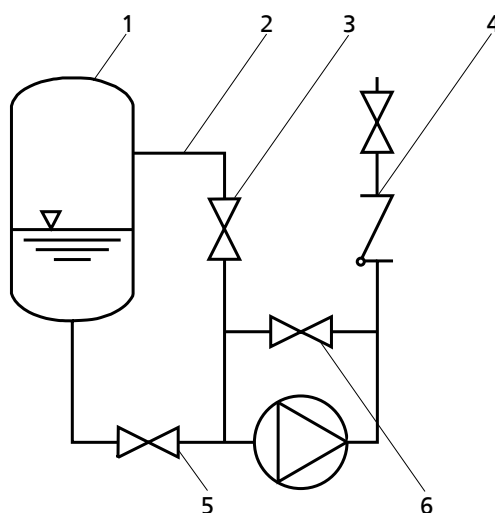


Рисунок 10: Компенсация вакуума

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



УКАЗАНИЕ

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

5.5 Защитные устройства



ОПАСНОСТЬ

Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточного вентилирования
Опасность взрыва!

- Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников.
- Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на корпусе подшипников (напр., изоляцией).



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 Проверка центровки муфты



ОПАСНОСТЬ

Недопустимая температура муфты или подшипниковой опоры из-за неправильной центровки муфты
Опасность взрыва!

- Постоянно контролировать правильность центровки муфты.



ВНИМАНИЕ

Смещение вала насоса и электродвигателя
Повреждение насоса, двигателя и муфты!

- Осуществлять постоянный контроль муфты после установки насоса и подсоединения трубопровода.
- Осуществлять контроль муфты также у насосных агрегатов, которые были поставлены на общей опорной плите.

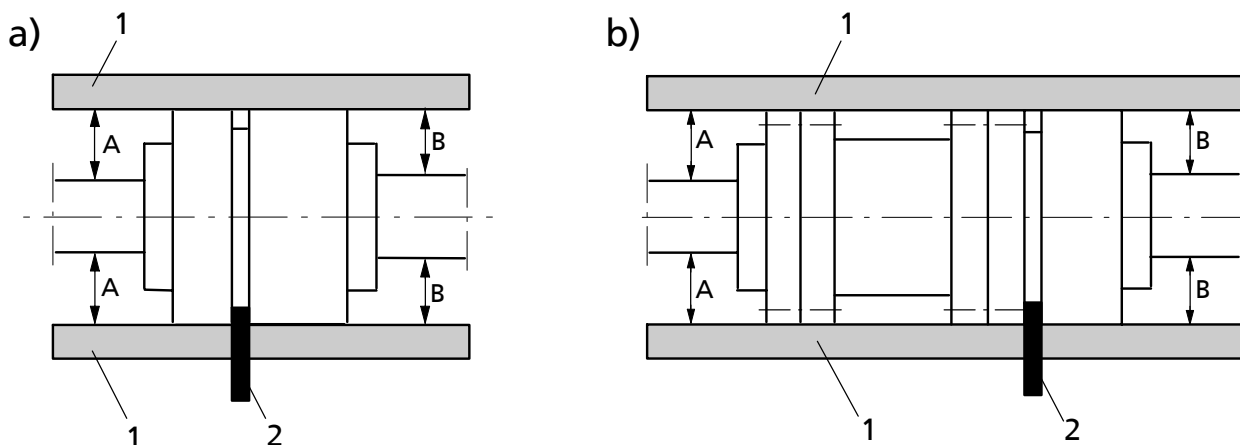


Рисунок 11: а) Контроль центровки муфты и б) центровка муфты с проставкой

1	Линейка	2	Шаблон
---	---------	---	--------

✓ Кожух муфты и при необходимости защитный козырек демонтированы.

1. Ослабить крепление опорной лапы и снова закрепить ее без натяга.

2. Приложить линейку в осевом направлении на обе полумуфты.

3. Удерживая линейку, провернуть муфту рукой.

Муфта отцентрована правильно, если по всему периметру зафиксировано одинаковое расстояние А) и В) до соответствующего вала.

Отклонение обеих полумуфт в радиальном и осевом направлении должно составлять $\leq 0,1$ мм как в состоянии покоя, так и при воздействии рабочей температуры и давления подводящего трубопровода.

4. Проверить расстояние между полумуфтами по всему периметру.

Муфта отцентрована правильно, если ширина зазора между полумуфтами по всему периметру одинакова.

Отклонение обеих полумуфт в радиальном и осевом направлении должно составлять $\leq 0,1$ мм как в состоянии покоя, так и при воздействии рабочей температуры и давления подводящего трубопровода.

5.7 Центровка насоса и двигателя

Проверить центровку муфты после установки насосного агрегата и подключения трубопровода и в случае необходимости отцентрировать агрегат (по двигателю).

5.7.1 Двигатели с установочным винтом

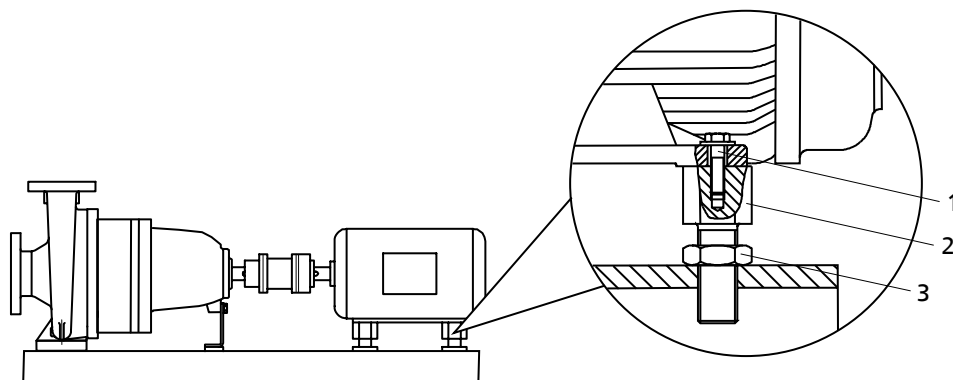


Рисунок 12: Двигатель с установочным винтом

1	Винт с шестигр. головкой	2	Установочный винт
3	Контргайка		

✓ Кожух муфты и при необходимости защитный козырек демонтированы.

1. Проверить центровку муфты.
2. Ослабить болты с шестигранными головками (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
3. Установочные винты (2) поворачивать вручную или гаечным ключом, пока муфта не займет надлежащее положение.
4. Снова затянуть болты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на опорной плите.
5. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов! ▸ Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха муфты. Если по настоятельному желанию заказчика KSB защитный кожух муфты исключается из комплекта поставки, то пользователь должен самостоятельно установить защиту. ▸ При выборе кожуха муфты следует соблюдать соответствующие директивы.
	⚠ ОПАСНОСТЬ Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва! ▸ Для кожухов муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1).

6. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.
7. Проверить расстояние между муфтой и кожухом.
Запрещено касаться муфты и кожуха.

5.7.2 Двигатели без установочного винта

Компенсация разницы высоты осей насоса и двигателя осуществляется с помощью подкладных пластин.

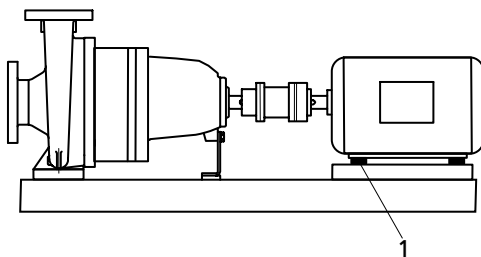


Рисунок 13: Насосный агрегат с подкладной пластиной

1	Подкладная пластина
---	---------------------

- ✓ Кожух муфты и при необх. защитный козырек демонтированы.
1. Проверить центровку муфты.
 2. Ослабить болты с шестигранной головкой на двигателе.
 3. Укладывать подкладные пластины под лапы двигателя до тех пор, пока не будет компенсирована разница высот осей.
 4. Снова затянуть винты с шестигранной головкой.
 5. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов! ▶ Эксплуатировать насосный агрегат только при наличии кожуха муфты. Если по настоятельному желанию заказчика KSB защитный кожух муфты исключается из комплекта поставки, то пользователь должен самостоятельно установить защиту. ▶ При выборе кожуха муфты следует соблюдать соответствующие директивы.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва! ▶ Для кожухов муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр (см. DIN EN 13463-1).

6. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.

7. Проверить расстояние между муфтой и кожухом.
Запрещено касаться муфты и кожуха.

5.8 Электрическое подключение

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	Ненадлежащий электромонтаж Опасность взрыва! ▶ При электромонтаже дополнительно соблюдать IEC 60079-14. ▶ Взрывоопасные электродвигатели всегда подключать через защитный выключатель.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	Выполнение работ на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни в результате поражения электрическим током! ▶ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▶ Соблюдать предписания IEC 30364 (DIN VDE 0100) и инструкции по взрывозащите IEC 60079 (DIN VDE 0165).

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание! ▶ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.

1. Сравнить имеющееся сетевое напряжение с данными на заводской табличке двигателя.

2. Выбрать подходящую схему подключения.

	УКАЗАНИЕ
	Рекомендуется установить устройство защиты двигателя.

5.8.1 Установка реле времени

	ВНИМАНИЕ Слишком долгое время переключения у трехфазных двигателей со схемой «звезда-треугольник» Повреждение насоса/насосного агрегата! Установить время переключения звезда-треугольник как можно короче (см. таблицу: установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»).
---	--

Таблица 8: Установка реле времени при схеме подключения звезда-треугольник

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

5.8.2 Заземление

	ОПАСНОСТЬ Электростатический заряд Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! - Подсоединить проводник выравнивания потенциалов к соответствующему заземляющему выводу. - При наличии ременного привода использовать ремни из электропроводящего материала.
---	--

5.8.3 Подключение двигателя

	УКАЗАНИЕ 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.
---	---

- Подстроить направление вращения двигателя к направлению вращения насоса.
- Соблюдать прилагаемую к двигателю документацию изготовителя.

5.9 Проверка направления вращения

	ОПАСНОСТЬ Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! - Не проверять направление вращения на сухом насосе. - Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса! - Никогда не помещать в насос руки или предметы. - Проверить насос на наличие внутри него инородных тел.

	ВНИМАНИЕ Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения Повреждение торцевого уплотнения и утечка! ▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.
	ВНИМАНИЕ Неправильное направление вращения двигателя и насоса Повреждение насоса! ▷ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе. ▷ Проверить направление вращения и, в случае необходимости, поменять местами две фазы и таким образом скорректировать 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 необх. распреедустройство.

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 в выполнении следующих пунктов.

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен жидкостью. (⇒ Глава 6.1.3 Страница 31)
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.9 Страница 29)
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата выполнены указанные в (⇒ Глава 6.4 Страница 36) действия.

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с консистентной смазкой уже заполнены.

6.1.3 Заполнение насоса и удаление воздуха

	⚠ ОПАСНОСТЬ Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва! ▸ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.
	ВНИМАНИЕ Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.
	1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода и заполнить их перекачиваемой жидкостью. Для удаления воздуха можно использовать присоединение 6B (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 24)
	УКАЗАНИЕ 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.

6.1.4 Конечный контроль

1. Снять кожух муфты и при необходимости защитный козырек.
2. Проверить центровку муфты и, в случае необходимости, заново отцентрировать.
(⇒ Глава 5.6 Страница 25)
3. Проверить работу муфты/вала.
Слегка провернуть муфту/вал рукой.
4. Установить на место кожух муфты и при необходимости защитный козырек.
5. Проверить расстояние между муфтой и кожухом.
Запрещено касаться муфты и кожуха.

6.1.5 Включение

	⚠ ОПАСНОСТЬ Превышение допустимых границ температуры и давления из-за закрытого всасывающего и напорного трубопровода Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды! ▷ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▷ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой запорной задвижке.
	⚠ ОПАСНОСТЬ Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемых жидкостях Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Заполнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.3 Страница 31) ▷ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.
	ВНИМАНИЕ Аномальные шумы, вибрация, температура или утечки Повреждение насоса! ▷ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▷ Возобновить эксплуатацию агрегата только после устранения причины неполадки.
	ВНИМАНИЕ Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя! ▷ Применять плавный запуск. ▷ Использовать систему регулирования числа оборотов. ▷ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.

- ✓ 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.

	⚠ ОПАСНОСТЬ Утечки в местах уплотнения при рабочей температуре Выход горячей или токсичной среды! ▷ После достижения рабочей температуры подтянуть шестигранные гайки по периметру корпуса насоса. ▷ Проверить центровку муфты и при необходимости отцентрировать.
---	--

5. После достижения рабочей температуры и/или появления утечек следует подтянуть соединительные болты поддона/корпуса при отключенном агрегате.
6. Проверить центровку муфты и в случае необходимости заново отцентрировать.

6.1.6 Проверка уплотнения вала

Торцевое уплотнение

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

6.1.7 Выключение

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

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

	УКАЗАНИЕ В случае, если в напорной линии встроен обратный клапан, запорная арматура может оставаться открытой, если есть противодействие.
---	---

При длительных простоях:

1. закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть дополнительные присоединения.

	ВНИМАНИЕ Опасность замерзания в случае длительного простоя насоса Повреждение насоса! ▷ Насос и камеры охлаждения/обогрева (при наличии) опорожнить или предохранить от замерзания.
---	--

6.2 Пределы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНОСТЬ Превышение допустимого рабочего давления, температуры и оборотов Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды! ▸ Соблюдайте указанные в техпаспорте рабочие параметры. ▸ Не допускайте длительной работы при закрытой запорной арматуре. ▸ Запрещено эксплуатировать насос при температурах, превышающих значения, указанные в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.
---	---

6.2.1 Температура окружающей среды

	ВНИМАНИЕ Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата! ▸ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.
---	---

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

	⚠ ОПАСНОСТЬ Слишком высокая температура поверхности двигателя Опасность взрыва! Повреждение электродвигателя! ▸ Для двигателей с взрывозащитой соблюдать указания по частоте включения, представленные в технической документации производителя.
---	---

Частота включения, как правило, определяется максимальным повышением температуры двигателя. Она в значительной мере зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и от условий пуска (прямое включение, способ включения звезда-треугольник, момент инерции и т.п.). При условии, что пуски распределены равномерно по указанному промежутку времени, при пуске со слегка открытой задвижкой напорной линии можно рекомендовать шесть включений в час (ч).

	ВНИМАНИЕ Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя Повреждение насоса/насосного агрегата! ▸ Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.
---	--

6.2.3 Подача

Таблица 10: Подача

Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
от -30 до +70 °C	≈ 15 % от Q _{opt} ⁴⁾	см. характеристики гидравлики
от 70 до +110 °C	≈ 25 % от Q _{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 11: 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	°C
T _o	температура поверхности корпуса	°C
η	кпд. насоса в рабочем режиме	-
Δϑ	Разность температур	°C

6.2.4 Плотность транспортируемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, повышается пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

	ВНИМАНИЕ
	Превышение допустимой плотности перекачиваемой жидкости Перегрузка двигателя! ▷ Соблюдать плотность, указанную в техпаспорте. ▷ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.

6.2.5 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. В этом случае необходимо сократить обычные интервалы между осмотрами.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	Истирание стенок корпуса Опасность взрыва! ▷ Использовать насос с ротационным тормозом. ▷ Сократить интервалы между осмотрами в соответствии с повышенным истиранием. ▷ При горючих рабочих средах: рабочие среды не должны содержать абразивных составляющих.

4) рабочий режим с наибольшим кпд.

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 42) и выполнены требования правил техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42)
- 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 3.2 Страница 13) . .

При промежуточном хранении не консервировать контактирующие с жидкостями узлы из легированных материалов.

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

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию следует выполнить все пункты по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 31) и соблюдать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 34) .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса выполнить дополнительные мероприятия по ТО. (⇒ Глава 7 Страница 37)

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Отсутствие защитных устройств Травмы от подвижных частей или выхода среды! ▸ 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

	⚠ ОПАСНОСТЬ Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ➤ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. ➤ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.
---	--

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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями! ➤ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети. ➤ Принять меры против случайного включения насосного агрегата.
---	--

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Вредные и горячие перекачиваемые жидкости Опасность травмы! ➤ Соблюдать законодательные положения. ➤ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ➤ Насосы, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, подлежат дезактивации.
---	--

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.

	УКАЗАНИЕ 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".
---	---

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техобслуживание / осмотр

7.2.1 Контроль работы

	⚠ ОПАСНОСТЬ Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва! - Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. - Обеспечить достаточно высокий подпор. - Предусмотреть соответствующие меры контроля.
	⚠ ОПАСНОСТЬ Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала Опасность взрыва! Опасность пожара! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Регулярно обслуживать уплотнение вала.
	⚠ ОПАСНОСТЬ Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.
	ВНИМАНИЕ Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! - 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! - 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 34)

Во время эксплуатации соблюдать и проверять следующие пункты:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.6 Страница 33)
- 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 °C.

	ВНИМАНИЕ Работа вне диапазона допустимой температуры хранения Повреждение насоса! ▶ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении на корпусе двигателя) 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 Технические осмотры

	ОПАСНОСТЬ Перегрев вследствие трения, биения или искрения при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! ▶ Регулярно проверять кожух муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.
--	---

7.2.2.1 Проверка муфты

Проверить упругие элементы муфты. При признаках износа своевременно заменять соответствующие части.

7.2.2.2 Проверка зазоров

Для проверки величины зазоров при необходимости нужно удалить рабочее колесо. (⇒ Глава 7.4.5 Страница 44)

Если зазор меньше допустимого значения (см. приведенную далее таблицу), установить новое щелевое кольцо 502.1 и/или 502.2.

Указанные значения зазоров относятся к диаметру.

Таблица 12: Зазоры между рабочим колесом и корпусом

Типоразмер	SS = сторона всаса DS = сторона напора	Номинальный диаметр рабочего колеса			
		125	160	200	250
		Зазор рабочего колеса мм			
25	SS	0,6	0,6	0,6	0,5
	DS	-	-	0,5	0,45
32	SS	0,6	0,6	0,6	0,5
	DS	-	-	0,5	0,45
40	SS	0,6	0,6	0,6	0,5
	DS	-	0,5	0,5	0,45
50	SS	0,6	0,6	0,5	0,5
	DS	-	0,5	0,45	0,45
65	SS			0,5	0,5
	DS			0,5	0,5

Типоразмер	SS = сторона всаса DS = сторона напора	Номинальный диаметр рабочего колеса			
		125	160	200	250
		Зазор рабочего колеса мм			
80	SS			0,5	0,5
	DS			0,5	0,5

макс. допустимое расширение - до 1,2 мм

7.2.2.3 Очистка фильтра



ВНИМАНИЕ

Недостаточное давление подводящего трубопровода из-за засорения фильтра на всасывающей линии
Повреждение насоса!

- ▷ Проверить загрязнение фильтра, проводя соответствующие мероприятия (например, дифференциальным манометром).
- ▷ Регулярно очищать фильтры.

7.2.2.4 Проверка уплотнения подшипника



⚠ ОПАСНОСТЬ

Возникновение перегрева при механическом контакте
Опасность взрыва!
Повреждение насосного агрегата!

- ▷ Проверить правильность положения аксиальных уплотнительных колец, установленных на валу.
Выступ уплотнения должен только неплотно прилегать.

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения



⚠ ОПАСНОСТЬ

Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений
Опасность взрыва!
Опасность пожара!
Повреждение насосного агрегата!

- ▷ Регулярно проверять состояние смазки.

7.2.3.1 Консистентная смазка

Подшипники заполняются высококачественной смазкой с литиевым омылением.

7.2.3.1.1 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.

7.2.3.1.2 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.

7.2.3.1.3 Количество смазки

Таблица 13: Количество консистентной смазки для радиальных шарикоподшипников согласно DIN 625

Etachrom NC		Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]							
		125		160		200		250	
									</

7.2.3.1.4 Замена консистентной смазки

	ВНИМАНИЕ Смешивание смазки с различными мыльными основами Изменение смазочных свойств! ▷ Тщательно промыть подшипник. ▷ Установить сроки дозаправки для используемой смазки
---	--

1. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.

7.3 Опорожнение/утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Перекачиваемые жидкости, опасные для здоровья Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды! ▷ 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 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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмы! ▷ Работы по ремонту и техобслуживанию должны производиться только специально обученным персоналом.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячие поверхности Опасность травмы! ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания. (⇒ Глава 7.1 Страница 37)

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

Демонтаж и монтаж осуществлять с соблюдением указаний детализировочного и обзорного чертежей. (⇒ Глава 9.1 Страница 55)

	УКАЗАНИЕ 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".
---	---

	⚠ ОПАСНОСТЬ Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмы! ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.7 Страница 33) ▷ Закрывать запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и стравить давление. (⇒ Глава 7.3 Страница 42) ▷ Закрывать имеющиеся дополнительные соединения. ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	УКАЗАНИЕ После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей ржавчины или (при возможности) - специальными съемниками.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Прервать подачу электропитания (напр., путем отсоединения клемм от двигателя).
2. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.
3. Снять кожух муфты.
4. Снять проставку муфты (при наличии).

7.4.3 Демонтаж двигателя

	УКАЗАНИЕ У насосных агрегатов с проставкой двигатель при демонтаже съемного узла может остаться привинченным на опорной плите.
---	---

1. Отсоединить клеммы двигателя.
2. Отсоединить крепежные болты двигателя от опорной плиты.
3. Сдвинув двигатель, отсоединить его от насоса.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног! ▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.
---	--

7.4.4 Демонтаж съемного узла

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42) - (⇒ Глава 7.4.3 Страница 43) учтены или, соответственно, выполнены.
- ✓ При исполнении без муфты с проставкой двигатель демонтирован.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опрокидывание съемного узла Защемление рук и ног! ▷ Подпереть или подвесить сторону насоса с опорой подшипников.
---	---

1. В случае необходимости, обезопасить опору подшипников 330 перед опрокидыванием, например, подпереть или подвесить.
2. Отсоединить опорную лапу 183 от опорной плиты.

3. Отвернуть гайку 920.1 или, соответственно, винт с потайной головкой 901.1 на корпусе насоса.
4. Извлечение опоры подшипников с напорной крышкой и ротором в сборе (съемный узел).
5. Убрать съемный узел в чистое и ровное место.
6. Снять кольцевое уплотнение круглого сечения 412 и проверить на отсутствие повреждений. Утилизировать поврежденные кольцевые уплотнения круглого сечения.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42) - (⇒ Глава 7.4.4 Страница 43) 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. Извлечь из вала 210 призматические шпонки 940.2.

7.4.6 Демонтаж торцевого уплотнения

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42) - (⇒ Глава 7.4.5 Страница 44) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
1. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения (уплотнительное кольцо) с втулки 523 или вала 210.
 2. При наличии снять плоское уплотнение 400.1 с вала 210 и утилизировать.
 3. Ослабить напорную крышку 163 с опоры подшипников 330 или промежуточного элемента 132.
 4. Извлечь неподвижный элемент торцевого уплотнения, состоящий из неподвижного кольца и эластомера, из напорной крышки 163.

7.4.7 Демонтаж подшипниковой опоры

Консистентная смазка

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 42) - (⇒ Глава 7.4.6 Страница 44) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Корпус подшипников находится на чистой и ровной площадке.
1. Отвернуть болты с внутренним шестигранником в ступице муфты.
 2. Снять при помощи съемника ступицу муфты с вала насоса 210.
 3. Удалить призматическую шпонку 940.1.
 4. Снять аксиальные уплотнительные кольца 411.1.
 5. Снять крышку подшипника 360.1.
 6. Снять предохранительные кольца 932.
 7. Выдавить вал 210 из гнезд подшипника.
 8. Снять радиальный шарикоподшипник 321 и положить его на чистое и ровное место.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	ВНИМАНИЕ Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса! ▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▷ Всегда использовать оригинальные запасные детали.
---	--

Последовательность	Сборку насоса осуществлять только в соответствии с обзорным или детализированным чертежом.
Уплотнения	Проверить кольцевые уплотнения круглого сечения на наличие повреждений, при необходимости установить новые кольцевые уплотнения круглого сечения. 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.).
Вспомогательные монтажные средства	По возможности не использовать вспомогательные монтажные средства. Если это всё же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, HYLOMAR или Eppler 33). Точно нанести клей тонким слоем. Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные). Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.
Моменты затяжки	Затянуть все болты при монтаже согласно инструкциям. (⇒ Глава 7.6 Страница 48)

7.5.2 Монтаж подшипниковой опоры

Консистентная смазка

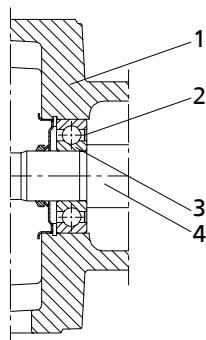


Рисунок 14: Монтаж радиального шарикоподшипника

1	Корпус подшипника	2	Защитная шайба
3	Радиальный шарикоподшипник	4	Вал

- ✓ 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. Установить радиальный шарикоподшипник 321 на вал 210.
Подшипник должен прилегать к буртику той стороной, на которой установлена защитная шайба (см. рис.: Монтаж радиального шарикоподшипника).

2. Вставить предварительно смонтированный вал в корпус подшипника 330.
3. Установить предохранительные кольца 932.
4. Установить крышку подшипника 360.
5. Установить аксиальные уплотнительные кольца 411.
6. Вставить призматические шпонки 940.1.
7. Установить полумуфту на конец вала со стороны электродвигателя.
8. Зафиксировать ступицу муфты винтом с внутренним шестигранником.

7.5.3 Монтаж торцевого уплотнения

Монтаж торцевого уплотнения

При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
 - Защиту от прикосновения торцевых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
 - Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или колец круглого сечения.
- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 45) - (⇒ Глава 7.5.2 Страница 45) 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. Втулка вала 523 или Очистить вал 210, при необходимости обработать бороздки и царапины полировальной тканью.
Если на валу остаются заметные бороздки или углубления, заменить втулку вала 523 или вал 210.
 2. При наличии установить втулку вала 523 с новым плоским уплотнением 400.1 на вал 210.
 3. Очистить место посадки неподвижного кольца в напорной крышке 163.

	ВНИМАНИЕ Контакт эластомеров с маслом или смазкой Повреждение уплотнения вала! ▷ Для облегчения монтажа можно применить воду. ▷ Запрещается использовать масло или консистентную смазку для облегчения монтажа.
---	--

4. Осторожно вставить неподвижное кольцо.
Следить за равномерным вдавливанием.

	УКАЗАНИЕ При установке кольца круглого сечения с двойной оболочкой из PTFE шов внешней оболочки должен быть обращен наружу.
---	--

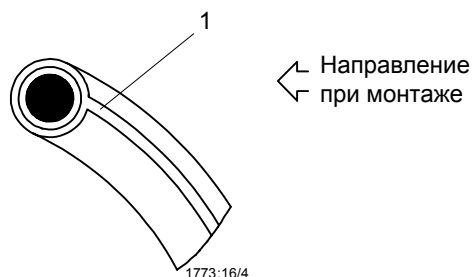


Рисунок 15: Кольцевое уплотнение круглого сечения с оболочкой из PTFE

1	Шов внешней оболочки из PTFE
---	------------------------------

- Установить напорную крышку 163 в посадочный поясок опоры подшипника 330 или промежуточный элемент 132.



УКАЗАНИЕ

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

- Установить вращающуюся часть торцевого уплотнения (уплотнительное кольцо) на втулку вала 523 или вал 210.

7.5.4 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 45) - (⇒ Глава 7.5.3 Страница 46) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Предварительно смонтированный корпус подшипников и детали должны находиться 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.
- Вложить призматическую шпонку 940.2 и надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
 - Закрепить гайку 920.4 рабочего колеса и стопор 930 (см. таблицу: Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе (⇒ Глава 7.6 Страница 48)).

7.5.5 Монтаж съемного узла



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание съемного узла
Защемление рук и ног!

- ▷ Подпереть или подвесить сторону насоса с опорой подшипников.

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1 Страница 45) — (⇒ Глава 7.5.4 Страница 47) учтены или, соответственно, выполнены.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотняющие поверхности очищены.
 - ✓ Установить муфту в съемный узел согласно указаниям производителя.
- В случае необходимости обезопасить съемный узел от опрокидывания, например, подпереть или подвесить, и затянуть новое или неповрежденное кольцевое уплотнение круглого сечения 412 на напорной крышке 163.
 - Затянуть гайку 920.1 или, соответственно, винт с шестигранной головкой 901.1 на спиральном корпусе.
 - Закрепить опорную лапу 183 крепежными болтами на опорной плите.

7.5.6 Монтаж двигателя



УКАЗАНИЕ

При исполнениях с проставкой не выполнять шаги 1 и 2.

- Сдвинув двигатель, присоединить его к насосу.
- Закрепить двигатель на опорной плите.
- Вывернуть насос. (⇒ Глава 5.7 Страница 26)
- Подсоединить клеммы двигателя (см. документацию производителя).

7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений

7.6.1 Моменты затяжки винтов насоса

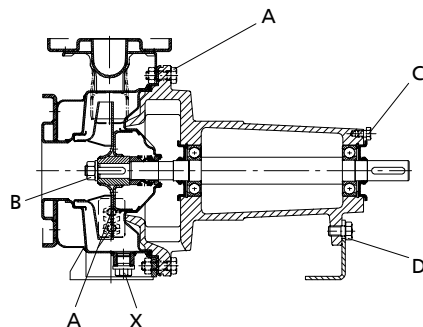


Рисунок 16: Позиции затяжки винтов диаметр рабочего колеса 125, 160, 200, кроме 50-200, 65-200, 80-200

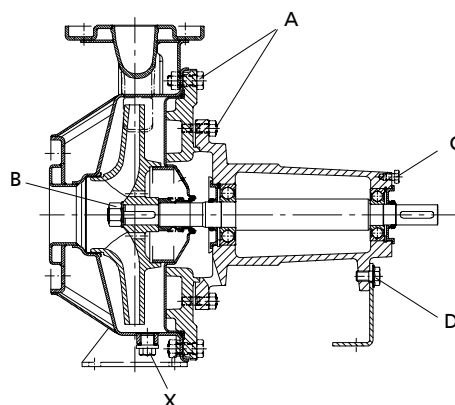


Рисунок 17: Позиции затяжки винтов диаметр рабочего колеса 250, 50-200, 65-200, 80-200

Таблица 14: Моменты затяжки резьбовых соединений на насосе

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение [Нм]
A	M10	38
	M12	55
B	M12 x 1,5	55
	M16 x 1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	125
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение [Нм]
F	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.6.2 Моменты затяжки винтов насосного агрегата

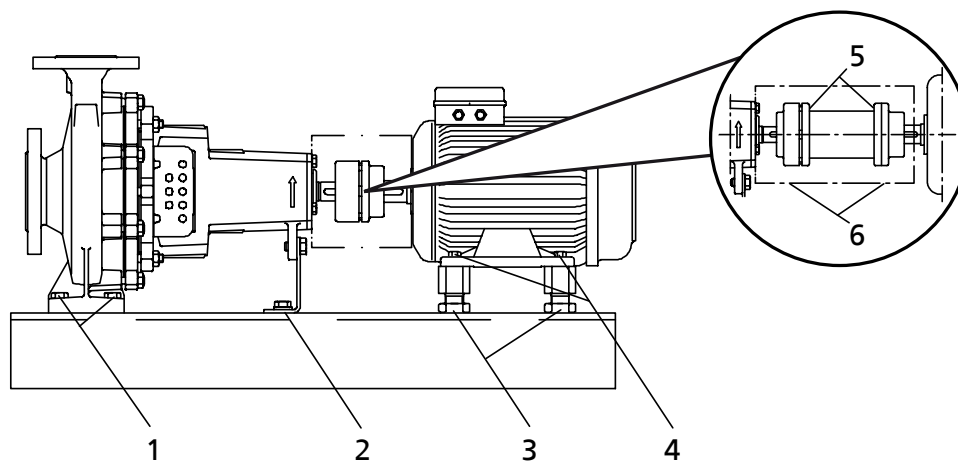


Рисунок 18: Позиции затяжки винтов насосного агрегата

Таблица 15: Позиции затяжки винтов насосного агрегата

Позиция	Размер резьбы	Номинальное значение [Нм]	Примечания
1	M12	30	Насос на опорной плите
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	Установочные винты на опорной плите
3	M24 x 1,5 M36 x 1,5	140 140	
4	M6	10	Двигатель на опорной плите или двигатель на установочных винтах или на опорах
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	13	Муфта (только муфта с промежуточной втулкой марки Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M6	10	Кожух муфты

7.7 Содержание запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

Для заказа резервных и запасных частей необходимы следующие данные:

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

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

Далее необходимы сведения:

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

Наименование и номер детали приведены на детализировочном или обзорном чертеже. (⇒ Глава 9.1 Страница 55)

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	2	20 %
321	Радиальные шарикоподшипники (комплект)	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Корпус подшипника	-	-	-	-	-	1	2
400.1	Плоское уплотнение	4	6	8	8	9	10	100 %
412	Кольцевое уплотнение круглого сечения	4	6	8	8	9	12	150 %
433	Торцевое уплотнение	1	1	2	2	2	3	25 %
502.1	Щелевое кольцо сторона всасывания	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2 ⁵⁾	Щелевое кольцо сторона напора	2	2	2	3	3	4	50 %
523 ⁶⁾	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %

5) отсутствует у Etachrom NC 25-125.1, 25-125, 25-160, 32-125.1, 32-125, 32-160, 40-125, 50-125

6) только у Etachrom NC 65-250, 80-200, 80-250

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насосов Etachrom BC и NC

В вертикальном столбце детали с одинаковыми номерами являются взаимозаменяемыми.

Таблица 17: Взаимозаменяемость деталей насоса

Типоразмер	Наименование детали																			
	Корпус насоса	Промежуточный элемент	Напорная крышка	Опора	Опорное основание	Вал	Рабочее колесо	Радиальный шарикоподшипник со стороны двигателя	Радиальный шарикоподшипник со стороны насоса	Корпус подшипника	Крышка подшипника со стороны двигателя	Крышка подшипника со стороны насоса	Плоское уплотнение	Уплотнительное кольцо	Уплотнительное кольцо	Кольцевое уплотнение круглого сечения	Торцевое уплотнение	Щелевое кольцо сторона всасывания	Щелевое кольцо сторона нагнетания	Втулка вала
	101	132	163	182	183	210	230	321.1	321.2	330	360.1	360.2	400.1	411.1	411.2	412	433	502.1	502.2	523
25-125.1	1	X	1*	1	1	1	1*	1	1	1	1	1	X	1	1	1*	1*	1*	X	X
25-125	1	X	1*	1	1	1	2*	1	1	1	1	1	X	1	1	1*	1*	1*	X	X
25-160	○	X	5*	2	2	1	3*	1	1	2	1	1	X	1	1	2*	1*	1*	X	X
25-200	○	X	2*	3	3	1	4*	1	1	3	1	1	X	1	1	3*	1*	1*	1*	X
25-250	○	1*	3*	X	4	2	5*	1	3	4	1	3	X	1	3	4*	2*	○*	3*	X
32-125.1	2	X	1*	1	1	1	1*	1	1	1	1	1	X	1	1	1*	1*	1*	X	X
32-125	2	X	1*	1	1	1	2*	1	1	1	1	1	X	1	1	1*	1*	1*	X	X
32-160	○	X	5*	2	2	1	3*	1	1	2	1	1	X	1	1	2*	1*	1*	X	X
32-200	○	X	2*	3	3	1	4*	1	1	3	1	1	X	1	1	3*	1*	1*	1*	X
32-250	○	1*	3*	X	4	2	5*	1	3	4	1	3	X	1	3	4*	2*	○*	3*	X
40-125	○	X	1*	○	1	1	○*	1	1	1	1	1	X	1	1	1*	1*	2*	X	X
40-160	○	X	○*	2	2	1	○*	1	1	2	1	1	X	1	1	2*	1*	2*	2*	X
40-200	○	X	2*	○	3	1	○*	1	1	3	1	1	X	1	1	3*	1*	2*	2*	X
40-250	○	1*	3*	X	4	2	○*	1	3	4	1	3	X	1	3	4*	2*	3*	3*	X
50-125	○	X	○*	2	2	1	○*	1	1	2	1	1	X	1	1	2*	1*	2*	X	X
50-160	○	X	○*	○	3	1	○*	1	1	2	1	1	X	1	1	2*	1*	2*	2*	X
50-200	○	○*	○*	X	3	2	○*	1	3	4	1	3	X	1	3	5*	2*	3*	3*	X
50-250	○	1*	3*	X	4	2	○*	1	3	4	1	3	X	1	3	4*	2*	3*	3*	X
65-200	○	1*	○*	X	4	2	○*	1	3	4	1	3	X	1	3	4*	2*	4*	○*	X
65-250	○	2*	4*	X	6	3	○*	2	2	5	2	2	1*	2	2	4*	3*	4*	4*	1
80-200	○	2*	4*	X	5	3	○*	2	2	5	2	2	1*	2	2	4*	3*	5*	4*	1
80-250	○	2*	4*	X	6	3	○*	2	2	5	2	2	1*	2	2	4*	3*	5*	4*	1

Таблица 18: Условные обозначения

Символ	Расшифровка
*	Узел взаимозаменяем с BC
○	различающиеся детали
X	деталь отсутствует

8 Неисправности: причины и устранение

- A** слишком низкая подача насоса
- B** Перегрузка двигателя
- C** слишком высокое конечное давление насоса
- 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 ⁷⁾
X								Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать режим Проверить установку на загрязненность Установка рабочего колеса большего размера ⁸⁾ Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
X						X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопровода	Выпустить воздух или долить
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 / отверстия всасывания Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X								Подсос воздуха через уплотнение вала	Заменить уплотнение вала
X								Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
X								Слишком низкая частота вращения ⁸⁾ - 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 необх. обточить рабочее колесо ⁸⁾
	X							Плотность или вязкость среды выше указанных в заказе	Необходима консультация
					X			Использование несоответствующих материалов уплотнения вала	Изменить подбор материалов ⁸⁾
	X	X						Слишком высокое число оборотов	Уменьшить частоту вращения ⁸⁾

⁷⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

⁸⁾ Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Устранение ⁷⁾
				X				Повреждения соединительных болтов / уплотнения	Заменить уплотнение между корпусом насоса 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 Отбалансировать рабочее колесо Повысить давление на всасывающем патрубке насоса
			X		X	X		Плохая центровка насосного агрегата	Отцентрировать насосный агрегат
			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 ⁸⁾	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					Не выдержан зазор между муфтами	Скорректировать расстояние согласно монтажной схеме
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	X	Слишком низкая подача	Увеличить минимальную подачу

⁷⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

9 Сопутствующая документация

9.1 Детальный чертеж/спецификация деталей

9.1.1 Исполнение для узла вала 25.1

Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

25-125.1	32-125.1	40-125	50-125
25-125	32-125	40-160	50-160
25-160	32-160	40-200	
25-200	32-200		

[Поставляется только упаковочными единицами]

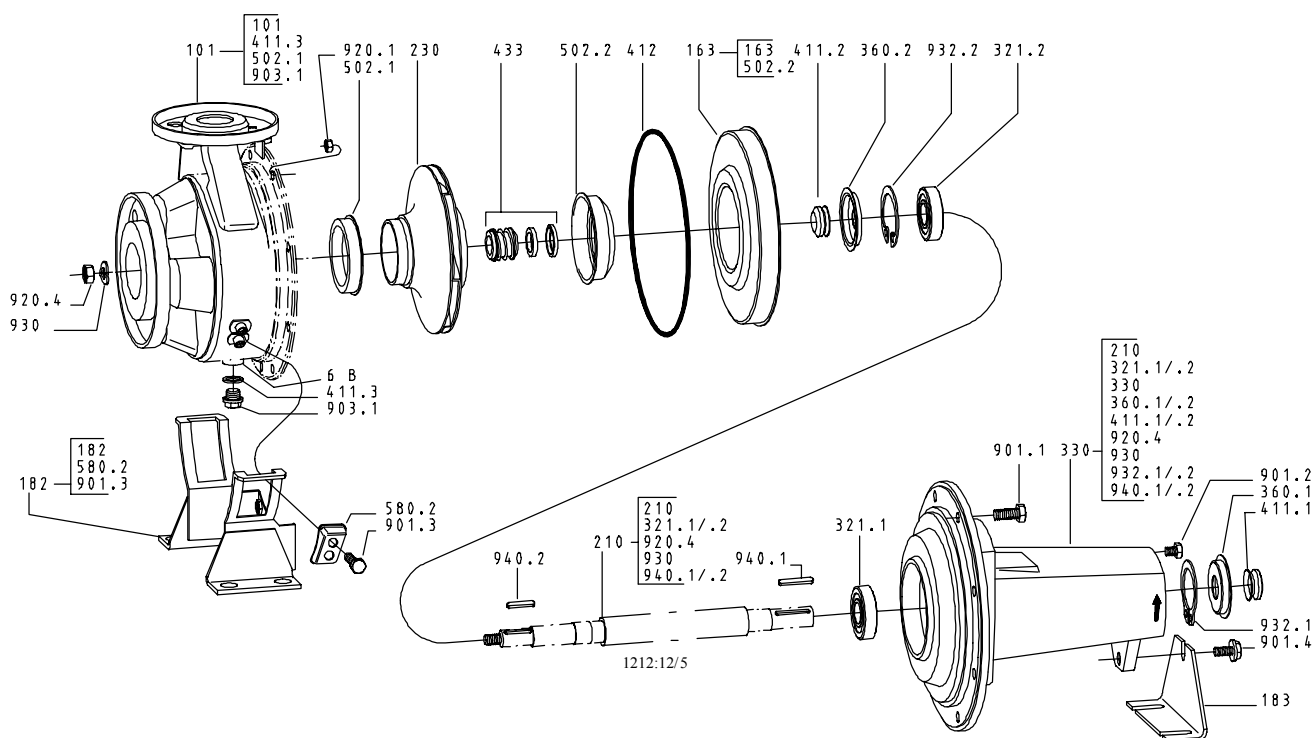


Рисунок 19: Etachrom NC

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
101	Корпус насоса	330	Корпус подшипника	901.1-4	Винт с шестигр. головкой
163	Напорная крышка	360.1/.2	Крышка подшипника	903.1	Резьбовая пробка
182	Опора	411.1/.2/.3	Уплотнительное кольцо	920.1/.4	Гайка
183	Опорное основание	412	Кольцевое уплотнение круглого сечения	930	Устройство предохранительное
210	Вал	433	Торцевое уплотнение	932.1/.2	Стопорное кольцо
230	Рабочее колесо	502.1/.2 ⁹⁾	Щелевое кольцо	940.1/.2	Призматическая шпонка
321.1/.2	Радиальный шарикоподшипник	580.2	Заглушка	6B	Рабочая среда - опорожнение

9) отсутствует у Etachrom NC 25-125.1, 25-125, 25-160, 32-125.1, 32-125, 32-160, 40-125, 50-125

9.1.2 Исполнение для узла вала 25.2

Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

25-250

32-250

40-250

50-200

65-200

50-250

[Поставляется только упаковочными единицами]

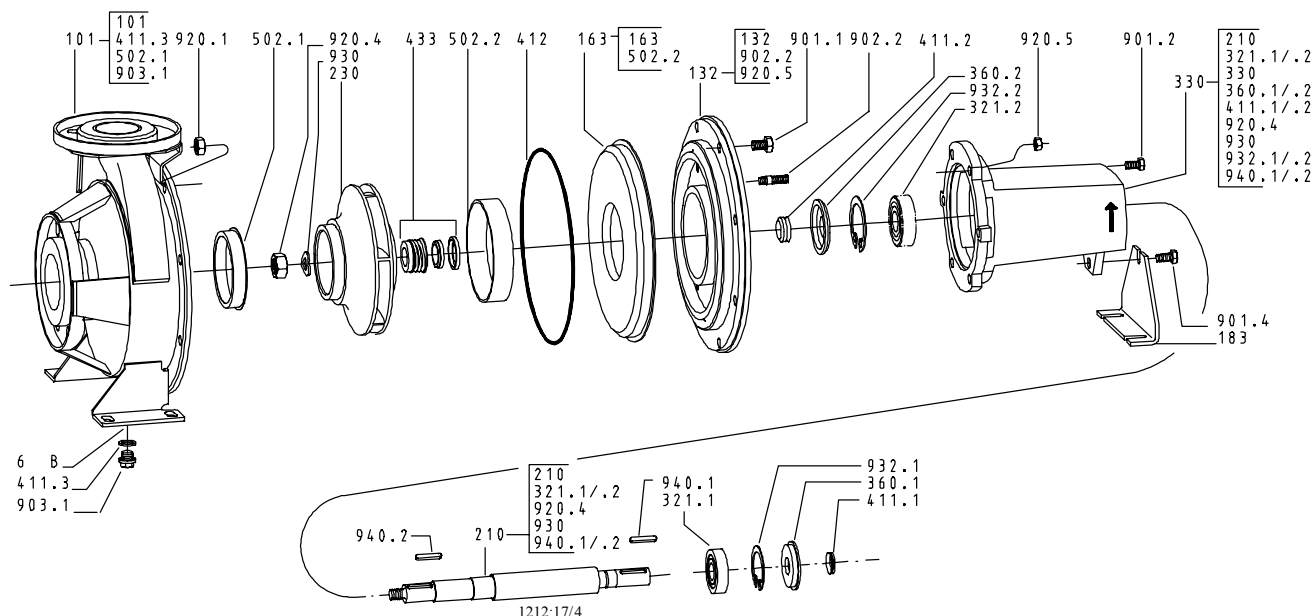


Рисунок 20: Etachrom NC

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
101	Корпус насоса	330	Корпус подшипника	902.2	Резьбовая шпилька
132	Промежуточный элемент	360.1/.2	Крышка подшипника	903.1	Резьбовая пробка
163	Напорная крышка	411.1/.2/.3	Уплотнительное кольцо	920.1/.4/.5	Гайка
183	Опорное основание	412	Кольцевое уплотнение круглого сечения	930	Устройство предохранительное
210	Вал	433	Торцевое уплотнение	932.1/.2	Стопорное кольцо
230	Рабочее колесо	502.1/.2	Щелевое кольцо	940.1/.2	Призматическая шпонка
321.1/.2	Радиальный шарикоподшипник	901.1/.2/.4	Винт с шестигр. головкой	6B	Рабочая среда - опорожнение

9.1.3 Исполнение для узла вала 35

Этот чертеж действителен для следующих типоразмеров:

65-250

80-200

80-250

[Поставляется только упаковочными единицами]

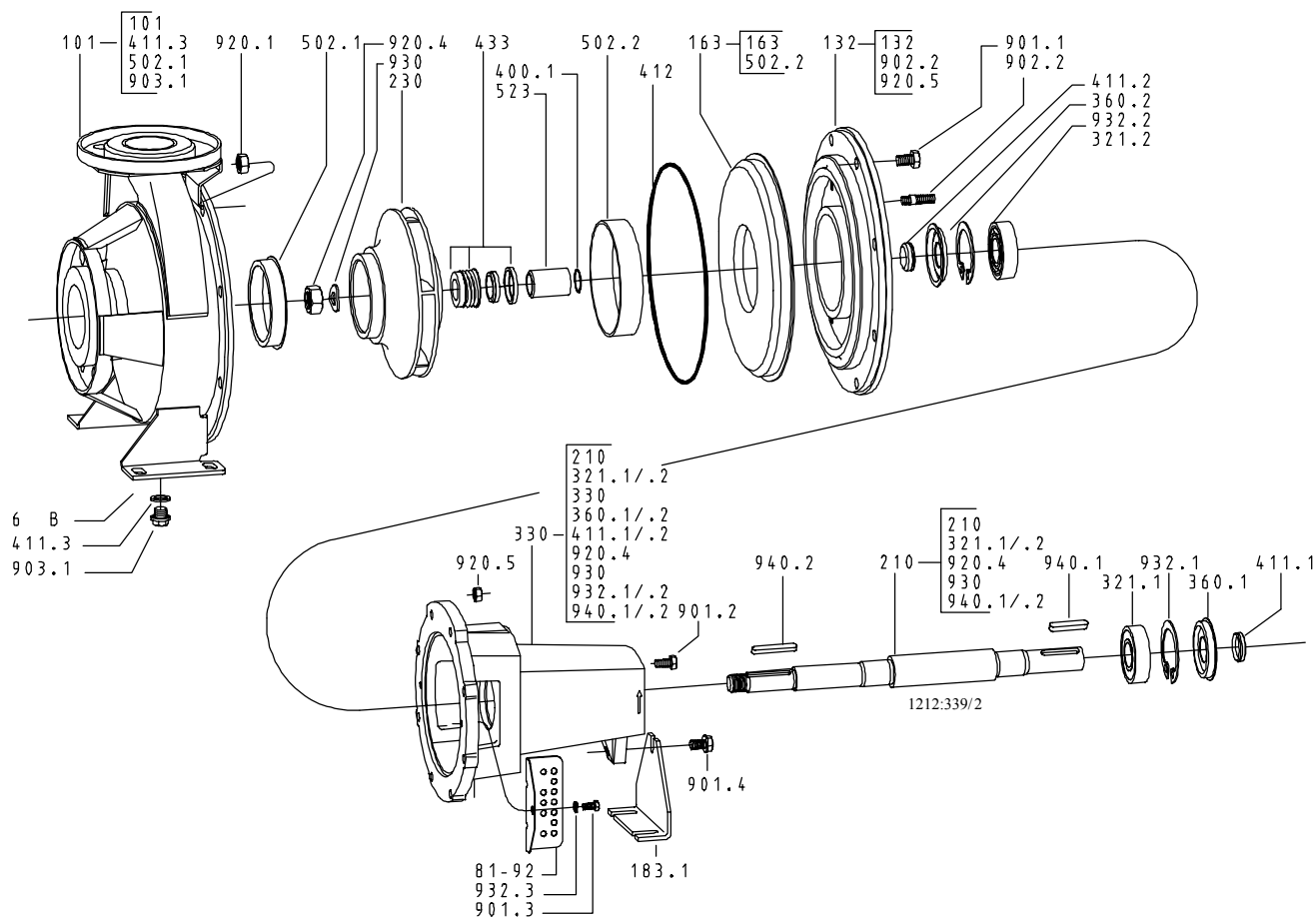


Рисунок 21: Etachrom NC

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
101	Корпус насоса	360.1/.2	Крышка подшипника	901.1-/.4	Винт с шестигр. головкой
132	Промежуточный элемент	400.1	Плоское уплотнение	902.2	Резьбовая шпилька
163	Напорная крышка	411.1/.2/.3	Уплотнительное кольцо	903.1	Резьбовая пробка
183	Опорное основание	412	Кольцевое уплотнение круглого сечения	920.1/.4/.5	Гайка
210	Вал	433	Торцевое уплотнение	930	Устройство предохранительное
230	Рабочее колесо	502.1/.2	Щелевое кольцо	932.1/.2/.3	Стопорное кольцо
321.1/.2	Радиальный шарикоподшипник	523	Втулка вала	940.1/.2	Призматическая шпонка
330	Корпус подшипника	81-92	Крышка из листового металла	6В	Рабочая среда - опорожнение

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

КСБ Акциенгезельшафт
Йохан-Кляйн-Штрассе 9
67227 Франкенталь (Германия)

Настоящим изготовитель заявляет, что насос/насосный агрегат:

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

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные нормы:
 - ISO 12100-1/A1, ISO 12100-2/A1,
 - ISO 14121-1,
 - EN 809/A1

Франкенталь, 29.12.2009 г.

.....

Наименование

Функция

Ответственный за составление технической документации

КСБ Акциенгезельшафт
Йохан-Кляйн-Штрассе 9
67227 Франкенталь (Германия)

11 Свидетельство о безопасности

Тип

Номер заказа/

Номер позиции заказа¹⁰⁾

Дата поставки

Область применения:

Рабочая среда¹⁰⁾ :

Верное отметьте крестиком¹⁰⁾ :


☐

радиоактивная


☐

взрывоопасная


☐

едкая


☐

ядовитая


☐

вредная для здоровья


☐

биологически опасная


☐

легко воспламеняющаяся


☐

безопасная

Причина возврата¹⁰⁾ :

Примечания:

Насос/комплектующие перед отправкой/передачей были тщательно опорожнены и очищены снаружи и внутри.

У насосов без уплотнения вала для проведения очистки снимался ротор.

- ☐ Принимать особые меры предосторожности при последующем использовании не требуется.
- ☐ Требуется проведение следующих мероприятий по технике безопасности, касающихся чистящих сред, остаточных жидкостей и утилизации:

.....

.....

Мы подтверждаем правильность и полноту вышеуказанных сведений и соблюдение требований законодательства при отправке.

.....
Место, дата и подпись

.....
Адрес

.....
Печать фирмы

¹⁰⁾ Поля, обязательные для заполнения

Указатель

А

Абразивные среды 35

Б

безопасная работа 10

В

Взаимозаменяемость деталей насоса 52
Взрывозащита 11, 18, 20, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40
Включение 32
Возврат 14
Вывод из эксплуатации 36

Д

Демонтаж 42
Детализовочное изображение 55, 56, 57
Допустимые силы на насосных патрубках 23

З

Заводская табличка 16
Зазоры 39
Заказ запасных частей 50
Заполнение и удаление воздуха 31
Защита от взрыва 35

И

Использование по назначению 9

К

Комплект поставки 18
Конечный контроль 32
Консервация 14, 36
Консистентная смазка
 Интервалы 40
 Качество консистентной смазки 41
Конструкция 17
Контрольные устройства 12
Корпус насоса 17

М

Моменты затяжки винтов 48, 49
Монтаж 42, 45
Муфта 39

Н

Наименование 16
Направление вращения 30
Неисправности 53
Неполные машины 6
Неправильное использование 9
Номер заказа 6

О

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

П

Повторный ввод в эксплуатацию 36
Подшипниковый узел 17
Пределы допустимых температур 11
Пределы рабочего диапазона 34
Принцип действия 17
Пуск в эксплуатацию 31

С

Свидетельство о безопасности 59
Содержание запасных частей 51
Сопутствующая документация 6

Т

Температура подшипников 39
Техника безопасности 8
Техническое обслуживание 37
Тип конструкции 16
Торцевое уплотнение 33
Транспортирование 13
Трубопроводы 22

У

установка
 бесфундаментная 21

У

Уплотнение вала 17
Установка
 Установка на фундамент 21
Установка/монтаж 20
Утилизация 15

Ф

Фильтр 23, 40

Х

Хранение 14, 36

Ц

Центровка муфты 26

Ч

Частота включения 34



KSB Aktiengesellschaft

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

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

www.ksb.com